

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**PRÁTICA AVALIATIVA DE UMA PROFESSORA NA
PROMOÇÃO DA AUTORREGULAÇÃO DA
APRENDIZAGEM DOS ALUNOS EM MATEMÁTICA**

Sílvia Maria dos Santos Semana

Orientador: Professora Doutora Maria Leonor de Almeida Domingues dos Santos

**Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de Doutor em
Educação, especialidade em Didática da Matemática**

2016

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**PRÁTICA AVALIATIVA DE UMA PROFESSORA NA
PROMOÇÃO DA AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM
DOS ALUNOS EM MATEMÁTICA**

Sílvia Maria dos Santos Semana

Orientador: Professora Doutora Maria Leonor de Almeida Domingues dos Santos

**Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de Doutor em Educação,
especialidade em Didática da Matemática**

Júri:

Presidente: Doutor Henrique Manuel Alonso da Costa Guimarães, Professor Associado e membro do Conselho Científico do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Vogais:

- Doutora Rosa Antónia de Oliveira FigueiredoTomás Ferreira, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
- Doutora Maria Helena Silva Sousa Martinho, Professora Auxiliar, Instituto de Educação da Universidade do Minho
- Doutora Maria Leonor de Almeida Domingos dos Santos, Professora Associada com Agregação, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
- Doutor Henrique Manuel Alonso da Costa Guimarães, Professor Associado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
- Doutora Hélia Margarida Aparício Pintão de Oliveira, Professora Auxiliar, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
- Doutora Ana Cláudia Correia Batalha Henriques, Professora Auxiliar, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Trabalho financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia pela atribuição de uma bolsa com a referência SFRH/BD/74620/2010.

2016

Teoria e Prática

Toda a teoria deve ser feita para poder ser posta em prática, e toda a prática deve obedecer a uma teoria. Só os espíritos superficiais desligam a teoria da prática, não olhando a que a teoria não é senão uma teoria da prática, e a prática não é senão a prática de uma teoria. Quem não sabe nada dum assunto, e consegue alguma coisa nele por sorte ou acaso, chama «teórico» a quem sabe mais, e, por igual acaso, consegue menos. Quem sabe, mas não sabe aplicar - isto é, quem afinal não sabe, porque não saber aplicar é uma maneira de não saber -, tem rancor a quem aplica por instinto, isto é, sem saber que realmente sabe. Mas, em ambos os casos, para o homem são de espírito e equilibrado de inteligência, há uma separação abusiva. Na vida superior a teoria e a prática completam-se. Foram feitas uma para a outra.

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Leonor Santos pelo apoio, pela confiança e pelo estímulo na orientação deste trabalho.

Aos participantes, pela disponibilidade e pelo interesse manifestados. Em especial, aos professores, pelas oportunidades de aprendizagem que me concederam.

Aos meus familiares e amigos, pela compreensão, pela paciência e pelo incentivo incondicionais.

RESUMO

Nesta investigação, procuro compreender a prática avaliativa de uma professora com o intuito de promover a autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. A prática da professora é integrada numa intervenção de ensino concebida e planificada num contexto de trabalho colaborativo entre cinco professores de matemática do 3.º ciclo do ensino básico e eu, enquanto investigadora. Nesse âmbito são consideradas estratégias orientadas para três vertentes centrais: (i) promoção de uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas; (ii) apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos; e (iii) desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos.

Numa metodologia de abordagem qualitativa, paradigma interpretativo e *design* de estudo de caso, estudo a prática avaliativa da professora Joana (caso), na concretização da intervenção de ensino ao longo de dois anos letivos, numa turma do 8.º ano de escolaridade (9.º ano no segundo ano). A recolha de dados inclui a observação e o registo vídeo de aulas e sessões de trabalho colaborativo, entrevistas aos participantes, questionários aos alunos, e recolha documental. A análise de dados é concretizada através de um sistema de categorias, definidas durante o processo de análise, com base no referencial teórico do estudo.

Joana promove uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas, através da regulação da participação e interação orais e do foco matemático das discussões, e ainda de modos específicos de questionar, ouvir e responder aos alunos. No sentido de promover a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, Joana dinamiza processos de negociação no que se refere, quer ao significado dos próprios critérios, quer ao nível do reconhecimento e uso dos critérios pelos alunos como referentes para a regulação da aprendizagem. Já para o desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos, Joana propõe, tarefas de autoavaliação diferentes, sob condições variáveis e suportadas por estratégias múltiplas (em particular, ao nível das orientações e feedback), em função de necessidades e objetivos específicos, que têm como fim último um aumento da regulação interna pelos alunos. Na concretização da intervenção de ensino em sala de aula, Joana experiencia desafios associados com fatores diversos, entre eles: gestão dos tempos; hábitos/rotinas instalados na sua prática; natureza da tarefa matemática e dificuldades dos alunos; e nível de interesse/empenho dos alunos. Ao longo da intervenção de ensino e em relação com a prática de Joana, os alunos tendem a apresentar um desempenho de melhor qualidade nas discussões coletivas, caminham em direção à apropriação dos critérios de avaliação e revelam melhorar a sua capacidade de autorregulação, num percurso individualizado e não linear.

Palavras-chave: prática avaliativa, autorregulação, aprendizagem matemática, trabalho colaborativo.

ABSTRACT

In this investigation, I seek to understand the assessment practice of a teacher, aimed at promoting students' self-regulation in mathematics. This practice is part of a teaching intervention designed and planned by a collaborative group composed of five middle school mathematics teachers and myself, the researcher. In this context, three main areas of intervention are considered: (i) promotion of an intentional oral communication in collective mathematical discussions; (ii) students' *appropriation* of assessment criteria; and (iii) development of written self-assessments by the students.

Using a qualitative methodology, interpretive paradigm and case study design, I study the assessment practice of teacher Joana (case) when implementing the teaching intervention over two academic years, in an 8th grade class (9th grade in the second year). Data collection includes observation and video recording of both lessons and collaborative working sessions, interviews with participants, questionnaires to students, and documentary collection. Data analysis is done using a system of categories, which are defined during the process, based on the theoretical framework.

Joana promotes an intentional oral communication in collective mathematical discussions through the regulation of verbal participation/interaction and the mathematical focus of discussions, and particular ways of questioning, listening and responding to students. In order to promote students' *appropriation* of the assessment criteria, Joana stimulates negotiation processes with the students in terms of either the meaning of the criteria, or their value and use by students as referents for regulation of learning. In order to enhance students' written self-assessments, Joana proposes different self-assessment tasks, under varying conditions and the support of multiple strategies (in particular, in terms of guidelines and feedback), depending on specific needs and objectives, whose final goal is to increase internal regulation by students. When implementing the teaching intervention in the classroom, Joana experiences challenges associated with several factors, including: time management; installed habits/routines in their practice; nature of mathematical tasks and difficulties of students; and level of interest/commitment of students. Throughout the teaching intervention and in relation to Joana's practice, students tend to improve their performance in collective discussions, walk towards the appropriation of the assessment criteria and develop their self-regulation capacity, following an individualized and non-linear route.

Keywords: assessment practice, self-regulation, mathematics learning, collaborative work

ÍNDICE

	Página
Capítulo 1 – Introdução	1
Motivação	1
Contexto e pertinência do estudo.....	2
Objetivo e questões de investigação	5
Capítulo 2 – Prática profissional do professor	7
O professor enquanto foco de investigação	7
O conceito de prática profissional do professor	8
Abordagem cognitiva	8
Abordagem sociocultural	9
Integração das abordagens cognitiva e sociocultural	10
Prática letiva do professor de matemática	11
Modelo para o estudo da prática letiva do professor de matemática	11
Investigação sobre a prática letiva do professor de matemática	14
O ensino exploratório	18
Tarefas	21
Tarefa e atividade	21
Orientações curriculares e tipologias de tarefas	22
As tarefas na sala de aula	26
Modalidades de trabalho na sala de aula	28
Desenvolvimento profissional	29
Capítulo 3 – Avaliação reguladora da aprendizagem	31
O conceito de avaliação	31
Avaliação como uma interação social complexa	32
Princípios orientadores da avaliação	34
Avaliação reguladora da aprendizagem	37
Clarificação do conceito	37
Avaliação formativa	40
Autoavaliação	42
Autorregulação da aprendizagem	49
Clarificação do conceito	49
Estabelecimento de objetivos	52
Investigação sobre autorregulação	52
Práticas promotoras da autorregulação	56
Avaliação no ensino e aprendizagem da matemática	70
Orientações curriculares para a avaliação em matemática	70
Práticas avaliativas na aula de matemática	74

	Página
Capítulo 4 – Comunicação oral na aula de matemática	87
Comunicação	87
Modelos do processo de comunicação	88
Comunicação neste estudo	97
Comunicação na sala de aula	98
Sala de aula tradicional <i>versus</i> sala de aula socio-construtivista	98
Dimensões da comunicação na sala de aula	100
Modos de comunicação na sala de aula	102
Discurso na sala de aula	104
Padrões de interação na sala de aula	106
Comunicação no ensino e aprendizagem da matemática	116
Discurso matemático	117
Normas sociomatemáticas	119
Argumentação	120
Negociação de significados	121
O professor e a comunicação na aula de matemática	123
Modos de questionar	123
Modos de ouvir	129
Modos de responder	132
Relações entre questionar, ouvir e responder	134
Discussões matemáticas	135
 Capítulo 5 – Metodologia	 141
Opções Metodológicas	141
Abordagem qualitativa	142
Paradigma interpretativo	144
Estudo de caso	145
Questões éticas	146
Outras questões emergentes	147
Investigação em contexto de trabalho colaborativo	148
Participantes	151
Os professores	151
A escola de Joana	156
A turma de Joana	157
Alunos informantes privilegiados	158
Recolha de dados	166
Observação participante	166
Entrevista	171
Questionário	174
Recolha documental	175
Análise de dados	176
Procedimento	177
Categorização	178

	Página
Capítulo 6 – Trabalho colaborativo	181
O grupo colaborativo	181
Sessões de trabalho colaborativo	182
Intervenção de ensino	185
Conceção da intervenção de ensino pelo grupo colaborativo	185
Princípios orientadores da intervenção de ensino	203
Capítulo 7 – O Caso de Joana	205
Caracterização, perspetivas e contextos	205
Apresentação	205
A profissão	206
Ensino e aprendizagem da matemática	209
Avaliação em matemática	215
Comunicação oral na aula de matemática	220
O projeto colaborativo	222
Comunicação oral em discussões matemáticas coletivas	223
Regulação da participação e da interação orais	223
Regulação do foco matemático	251
Modos de questionar	268
Modos de ouvir	287
Modos de responder	293
Critérios de avaliação	303
Negociação sobre os critérios de avaliação	303
Os alunos face aos critérios de avaliação	333
Autoavaliações escritas	373
Contextos, orientações e feedback no âmbito da escrita de autoavaliações	373
As autoavaliações escritas e a autorregulação pelos alunos	402
Perspetivas dos alunos e a autorregulação	428
Capítulo 8 – Conclusões	445
Síntese do estudo	445
A prática avaliativa de Joana na concretização da intervenção de ensino	447
Comunicação oral	448
Critérios de avaliação	459
Autoavaliações escritas	463
Desafios à concretização da intervenção de ensino por Joana	469
Comunicação oral	469
Critérios de avaliação	472
Autoavaliações escritas	474
Fatores condicionantes	475

(cont.)

	Página
Capítulo 8 – Conclusões (cont.)	
Evolução da capacidade de autorregulação evidenciada pelos alunos	478
Atribuição de significado pelos alunos aos critérios de avaliação	479
Valorização e uso dos critérios de avaliação pelos alunos	481
Desempenho dos alunos nas discussões coletivas à luz dos critérios de avaliação	484
Capacidade de autorregulação dos alunos através de autoavaliações Escritas	485
Perspetivas dos alunos sobre a autoavaliação	489
Hábitos de autorregulação	491
Aspetos da prática avaliativa da professora potenciadores da autorregulação dos alunos em matemática	492
Comunicação oral	493
Critérios de avaliação	495
Autoavaliações escritas	497
Considerações Finais	501
Referências bibliográficas	505
Anexos (em CD)	

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Relação entre diversos tipos de tarefas, em termos do seu grau de desafio e de abertura	23
Figura 2: Redes de Comunicação Formal	94
Figura 3: Relações entre modos de comunicação, padrões de interação e concepções de sala de aula	115
Figura 4: Formas de questionar, ouvir e responder do professor	135

Índice de Quadros

	Página
Quadro 1: Modelo para o estudo da prática letiva do professor de matemática na sala de aula	12
Quadro 2: Quadro simplificado das ações e intenções do professor relativo à prática de ensino exploratório	20
Quadro 3: Ideias-chave e comparação entre os três modelos referentes aos princípios orientadores da avaliação	36
Quadro 4: Síntese dos modelos de comunicação	88
Quadro 5: Critérios diferenciadores para os alunos informantes privilegiados	159
Quadro 6: Aulas observadas 2010/2011	168
Quadro 7: Aulas observadas 2011/2012.....	169
Quadro 8: Entrevistas aos Alunos	173
Quadro 9: Categorias de análise	178
Quadro 10: Subcategorias e focos de análise por vertente	180
Quadro 11: Sessões de trabalho colaborativo (1. ^a fase)	183
Quadro 12: Sessões de trabalho colaborativo (2. ^a fase)	184
Quadro 13: Critérios de avaliação nas reflexões escritas dos alunos	333
Quadro 14: Compreensão dos critérios de avaliação pelos alunos informantes privilegiados	338
Quadro 15: Critérios de avaliação nas reflexões escritas pelos alunos informantes privilegiados	353
Quadro 16: Condições para as reflexões escritas	376

Quadro 17: Confronto de avaliações a propósito das quatro primeiras autoavaliações escritas do grupo 1	403
Quadro 18: Confronto de avaliações a propósito das quatro primeiras autoavaliações escritas do grupo 2	403
Quadro 19: Confronto de avaliações a propósito das quatro primeiras autoavaliações escritas do grupo 3	404
Quadro 20: Confronto de avaliações a propósito das quatro primeiras autoavaliações escritas do grupo 4	404
Quadro 21: Níveis atribuídos pelos grupos nas últimas autoavaliações escritas	407
Quadro 22: Capacidade de autoavaliação dos alunos nas reflexões escritas	410
Quadro 23: Síntese de estratégias implementadas por Joana no âmbito da solicitação de reflexão escritas	411
Quadro 24: Aprendizagens nas reflexões escritas pelos alunos informantes privilegiados	412
Quadro 25: Dificuldades nas reflexões escritas pelos alunos informantes privilegiados	416
Quadro 26: Compromisso para melhorar nas reflexões escritas pelos alunos informantes privilegiados	420
Quadro 27: Perspetivas dos alunos face à autoavaliação em matemática	429
Quadro 28: Perspetivas de autoavaliação dos alunos informantes privilegiados	429

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Neste capítulo, começo por apresentar a minha motivação pessoal para a realização do presente trabalho, bem como o contexto e a pertinência do estudo. De seguida, apresento o objetivo e questões da investigação.

Motivação

No âmbito do Mestrado em Educação, especialidade em Didática da Matemática, estudei o relatório escrito enquanto instrumento de avaliação reguladora das aprendizagens dos alunos em matemática (Semana, 2008). Os resultados do estudo reforçam a importância do professor adotar um conjunto de estratégias reguladoras com o intuito de maximizar as potencialidades do instrumento, em particular para promover o desenvolvimento da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática.

A negociação dos critérios de avaliação com os alunos e o feedback mostraram-se estratégias reguladoras eficazes para ajudar os alunos a identificar, no seu trabalho, diferenças entre o nível atingido e o desejado, e a agir para melhorar (Sadler, 1989). O feedback oral, em particular, mostrou-se especialmente eficaz, já que possibilitou uma regulação interativa, a par das experiências de aprendizagem, podendo ser dirigido a cada caso e desenvolvido até ao nível necessário (Santos, 2008). Dada a eficácia desta estratégia e tendo em conta o número reduzido de estudos, em Portugal, dirigidos a essa problemática (Santos, 2008), emergiu como recomendação do estudo a realização de investigação para compreender as potencialidades do feedback oral para a regulação da aprendizagem em matemática e perceber quais os desafios que se colocam ao professor

na sua implementação. Paralelamente, o estudo reforçou a importância de promover o desenvolvimento da capacidade de autoavaliação dos alunos, através de tarefas que envolvam a análise crítica do trabalho/desempenho dos alunos; a identificação de aprendizagens e dificuldades sentidas; e a identificação de aspetos a melhorar, com delineação de estratégias nesse sentido.

O “bichinho” de uma investigação com foco nestas três vertentes: (i) feedback oral (que expandiu depois para comunicação oral em discussões coletivas); (ii) apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos; e (iii) tarefas de autoavaliação; enquanto promotoras da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática, estava assim lançado. Como professora de matemática do 3.º ciclo do ensino básico, o trabalho de mestrado teve também impactos na minha prática profissional e traduziu-se num intensificar de uma procura de *adaptar a teoria à prática*, com o fim último de melhorar a aprendizagem matemática dos meus alunos. Assim, começou a procura por desenvolver uma intervenção de ensino dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática e compreender como pode ser implementada em sala de aula, quais as suas potencialidades e os desafios associados.

Contexto e pertinência do estudo

Nas últimas décadas, tem vindo a ser amplamente reconhecida a necessidade de uma avaliação integrada no processo de ensino e aprendizagem, promotora da melhoria das aprendizagens, com recurso a uma recolha diversificada de evidências e com ênfase no papel desempenhado pelo aluno, enquanto elemento ativo, reflexivo e responsável pela sua aprendizagem (McMillan, 2013). Fala-se de uma avaliação enquanto construção social, que é sensível aos valores, crenças e reivindicações dos vários atores envolvidos, implica a sua participação ativa e não se limita a medir ou descrever, mas procura intervir para melhorar (Guba & Lincoln, 1989; Hadji, 1994; Pinto & Santos, 2006). É uma avaliação interativa, centrada nos processos cognitivos dos alunos e associada ao feedback, à regulação e especialmente à autorregulação da aprendizagem (Black & William, 1998a; Nunziati, 1990; Santos, 2002; 2008; Stiggins, 2004; William, 2011a, 2011b).

A investigação evidencia que a autorregulação apresenta várias potencialidades para a aprendizagem (McMillan, 2013; Schunk & Zimmerman, 1998; Zimmerman & Schunk, 2011). Através de processos de autorregulação, os alunos monitorizam e avaliam o seu progresso em direção a objetivos, recorrendo a feedback interno que geram para determinar quando necessitam de apoio externo, quando devem persistir numa determinada abordagem ou quando ajustar as suas estratégias de aprendizagem (Zimmerman & Schunk, 2011). Isto pressupõe, em particular, que os alunos tomem consciência dos seus conhecimentos e dos objetivos a atingir, identifiquem os recursos que têm à sua disposição, avaliem o nível de realização atingido e, se necessário, redirecionem a sua atividade para chegar a resultados que considerem satisfatórios (Santos & Cai, 2016, Silva & Sá, 2003; Silva, 2004a).

A preocupação com a autorregulação extravasa o contexto escolar e é reconhecida, pela sociedade atual, como uma capacidade fundamental a desenvolver no ser humano:

A importância da afirmação de um ser que aja de forma refletida, consciente e deliberada, não é apenas alvo de interesse de psicólogos e professores. Cada vez mais, filósofos, políticos e educadores veem a afirmação da autonomia como condição indispensável para que o Homem deixe de conduzir a sua vida em conformismo com sistemas e instituições e seja capaz de tomar decisões e de participar na procura de uma sociedade mais livre, mais saudável e mais justa. (Silva, 2004b, p. 115).

Note-se, porém, que o aperfeiçoamento da capacidade de autorregulação dos alunos pressupõe um processo de aprendizagem (Nunziati, 1990). O objetivo é passar de uma regulação externa, centrada no professor, para uma regulação interna, centrada no aluno (Laveault, 2014). Revela-se, portanto, necessário continuar a estudar, analisar e discutir a problemática da autorregulação e, em particular, estratégias e métodos de ensino com potencialidades para o desenvolvimento de processos de autorregulação nos alunos (Silva, 2004b; Simão, 2004). Simão (2004) dá destaque a três questões particulares: (i) Que requisitos são necessários para desenvolver competências autorreguladoras nos alunos?; (ii) Que tipo de modalidades organizativas e sequências metodológicas são mais adequadas?; (iii) Que modelos de interação professor-aluno devem ser privilegiados na sala de aula?

A comunicação oral que se estabelece na sala de aula, sendo uma dimensão essencial do processo de ensino e aprendizagem (Ponte, Branco, Quaresma, Velez & Mata-Pereira, 2012; Voigt, 1995; Wood, 1998), apresenta responsabilidades na promoção da

autorregulação das aprendizagens dos alunos e surge associada a vários instrumentos e métodos de intervenção com esse propósito (Simão, 2004). A comunicação oral desempenha, de facto, um papel crucial no processo de ensino e aprendizagem, quer como uma capacidade a desenvolver pelos alunos, quer como uma atividade essencial para a aprendizagem na disciplina (Bishop & Goffree, 1986; Lampert & Cobb, 2003; NCTM, 2000/07; ME, 2007; Yackel & Cobb, 1996). Múltiplos aspetos merecem ser acautelados na promoção de uma comunicação reguladora e com potencialidades para a autorregulação da aprendizagem pelos alunos. Santos (2008) destaca a importância da comunicação ser intencional e participada pelos vários intervenientes; considerar o erro como natural e sem estatuto diferenciado; privilegiar e respeitar diferentes modos de pensar; e reconhecer a turma como campo legítimo de validação ou correção. Mostra-se igualmente importante privilegiar uma comunicação em que os alunos têm oportunidades e são encorajados a partilhar e justificar as ideias e estratégias, bem como a refletir sobre as suas ações e formas de pensar. O professor, por sua vez, toma consciência dos processos de pensamento, limitações e capacidades dos alunos e tem-nos em consideração na sua prática futura. Fala-se assim de uma comunicação reflexiva e instrutiva (Brendefur & Frykholm, 2000). Não menos importante é o assegurar de uma comunicação com qualidade matemática (Chazan & Ball, 1995; Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008; Yackel & Cobb, 1996). Neste âmbito, mostra-se extremamente relevante o modo como o professor promove o estabelecimento e o respeito por normas sociais e sociomatemáticas (Yackel & Cobb, 1996); orienta o foco das discussões; e questiona, ouve e responde aos alunos (Tomás Ferreira, 2005).

A autorregulação pressupõe a existência de um objetivo, padrão, critério ou valor de referência que permita orientar os processos de regulação (Sá, 2004). No contexto escolar esse papel é fortemente desempenhado pelos critérios de avaliação. No entanto, os critérios de avaliação por si só não conduzem necessariamente a melhores desempenhos (Sá, 2004; Pinto, 2002), eles devem ser legítimos do ponto de vista do aprendente e permitir-lhe compreender o que de si é esperado (Hadji, 1994). Cabe ao professor propiciar condições para a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos.

A autoavaliação, por sua vez, ao pressupor um envolvimento profundo com processos como a automonitorização e a apreciação do trabalho ou capacidades à luz de critérios/objetivos válidos, apresenta benefícios para a melhoria da aprendizagem e da

capacidade de autorregulação dos alunos (Brown & Harris, 2013). Mas a autoavaliação é, não só uma forma de melhorar a aprendizagem, mas também um objetivo de aprendizagem em si (Laveault, 2014). O professor é chamado a facilitar e monitorizar o processo de desenvolvimento da autoavaliação pelos alunos, para que esta possa servir propósitos educativos (Nunziati 1990).

É neste âmbito que se procura estudar a prática do professor dirigida à promoção da capacidade de autorregulação dos alunos em matemática, em associação com três domínios centrais: a comunicação oral; os critérios de avaliação e tarefas de autoavaliação escrita. Outro aspeto que marca este estudo é o trabalho colaborativo entre mim e os professores participantes. A literatura reconhece várias potencialidades a este tipo de trabalho, simultaneamente, como um processo transformador e um contexto favorável a uma compreensão mais ampliada e profunda dos objetos da investigação (NCTM, 1991/94; Ponte & Boavida, 2004; Ponte & Santos, 1998).

Objetivo e Questões de Investigação

Nesta investigação, procuro compreender a prática avaliativa de uma professora com o intuito de promover a autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. A prática da professora é integrada numa intervenção de ensino concebida e planificada num contexto de trabalho colaborativo entre cinco professores do 3.º ciclo do ensino básico e eu, enquanto investigadora. Nesse âmbito são consideradas estratégias orientadas para três vertentes centrais: (i) promoção de uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas; (ii) apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos; e (iii) desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos.

Tendo em vista a consecução do objetivo da investigação, são consideradas as seguintes questões orientadoras:

- De que forma a intervenção de ensino é concretizada pela professora na sala de aula?
 - Como se caracteriza a prática avaliativa da professora na concretização da intervenção de ensino em cada uma das três vertentes consideradas?
 - Que desafios se colocam à professora na concretização da intervenção de ensino em sala de aula?

- Como se relaciona a prática avaliativa da professora com a evolução da capacidade de autorregulação dos alunos em matemática?
 - Como evolui, ao longo da intervenção de ensino, a capacidade de autorregulação evidenciada pelos alunos?
 - Que aspetos da prática da professora se revelam especialmente potenciadores da autorregulação dos alunos?

Note-se que a segunda questão principal de investigação, relativa à evolução da autorregulação dos alunos em matemática, emerge do pressuposto que para uma compreensão profunda da prática avaliativa da professora é necessário perceber os seus efeitos na autorregulação da aprendizagem matemática dos alunos. O objeto principal desta investigação é, portanto, de forma assumida, a prática da professora; os efeitos na autorregulação dos alunos são estudados com o intuito de melhor compreender essa prática.

CAPÍTULO 2

PRÁTICA PROFISSIONAL DO PROFESSOR

Neste capítulo, começo por abordar o professor enquanto objeto de investigação e clarificar qual o significado atribuído ao conceito de prática profissional do professor no contexto deste estudo. Passo depois a colocar o enfoque na prática letiva do professor de matemática. Descrevo ainda as principais características do ensino exploratório e teço considerações relativamente às tipologias de tarefas e sua implementação em sala de aula, bem como às diferentes modalidades de trabalho em sala de aula. Termino com uma breve secção relativa ao desenvolvimento profissional do professor.

O professor enquanto foco de investigação

O professor desempenha um papel chave no processo de ensino-aprendizagem e, como tal, constitui uma importante fonte de interesse para a investigação em Educação. De facto, o estudo do professor, em particular de matemática, tem-se mostrado um campo de investigação muito ativo, especialmente a partir da década de 80 (Ponte & Chapman, 2006). Não se tratando de um foco de investigação novo, o professor tem-se assumido, cada vez mais, como um poderoso campo de estudo, que, por sua vez, vai acompanhando as tendências em Educação e em particular no ensino e aprendizagem da matemática. É, por isso, evidente uma evolução nos aspetos específicos que são objeto de estudo e também na metodologia usada. Uma revisão dos trabalhos apresentados ao longo de 30 anos nas conferências do grupo Psychology of Mathematic Education (PME) mostra que o estudo do professor começou por incidir sobre os seus conhecimentos e crenças e, mais recentemente, passou a colocar enfoque na prática profissional (Ponte & Chapman, 2006). De uma investigação com uma metodologia

quantitativa e recurso a questionários, passou-se para uma investigação de natureza qualitativa e cunho interpretativo com recurso a entrevistas e observação de aulas (Ponte & Chapman, 2006; Santos, 2000).

Segundo Ponte e Chapman (2006), a análise da atividade do professor pressupõe que se considerem dois constructos interdependentes: o conhecimento do professor e a prática do professor. Dadas a natureza e a problemática deste trabalho, o enfoque é aqui colocado na prática profissional do professor.

O conceito de prática profissional do professor

Nas últimas quatro décadas tem-se assistido a um interesse crescente pelo estudo da prática profissional do professor e das condições da sua transformação e regulação (Ponte, 2014a). Para uma discussão efetiva da prática profissional do professor é necessário começar por discutir o conceito de prática, e em particular de prática profissional, e clarificar o significado que lhe é atribuído no contexto deste estudo.

O conceito de prática profissional é usado frequentemente na literatura de educação matemática, numa grande variedade de perspetivas. Em estudos mais antigos, a prática profissional era vulgarmente apresentada como os comportamentos, atos ou ações do professor. Embora este entendimento tenha evoluído de forma significativa ao longo dos tempos, prevalece com relativa frequência a ideia de prática como sinónimo de ação, o que constitui uma visão redutora do conceito (Ponte, 2014a; Ponte & Chapman, 2006). Na discussão do conceito de prática profissional do professor há a considerar duas abordagens principais: a sociocultural e a cognitiva (Ponte, 2014a; Ponte, Quaresma & Branco, 2012; Ponte & Chapman, 2006).

Abordagem cognitiva

Considerar a prática profissional do professor segundo uma abordagem cognitiva remete para o estudo das decisões do professor em decurso dos seus planos de ação e com base no conhecimento, nas crenças e nos objetivos que detém. Neste âmbito atende-se ainda ao modo como estes planos são ou não concretizados em sequências de ação. Esta

forma de perspetivar a prática profissional do professor não é avaliativa (no sentido em que não privilegia nenhum tipo de ensino em relação a outro) e pode ser usada a diversos níveis, desde a planificação anual e mensal até a um segmento alargado da aula ou micro episódio de interação professor-aluno (Ponte, 2014a; Ponte, Quaresma & Branco, 2012; Ponte, Branco, Quaresma, Velez & Mata-Pereira, 2012). Schoenfeld (2000) propõe este modelo para estudar o processo de ensino do professor. A exposição pelo professor (*mini-lectures*) e curtas interações verbais com os alunos (*simple talk*) são algumas das componentes do modelo que podem ser consideradas como práticas do professor.

Abordagem sociocultural

Segundo uma abordagem sociocultural, as práticas podem ser entendidas como “atividades recorrentes e socialmente organizadas que permeiam a vida diária” (Saxe, 1999, p. 25). Assim, as práticas são: (i) atividades, isto é, “cadeias de ações relacionadas pelo mesmo objeto (tarefa) e pelo mesmo motivo (conjunto de razões)” (Even & Schwartz, 2003, p. 297); (ii) de natureza recorrente, pelo que se realizam regularmente; (iii) socialmente organizadas, pressupondo que se considere o contexto social em que se inserem e não apenas o ator em isolamento; (iv) presentes e identificáveis na vida quotidiana. Na mesma linha Ponte e Chapman (2006) caracterizam as práticas dos professores como as atividades que conduzem regularmente, tendo em consideração o seu contexto de trabalho e os seus significados e intenções. Os autores colocam maior ênfase nos significados atribuídos pelos intervenientes, introduzindo uma vertente cognitiva.

Uma abordagem sociocultural pressupõe que a prática profissional do professor é coconstruída com outros intervenientes – colegas, alunos, diretores, formadores e outros atores sociais (Ponte, 2014a). Note-se que os vários intervenientes podem desempenhar papéis diferenciados e assimétricos, mas nem por isso devem deixar de ser considerados. No contexto do presente trabalho, as práticas do professor são entendidas como resultado de uma construção conjunta, em particular, de professor, alunos e grupo colaborativo.

Integração das abordagens cognitiva e sociocultural

Durante várias décadas, a investigação em educação matemática preocupou-se com os aspetos cognitivos do processo de ensino e aprendizagem da matemática, mas mais recentemente alargou o seu foco para integrar aspetos contextuais, socioculturais e situados, começando a incorporar as duas perspetivas – cognitiva e sociocultural – numa visão complexa do ensino e aprendizagem da matemática (Even & Schwartz, 2003). Em particular, as perspetivas cognitivas têm vindo a ser desafiadas especialmente no que se refere à conceção implícita da natureza do conhecimento para ensinar matemática como uma mera atividade cognitiva individual, quantidade de conhecimento ou nível de pensamento. Ideias alternativas têm vindo a ser desenvolvidas sugerindo que esse conhecimento está relacionado com a atividade do professor nos contextos profissionais, escolas e culturas profissionais (Ponte & Chapman, 2006).

Seguindo a tendência da investigação da educação matemática, Even e Schwartz (2003) defendem que, dada a complexidade do conceito de prática, uma compreensão efetiva do processo de ensino e aprendizagem da matemática requer o uso de ambas as perspetivas, cognitivas e socioculturais, aliando-se assim à posição de outros investigadores (por exemplo, Yackel & Cobb, 1996). Os autores salvaguardam, contudo, que ao combinar-se diferentes perspetivas podem colocar-se questões de legitimidade que têm que ser consideradas pelo investigador. Em particular, será que o uso de diferentes perspetivas teóricas resulta sempre em compatibilidade? Com recurso ao exemplo de uma aula que analisam segundo duas abordagens distintas: cognitiva (análise verbal cognitiva) e teoria da atividade, Even e Schwartz (2003) inclinam-se para uma resposta negativa, já que as duas abordagens sugerem diferentes interpretações da situação e diferentes explicações para o mesmo fenómeno.

Schoenfeld (2000), por sua vez, considera que é possível fazer análises micro tendo por base a teoria da atividade (considerando as ações e as operações) e análises macro com base numa abordagem cognitiva. Também Ponte, Branco e colegas (2012) consideram que não existe incompatibilidade intransponível entre as abordagens cognitivas e socioculturais. Colocando enfoque nas tarefas e na comunicação, os autores defendem que o estudo das práticas letivas do professor de matemática, segundo uma perspetiva sociocultural, deve procurar identificar (i) a natureza da atividade, ou seja, os motivos do professor, o modo como estes originam os objetivos visados e como são

concretizados através de diversas ações e (ii) a estrutura da atividade, observando as ações e operações envolvidas. Segundo uma perspectiva cognitiva, a atenção é colocada nas tarefas e comunicação mas integradas nos planos de ação do professor, decisões e técnicas usadas. Em qualquer dos casos devem ser tidos em conta os recursos e ferramentas usadas pelo professor e os modos de trabalho dos alunos (Ponte et al., 2012).

Prática letiva do professor de matemática

A prática profissional dos professores é multifacetada, tendo em conta que ocorre em diversos contextos e é orientada para diferentes objetos (Oliveira, Menezes & Canavarro, 2013). Em função desses contextos e objetos, é possível identificar diferentes domínios da prática profissional do professor: prática letiva, prática na instituição e prática de formação (Ponte & Serrazina, 2004). Sala de aula, escola, cursos de formação inicial ou contínua e outros contextos profissionais (como por exemplo grupos formais/informais, associações ou reuniões/encontros) constituem contextos em que o professor age, pensa e reflete e, por isso, oferecem oportunidades para aceder à prática do professor (Ponte & Chapman, 2006).

Neste estudo, o enfoque é colocado nas práticas letivas, isto é, “aquelas que decorrem na sala de aula e que estão mais proximamente orientadas para a aprendizagem da Matemática pelos alunos” (Oliveira, Menezes & Canavarro, 2013, p. 30). Em particular, a atenção incide sobre a prática do professor individualmente ou em colaboração com outros professores e investigador, essencialmente no contexto da sala de aula, mas também do grupo colaborativo constituído no âmbito deste trabalho.

Modelo para o estudo da prática letiva do professor de matemática

Ponte, Branco e colegas (2012) propõe um modelo para o estudo da prática letiva do professor de matemática, combinando perspetivas cognitivas e socioculturais (Quadro 1). Nesse modelo, o estudo da prática letiva considera como foco principal a natureza e

estrutura da atividade do professor observada na sala de aula, em estreita ligação com os seus planos de ação e decisões (Ponte et al., 2012). “O estudo destas práticas é o estudo das atividades recorrentes, realizadas com frequência, integradas na estrutura da aula, com os significados que lhes são atribuídos pelos participantes” (p. 275). Os autores apresentam exemplos do que consideram ser práticas letivas, umas mais tradicionais: “aula de revisões”; “chamadas orais”, “correção de exercícios”, “chamada de um aluno ao quadro”, “exposição”; e outras mais recentes: “realização de um projeto”, “trabalho em grupo”, “discussão coletiva”.

Quadro 1: Modelo para o estudo da prática letiva do professor de Matemática na sala de aula.

Tarefas - Nível cognitivo, estrutura, contexto - Representações envolvidas - Materiais	Natureza e estrutura da prática Atividade ---- Ações ---- Operações Motivos ---- Objetivos ---- Condições Planos de ação --- Decisões --- Técnicas	Comunicação - Unívoca/Dialógica - Questionamento - Negociação de significados
Recursos e Ferramentas Modos de trabalho dos alunos		

Ponte, Branco e colegas (2012) salientam ainda que a compreensão das práticas letivas do professor requer que se tenham em consideração dois aspetos fundamentais: o contexto e o próprio professor. Relativamente ao contexto, há que considerar o contexto social e o contexto educativo, com especial destaque para as orientações curriculares oficiais e assumidas localmente, bem como o contexto turma, nomeadamente no que se refere ao interesse dos alunos pela matemática, o envolvimento no trabalho, a relação com o professor e a margem de desenvolvimento da cultura da sala de aula. No que se refere ao professor, os autores consideram três dimensões: (i) o conhecimento profissional, nos seus múltiplos domínios, incluindo a matemática, o currículo, os processos de aprendizagem, a didática da matemática e a capacidade de mobilizar recursos para o ensino-aprendizagem; (ii) o saber-fazer, traduzido na capacidade de realizar de modo eficaz as ações e operações necessárias à concretização de cada prática; e (iii) a capacidade reflexiva do professor, base da sua aprendizagem e melhoria do desempenho profissional.

O modelo apresentado coloca enfoque nas tarefas propostas aos alunos e na comunicação na sala de aula enquanto aspetos centrais da prática letiva do professor. Ponte e Serrazina (2004) identificam, além destes aspetos, três outros a considerar na prática letiva do professor: materiais utilizados, gestão curricular e avaliação. Neste

trabalho, a atenção é assumidamente colocada na avaliação (numa perspectiva de regulação da aprendizagem) e na comunicação na sala de aula, sem contudo se deixarem de considerar de forma mais implícita os restantes aspetos da prática letiva do professor. Uma discussão mais aprofundada da avaliação e da comunicação enquanto aspetos centrais da prática letiva dos professores, dada a sua relevância para o presente trabalho, é reservada, respetivamente, para os capítulos terceiro e quarto.

As práticas letivas do professor podem ainda ser distinguidas de acordo com o seu nível de abrangência: geral, intermédio e micro (Ponte et al., 2012). Os chamados ensinamentos tradicionais ou diretos e inovadores ou exploratórios podem ser entendidos como práticas de nível geral, sendo que, neste caso, uma aula ou uma sequência de aulas corresponde a uma e a uma só prática. As práticas de um nível intermédio correspondem a segmentos significativos da aula (ou, possivelmente, toda a aula). A título de exemplo, considerem-se duas práticas contrastantes: por um lado, a resolução individual de exercícios, pelos alunos no seu lugar, depois do professor ter dado uma explicação e apresentado exemplos; por outro lado, a realização pelos alunos, em grupo, de tarefas de complexidade significativa ou a discussão coletiva com apresentação pelos alunos dos métodos e resultados do trabalho anterior. As práticas de nível micro correspondem a certos tipos de atuação na sala de aula que ocorrem em momentos muito específicos, como por exemplo o direcionar uma questão para um aluno após uma resposta incorreta de outro. Neste caso, numa única aula identificam-se muitas práticas, atendendo-se a segmentos mais delimitados de trabalho (Ponte, Quaresma, & Branco, 2012; Ponte et al., 2012). Ponte, Branco e colegas (2012) consideram que todos os níveis de abrangência das práticas letivas merecem a atenção da investigação. Os autores salientam a importância das práticas de nível mais geral para se compreender a aplicação e os resultados de certas orientações curriculares; as práticas de nível intermédio, para a concretização das orientações curriculares, com indicação de modos específicos de trabalho na sala de aula; e finalmente, as práticas de nível particular, na medida em que permitem ou não concretizar o que é assumido nos dois níveis anteriores.

Investigação sobre a prática letiva do professor de matemática

Em pleno período do *Back to Basics*, através da análise de diversos estudos sobre o ensino da matemática, realizados no fim dos anos de 1970 nos EUA, Fey (1981 in Ponte et al., 2012) conclui que o estilo de ensino mais comum consiste num primeiro momento de exposição e questionamento pelo professor, seguido da resolução individual de exercícios pelos alunos. A abordagem exploratória, promovida durante o período anterior marcado pela Matemática moderna, não reúne grandes adeptos entre os professores.

Boaler (2003), a partir de um amplo trabalho empírico, identifica como principais atividades de professores e alunos na sala de aula: discussão coletiva, discurso-monólogo do professor, questionamento pelo professor, trabalho individual do aluno, apresentação de trabalhos pelos alunos, realização de provas de avaliação e distração pelos alunos. A autora analisa as práticas letivas do professor em dois tipos de ensino, “tradicional” e “inovador”. Nas aulas tradicionais os professores passam 21% do tempo a falar para os alunos, geralmente a demonstrar métodos matemáticos, que os alunos copiam para o seu caderno. Aproximadamente 15% do tempo é dedicado ao questionamento coletivo dos alunos pelo professor e 48% à resolução individual de exercícios pelos alunos, com uma média de 2,5 minutos para a resolução de cada um. Nas aulas inovadoras, os professores falam para os alunos em aproximadamente 16% do tempo e questionam coletivamente os alunos em 32% do tempo. Também em 32% do tempo os alunos, em grupos, resolvem problemas (investigações – *open-ended problems*), dedicando em média 6,8 minutos a cada problema. Merece destaque o facto de o tempo dedicado ao questionamento pelo professor ser superior nas aulas inovadoras. A autora explica estes dados pelo facto de o professor nas aulas inovadoras evitar fornecer tanta informação aos alunos (contrariamente ao que acontece nas aulas tradicionais) e procurar antes obter essa informação dos alunos, apresentando problemas e questionando-os. Em aulas inovadoras, além de um maior questionamento pelo professor, também se regista um maior número de interações professor-aluno, dados que desafiam alguns mitos e estereótipos a propósito dos dois tipos de ensino, particularmente no que se refere à perceção comum de que as aulas inovadoras são menos centradas no professor.

Boaler (2003) também salienta o facto de nas aulas tradicionais as práticas serem muito mais uniformes (com o papel principal dos alunos a consistir em ouvir atentamente o

professor e reproduzir métodos), enquanto nas aulas inovadoras assiste-se a uma maior variedade de práticas essencialmente em função da estrutura e da orientação proporcionadas pelo professor. Nestas aulas inovadoras, a autora identifica três modelos diferentes: (i) aulas demasiadamente estruturadas e orientadas que inibem o raciocínio dos alunos; (ii) aulas com muita liberdade com o intuito de promover a autoconstrução do conhecimento pelos alunos, mas que tendem a resultar nalguma dispersão e frustração ou aborrecimento para os alunos, e (iii) aulas com um nível intermédio de estrutura e orientação que envolvem os alunos em atividade matemática significativa e com rigor científico (a autoridade é colocada na matemática). A autora designa este último modelo como abordagem “conceptual” e sugere que será mais vantajoso para o desempenho académico dos alunos, comparativamente com os dois modelos anteriores. Ainda a propósito do trabalho de Boaler (2003) é interessante notar que existem aspetos comuns aos dois tipos de ensino (os professores a falar para os alunos ou a questioná-los coletivamente). Ponte, Branco e colegas (2012) questionam-se se estes dados remetem para práticas comuns aos dois tipos de ensino ou, se pelo contrário, deverão ser encaradas como práticas de nível intermédio essencialmente distintas já que estão enquadradas em abordagens diferentes. “Ou seja, valorizamos os aspetos mais salientes das práticas, ou fazemos uma análise mais aprofundada, procurando ver o que, nesse plano, caracteriza as práticas?” (Ponte et al., 2012, p. 271).

Numa revisão dos estudos sobre conhecimento e prática profissionais apresentados ao em conferências do PME, Ponte e Chapman (2006) identificam estudos realizados numa variedade de perspetivas e destacam um aumento significativo de investigação sobre a prática do professor na última década. Entre os estudos com foco nas interações e no discurso na sala de aula, os autores da revisão destacam em particular o trabalho de Wood (1996) sobre a argumentação matemática, que analisa os processos de ensino quando alunos do ensino primário se envolvem na resolução de desacordos ou confusão no seu pensamento matemático. Os resultados revelam o modo como o professor promove a interação e favorece o pensamento dos alunos, enquanto restringe as suas próprias contribuições instrutivas. O estudo revela o papel central que o professor exerce nas discussões coletivas, quer como ouvinte ativo, quer como promotor do estabelecimento de normas sociais na sala de aula. Um trabalho mais recente da mesma

autora, Wood (1998), merece também atenção na mesma revisão. A autora propõe um modelo teórico com categorias descritivas relativas ao papel do professor do ensino primário, num contexto de inovação curricular, de forma a promover o pensamento e o raciocínio dos alunos sobre matemática. A autora também discute os desafios que se colocam ao professor nesse âmbito, bem como as normas estabelecidas como resultado das expectativas do professor relativamente à participação dos alunos. Essas normas colocam-se essencialmente em termos do papel dos alunos enquanto ouvintes.

Ainda enquadrado nos estudos com foco nas interações na sala de aula, Ponte e Chapman (2006) destacam o estudo de Groves e Doig (2004). O estudo incide sobre práticas promotoras da sala de aula de matemática enquanto comunidade de inquirição. Os resultados revelam potencialidades a práticas em que o professor: (i) foca o ensino nos elementos conceituais do currículo e usa tarefas complexas e desafiadoras, (ii) orquestra intervenções na sala de aula que permitem que todos os alunos contribuam para a resolução do problema; e (iii) promove o raciocínio e a justificação matemáticos, como base para a aprendizagem.

Ponte e Chapman (2006) na sua revisão alargada referem também o trabalho de Jaworski (1991). A autora desenvolveu um modelo teórico para caracterizar o papel do professor (teaching triad), tendo em conta a complexidade da sala de aula. Este modelo incorpora três componentes: (i) Gestão da aprendizagem, que descreve o papel do professor na constituição do ambiente de aprendizagem na sala de aula e inclui a formação de grupos, a preparação de tarefas e atividade e o estabelecimento de normas (ii) Sensibilidade em relação aos alunos, que se refere ao conhecimento do professor sobre os seus alunos, a atenção às suas necessidades e às formas como o professor interage com os alunos e orienta as interações nos grupos. (iii) Desafio matemático, que se refere aos desafios oferecidos aos alunos para promover pensamento matemático e atividade e inclui tarefas propostas, questões colocadas e ênfase em processos metacognitivos.

A revisão de Ponte e Chapman (2006) destaca também o trabalho de Manouchehri (2003), que se debruçou sobre professores de matemática envolvidos na reforma do currículo de matemática para identificar características específicas ou fatores comuns que pudessem ter influenciado a sua disposição positiva relativamente à inovação. Os resultados sugerem que os participantes tinham uma forte confiança na sua habilidade

para controlar a aprendizagem dos alunos e uma visão detalhada do tipo de ensino que pode promover essa aprendizagem. Além disso, tinham convicções fortes sobre o papel da educação e da educação matemática, encarando o ensino como um ato moral e ético e vendo-se a si próprios como agentes de mudança social.

Ponte e Chapman (2006) assinalam que os resultados decorrentes da investigação sobre as práticas dos professores variam dependendo das perspetivas teóricas consideradas. Os estudos que se inserem em abordagens psicológicas tendem a enfatizar a relação entre a prática e a necessidade de um forte domínio do conhecimento matemático e, em alguns casos, do conhecimento pedagógico do conteúdo. Já os estudos enquadrados em perspetivas socioculturais oferecem exemplos de boas práticas, analisam o professor com um olhar crítico ou abordam as tensões presentes na prática do professor. A conclusão mais comum é que os professores precisam de aprendizagem adicional para levarem a cabo uma prática melhor, mais concordante com as perspetivas dos investigadores. Os autores identificam também uma consciência crescente da importância de analisar as condições que promovem boas práticas, em associação com aspetos do currículo e os contextos sociais e institucionais em que os professores trabalham. Em jeito de recomendações para a investigação futura, Ponte e Chapman (2006) identificam a necessidade de uma compreensão mais aprofundada sobre o modo como fatores educacionais, profissionais e institucionais influenciam a prática dos professores. Os autores constataam ainda que o valor da prática dos professores tende a ser julgada em termos do seu alinhamento com os valores dos investigadores ou os princípios de reformas curriculares e sugerem que, alternativamente, as aprendizagens dos alunos devem ser consideradas como um critério principal para analisar a prática dos professores.

Também Ponte, Branco e colegas (2012) consideram importante estudar as práticas profissionais do professor em relação com as aprendizagens dos alunos. Em particular, estes autores assinalam a importância de estudar práticas de nível intermédio, mostrando a sua exequibilidade e a sua relação com aprendizagens significativas dos alunos.

Merece também destaque nesta secção a revisão alargada de literatura sobre o ensino e as práticas de sala de aula realizada por Franke, Kazemi e Battey (2007). Os autores destacam como aspetos fundamentais da prática de ensino: (i) a criação de um discurso

matemático; (ii) o desenvolvimento de normas que favoreçam oportunidades para a aprendizagem matemática; e (iii) a construção de relações interpessoais promotoras da aprendizagem matemática.

Por último, é relevante destacar o livro “Práticas Profissionais dos Professores de Matemática” (Ponte, 2014b), que tem por base o projeto com o mesmo nome (também designado por projeto P3M), e visa identificar estratégias e conceitos que possam ser úteis aos professores no exercício da sua prática profissional. O livro inclui a apresentação de trabalhos empíricos com foco em diversos aspetos da prática profissional do professor de Matemática, bem como revisões teóricas que sistematizam os resultados da investigação neste campo. As tarefas matemáticas e a comunicação na sala de aula são os principais aspetos, das práticas letivas, tidos em atenção. Alguns dos resultados decorrentes de estudos apresentados nesta publicação merecem discussão noutras secções deste trabalho (em particular, no capítulo 4, relativo à comunicação, e mais adiante no presente capítulo). Para além da prática profissional do professor, o livro debruça-se também sobre as condições da sua transformação, através do estudo dos processos de formação e desenvolvimento profissional (Ponte, 2014b).

O ensino exploratório

As atuais orientações curriculares para a matemática, a nível internacional, estabelecem objetivos ambiciosos para a aprendizagem dos alunos e colocam desafios significativos à prática profissional do professor. Estas orientações curriculares prescrevem um tipo de ensino designado por “ensino exploratório” (*inquiry-based teaching*) (Ponte, 2014a).

O ensino exploratório contrasta com o ensino direto. Enquanto o ensino direto segue uma lógica de transmissão de conhecimentos do professor para o aluno, o ensino exploratório adota uma perspetiva dialógica de construção de conhecimento, em que a ênfase é colocada no aluno e nas condições que favoreçam a sua participação, individual e coletiva, numa atividade de inquirição (Oliveira & Carvalho, 2014) que os conduza à descoberta e construção do conhecimento (Ponte, 2005). O ensino direto está normalmente associado a uma aula tradicional, em que a ênfase é colocada na atividade de ensino, com o professor a “expor a matéria”, apresentar alguns exemplos e indicar exercícios para os alunos resolverem (Ponte, 2014a). Ao contrário, no ensino

exploratório, a ênfase é colocada na atividade de ‘ensino-aprendizagem’ (Ponte, 2005). O professor propõe tarefas matemáticas ricas aos alunos e encoraja-os a mobilizar os seus conhecimentos e elaborar soluções originais, em interação uns com os outros (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2014). O professor é ainda responsável por orquestrar discussões matemáticas coletivas produtivas em torno da apresentação e discussão do trabalho desenvolvido pelos alunos, o que acarreta um desafio acrescido para a prática profissional do professor (Franke, Kazemi, & Battey, 2007; Stein et al., 2008). Conforme afirmam Oliveira, Menezes, e Canavarro (2013, p. 31):

Neste tipo de ensino, a aprendizagem é um processo simultaneamente individual e coletivo, resultado da interação dos alunos com o conhecimento matemático, no contexto de uma certa atividade matemática, e também da interação com os outros (colegas e professor), sobrevivendo processos de negociação de significados (Bishop & Goffree, 1986; Canavarro, 2011; Ponte, 2005).

O ensino exploratório distingue-se, assim, do ensino direto pelos papéis desempenhados por professor e alunos, pelas tarefas propostas e a forma como são geridas/trabalhadas, e pela comunicação que se estabelece na sala de aula (Ponte, 2005).

No âmbito do ensino exploratório, as tarefas matemáticas assumem especial relevância ao constituírem-se como base para a atividade matemática do aluno (Oliveira & Carvalho, 2014). Para além de selecionar uma tarefa adequada e significativa, o professor deve contemplar como explorar as suas potencialidades junto dos alunos (Stein et al., 2008).

Uma aula típica do ensino exploratório é estruturada em três ou quatro fases, dependendo se se desdobra ou não a última fase: “lançamento” da tarefa, “exploração” pelos alunos, e “discussão e sintetização” (Canavarro, 2011; Stein et al., 2008). Canavarro, Oliveira, e Menezes (2014), descrevem com algum detalhe o papel do professor nas diferentes fases. Na primeira fase, o professor apresenta a tarefa matemática à turma. A tarefa apresenta geralmente um nível de desafio/complexidade considerável (correspondendo a um problema ou uma investigação). O professor deve assegurar que os alunos compreendem o objetivo da tarefa proposta, sentem-se desafiados para o trabalho, e dispõem dos recursos e ambiente necessários, em particular, ao estabelecer o tempo a dedicar às diferentes fases e definir os modos de trabalho dos alunos (Anghileri, 2006). Na fase de “exploração”, o professor acompanha e apoia os alunos no seu trabalho autónomo sobre a tarefa. Este trabalho acontece

tipicamente em pequenos grupos, com o professor a procurar assegurar o envolvimento ativo de todos os alunos. As intervenções do professor nesta fase não devem reduzir o nível de exigência cognitiva da tarefa (Stein & Smith, 1998), nem uniformizar as estratégias de resolução dos vários grupos (Oliveira, Menezes, & Canavarro, 2013). Nesta fase, o professor é responsável por garantir que os alunos preparam a sua apresentação à turma, bem como selecionar e estabelecer a sequência dessas apresentações para o momento de discussão coletiva (Stein et al., 2008). Por último, na fase de “discussão e sintetização” o professor tem de gerir as intervenções e interações dos alunos, promovendo a qualidade matemática das explicações e argumentações apresentadas (Ruthven, Hofmann, & Mercer, 2011) e assegurando a comparação de resoluções distintas, com discussão das diferenças e eficácia matemática (Yackel & Cobb, 1996). A fase de sistematização, embora possa decorrer em simultâneo com a fase de discussão, requer do professor ações específicas e intencionais no sentido de levar os alunos a “reconhecer os conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos, estabelecer conexões com aprendizagens anteriores, e/ou reforçar os aspetos fundamentais dos processos matemáticos transversais como a representação, a resolução de problemas e o raciocínio matemático” (Oliveira, Menezes, & Canavarro, 2013, p. 34).

Quadro 2: Quadro simplificado das ações e intenções do professor relativo à prática de ensino exploratório, retirado de Oliveira e Carvalho (2014)

	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
Introdução da tarefa	Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos; Promover a adesão dos alunos à tarefa.	Organizar o trabalho dos alunos.
Realização da tarefa	Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos; Manter o desafio cognitivo e autonomia dos alunos.	Promover o trabalho de pares/grupos; Garantir a produção de materiais para a apresentação pelos alunos; Organizar a discussão a fazer.
Discussão da tarefa	Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos; Regular as interações entre os alunos na discussão.	Criar ambiente propício à apresentação e discussão; Gerir relações entre os alunos.
Sistematização das atividades matemáticas	Institucionalizar ideias/procedimentos, relativos a tópicos matemáticos e ao desenvolvimento de capacidades transversais, suscitados pela exploração da tarefa; Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores.	Criar ambiente adequado à sistematização; Garantir o registo escrito das ideias resultantes da sistematização.

O Quadro 2 sintetiza o papel do professor nas diferentes fases de uma aula típica do ensino exploratório, identificando ações específicas do professor para cada um dos objetivos: promover as aprendizagens matemáticas dos alunos; e gerir a aula.

Tarefas

As tarefas propostas aos alunos constituem um dos elementos estruturantes das práticas dos professores (Ponte et al., 2012) e o elemento organizador da atividade de quem aprende (Ponte, 2014c).

Tarefa e atividade

O termo “atividade” é usado frequentemente no âmbito da educação matemática, com diversos sentidos. Ponte (2014c) discute o significado do termo, enquanto elemento fundamental da “teoria da atividade”, e recorre às palavras de Christiansen e Walther, (1986) para distinguir entre atividade e tarefa:

A atividade humana realiza-se através de um sistema de ações, que são processos dirigidos para objetivos causados pelo motivo da atividade. A atividade é realizada através destas ações, que podem ser vistas como as suas componentes. A atividade existe apenas nas ações, mas atividade e ações são entidades diferentes. Por isso, uma ação específica pode servir para realizar diferentes atividades, e a mesma atividade pode dar origem a diferentes objetivos e desse modo iniciar diferentes ações ... Uma tarefa é então... o objetivo de uma ação (Christiansen & Walther, 1986, pp. 255-256)

Assim, a atividade pode ser física ou mental e incluir a execução de várias tarefas, “diz respeito essencialmente ao aluno e refere-se àquilo que ele faz num dado contexto” (Ponte, 2014c, p. 15). Já a tarefa representa o objetivo de cada uma das ações que compõe a atividade e é exterior ao aluno (embora possa ser decidida por ele). As tarefas são usualmente propostas pelo professor, mas têm de ser interpretadas pelo aluno, podendo dar origem a atividades muito diferentes, em função do modo como é proposta, do modo de trabalho dos alunos, do ambiente de aprendizagem, e da capacidade e experiência anterior dos alunos (NCTM, 1991/94; Ponte, 2014c).

A aprendizagem resulta da atividade, e não das tarefas, sendo as atitudes e concepções dos atores envolvidos o mais determinante (Christiansen & Walther, 1986). Embora a

aprendizagem do aluno decorra da sua atividade e reflexão sobre essa mesma atividade, também a tarefa proposta e a situação didática propiciada pelo professor influenciam essa aprendizagem (Ponte, 2014c).

Qualquer tarefa é desenvolvida num contexto de aprendizagem específico que “encoraja um determinado modo de saber e de trabalhar” (Ponte, Guimarães, Leal, Canavarro, & Abrantes, 1997, p. 40). Desse contexto de aprendizagem fazem parte os recursos que o professor seleciona para a aula, o modo como o professor gere o trabalho dos alunos, as regras de funcionamento de sala de aula, bem como a relação entre o professor e os alunos (Canavarro, 2003). Este contexto de aprendizagem contempla, assim, dois tipos de normas que regulam a atividade na aula de Matemática: as normas sociomatemáticas e as normas sociais (Yackel & Cobb, 1996).

Orientações curriculares e tipologias de tarefas

É amplamente aceite pela comunidade de educação matemática que as tarefas que o professor propõe marcam o tipo de ensino que promove e são determinantes para a aprendizagem dos alunos (NCTM, 1994; Ponte, 2014c; Stein, Remillard, & Smith, 2007). O *Currículo Nacional* (ME, 2001) e o programa de Matemática (ME, 2007) (documentos curriculares em vigor em Portugal na altura do desenvolvimento do trabalho empírico que aqui se apresenta) evidenciam a necessidade do professor propor aos alunos a realização de diferentes tipos de tarefas para que estes possam vivenciar diversos tipos de experiências matemáticas, nomeadamente através da resolução de problemas, da realização de investigações, do desenvolvimento de projetos, da participação em jogos e ainda da resolução de exercícios que proporcionem uma prática compreensiva de procedimentos. Já no relatório *Matemática 2001*, a APM (1998) destacava a alteração da natureza das tarefas dominantes na sala de aula como um dos elementos centrais da renovação do ensino da Matemática, chamando a atenção para a necessidade de valorizar tarefas promotoras do pensamento matemático e da comunicação dos alunos, como é o caso da resolução de problemas e das atividades de investigação.

As tarefas podem distinguir-se em muitos aspetos. Para que o professor saiba que tarefas valorizar e propor aos seus alunos, em cada momento e face aos objetivos de aprendizagem, é necessário que conheça a natureza e as potencialidades das tarefas.

Ponte (2005) considera duas dimensões fundamentais das tarefas: o grau de desafio matemático, que se relaciona com a percepção da dificuldade de uma questão e varia entre os polos de desafio “reduzido” e “elevado”, e o grau de estrutura, que varia entre os polos “aberto” e “fechado”, sendo que uma tarefa fechada é aquela onde é explícito o que é dado e o que é pedido e uma tarefa aberta é aquela que apresenta um grau de indeterminação significativo relativamente ao que é dado e/ou ao que é pedido. Cruzando estas duas dimensões, Ponte (2005) considera quatro quadrantes (Figura 1).



Figura 1: Relação entre diversos tipos de tarefas, em termos do seu grau de desafio e de abertura, retirada de Ponte (2005).

De acordo com a figura, um exercício é uma tarefa fechada e de desafio reduzido (2.º quadrante). Os exercícios permitem ao aluno pôr em prática os conhecimentos já adquiridos e, quando acessíveis, podem conduzir a uma maior tranquilidade e segurança do aluno. Note-se, porém, que o trabalho rotineiro de resolução de exercícios, ainda que útil para consolidar conhecimentos, constitui um desafio reduzido e uma atividade pouco interessante para a maioria dos alunos. Não se deve, portanto, reduzir o ensino da Matemática à resolução de exercícios, até porque “mais importante do que fazer muitos exercícios será fazer exercícios cuidadosamente escolhidos, que testem a compreensão dos conceitos fundamentais por parte dos alunos” (Ponte, 2005, p. 14). O exercício é, contudo, em muitas salas de aula, o tipo de tarefa predominante (Ponte, 2014c).

Segundo Ponte (2005), um problema é uma tarefa fechada, mas com um grau elevado de desafio (3.º quadrante). O aluno é confrontado com questões para as quais não possui um processo imediato de resolução. Os problemas devem constituir desafios e levar os alunos a experimentar o prazer da descoberta (Polya, 2003). Referem-se, portanto, a “situações não rotineiras que constituem desafios para os alunos e em que,

frequentemente, podem ser utilizadas várias estratégias e métodos de resolução – e não exercícios, geralmente de resolução mecânica e repetitiva, em que apenas se aplica um algoritmo que conduz diretamente à solução” (Ministério da Educação, 2001a, p. 68). Além disso, os problemas estão perfeitamente formulados e os objetivos claramente definidos, pelo que a solução é conhecida pelo professor e a resposta do aluno ou está certa ou errada (Ponte, Brocado, & Oliveira, 2005). Autores como Schoenfeld (1996) apresentam uma perspetiva mais ampla e consideram que os bons problemas devem levar o aluno a fazer Matemática, quer porque são problemas abertos, quer porque são extensíveis e generalizáveis, remetendo, desta forma, para o nível das investigações matemáticas.

Uma investigação, por sua vez, é uma tarefa aberta e com um grau de desafio elevado (4.º quadrante). As situações colocadas são mais abertas do que no caso dos problemas, ficando a formulação das questões a cargo do aluno. Nesta perspetiva, dado que os pontos de partida podem ser diferentes, também os pontos de chegada podem diferir. Ao exigirem a participação do aluno na formulação das questões, as investigações favorecem um maior envolvimento do aluno na sua aprendizagem e promovem o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de lidar com situações complexas (Ponte, 2005; Ponte, Brocado, & Oliveira, 2005). Numa atividade de investigação, os alunos exploram uma situação aberta, procuram regularidades, fazem e testam conjecturas, argumentam e comunicam oralmente ou por escrito as suas conclusões” (ME, 2001, p. 68). Desse modo, o aluno é chamado a experimentar o papel de um matemático, “não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e professor” (Ponte, Brocado, & Oliveira, 2005, p. 23).

No 1.º quadrante, Ponte (2005) destaca as tarefas relativamente abertas e de nível de dificuldade reduzido, que designa por tarefas de exploração. A diferença entre as tarefas de exploração e as de investigação está portanto no grau de desafio, enquanto a diferença entre as tarefas de exploração e os exercícios está no grau de estrutura. O autor alerta para o facto de nem sempre ser muito nítida a linha de demarcação entre os diferentes tipos de tarefa. Em particular, uma tarefa pode ser de exploração ou um exercício, dependendo dos conhecimentos prévios dos alunos.

Além do grau de desafio e do grau de estrutura, podem considerar-se outras dimensões das tarefas como a duração e o contexto. Relativamente à duração da tarefa, pode ser curta ou longa, já que a realização de uma tarefa pode demorar poucos minutos ou demorar dias, semanas ou, mesmo, meses. O autor alerta para o facto de as tarefas de longa duração, como é o caso dos projetos, serem potencialmente mais ricas, permitindo aprendizagens profundas e interessantes, mas, em contrapartida, comportarem um risco elevado de os alunos se dispersarem, entrarem num impasse frustrante, perderem tempo com coisas irrelevantes ou mesmo abandonarem a tarefa.

Relativamente ao contexto, e segundo Ponte (2005), as tarefas podem variar entre um contexto da realidade e um contexto puramente matemático. O autor chama ainda a atenção para um contexto intermédio, o da “semirealidade”, considerado por Skovsmose (2000). Neste caso, embora aparentemente estejam em causa situações reais, essas situações podem não ser muito significativas para o aluno e, além disso, a maior parte das propriedades reais das situações não são tidas em conta. As tarefas que se apresentam num contexto da realidade são, geralmente, designadas por tarefas de modelação. Estas tarefas, na maior parte das vezes, revestem-se de uma natureza desafiante, constituindo problemas ou investigações, em função do grau de estruturação do enunciado.

Segundo Ainley, Pratt e Hansen (2006), no processo de seleção de tarefas para a sala de aula, os professores podem experimentar um paradoxo: se propõem tarefas aos alunos com o intuito de atingir determinados objetivos de aprendizagem, estas podem ser pouco estimulantes; pelo contrário, se propõe tarefas desafiadoras, estas podem ser menos dirigidas para os objetivos de aprendizagem visados. A planificação, no contexto do ensino exploratório, pode contribuir para ultrapassar essa situação, já que a partir da atividade dos alunos sobre tarefas desafiadoras há lugar para uma fase de sistematização que visa a institucionalização de ideias e procedimentos e a conexão com aprendizagens anteriores (Oliveira & Carvalho, 2014). Para tal, é especialmente importante que o professor planeie cuidadosamente essa fase, articulando o propósito matemático previsto para a aula e as produções matemáticas dos alunos (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2014).

As tarefas na sala de aula

A seleção de tarefas diversificadas com potencialidades para proporcionar experiências de aprendizagens ricas e significativas aos alunos é um dos aspetos a ter em conta pelo professor no quadro de um ensino exploratório. Além disso, o professor deve definir uma estratégia de ensino adequada, tendo em conta o papel a desempenhar pelo aluno e contemplando, não só diversos tipos de tarefas, mas também momentos próprios para exploração, reflexão, confronto de resultados, discussão de estratégias e institucionalização de conceitos e representações matemáticas (Ponte, 2005; Ponte & Santos, 1998; ME, 2007). A proposta pelo professor de tarefas de tipos variados deve, ainda, ser acompanhada da indicação clara do que é esperado dos alunos em cada caso e da prestação de apoio adequado pelo professor na realização dessa tarefa (ME, 2007). O professor deve, portanto, procurar estabelecer um percurso de aprendizagem coerente que permita ir ao encontro dos objetivos visados por si e pelo currículo e que tenha em consideração as características dos alunos, as condições e os recursos disponíveis (Ponte, 2005). Em particular, as tarefas não devem ser tão distantes das capacidades dos alunos que provoquem uma perturbação sem qualquer satisfação que a neutralize (Steffe & Tzur, 1996).

O modo como as tarefas são trabalhadas na sala de aula é também um fator determinante na aprendizagem dos alunos (Ponte, 2014c). Uma tarefa vai sofrendo alterações, desde o momento em que é retirada dos materiais curriculares (como por exemplo o manual), passando pelo momento de apresentação pelo professor, até à sua realização pelos alunos. O uso de diferentes formas de apresentação da tarefa (e de diferentes formas de representação da informação), informações adicionais providenciadas pelo professor (ou alunos), e diferenças de interpretação por professor e aluno podem estar na base destas alterações (Stein & Smith, 1998). Em particular, uma tarefa de nível cognitivo elevado quando proposta pode dar origem a uma tarefa de nível cognitivo inferior com o decorrer do trabalho e por intermédio de uma intervenção do professor (Stein, Remillard & Smith, 2007). Em contrapartida, há alguns alunos que perante uma tarefa aberta, ou de nível cognitivo elevado, precisam de um apoio adicional por parte do professor (Sullivan, 2008). Graduar esse apoio, sem comprometer as potencialidades educativas da tarefa, constitui um desafio adicional para o professor (Ponte, 2014c). É, por isso, relevante que durante o momento de planificação o

professor antecipe situações com que se pode confrontar e o modo como poderá atuar durante a aula (Stein et al., 2008), tendo o cuidado de manter para cada tarefa um nível cognitivo adequado aos alunos em causa.

A apresentação da tarefa aos alunos é um momento especialmente importante. “Esta apresentação deve ser feita de modo que os alunos se sintam efetivamente interpelados pela tarefa e com vontade de a realizar” (Ponte, Quaresma, & Branco, 2012, p. 72). Frequentemente a apresentação da tarefa é feita de forma mecânica e pouco envolvente. O professor reconhece valor à tarefa que selecionou e tem tendência para assumir que os alunos irão valorizar a tarefa de forma análoga à sua, o que não se verifica necessariamente. No quadro de um ensino exploratório, é natural que a tarefa contenha termos desconhecidos ou apresente um enunciado complexo de difícil compreensão para os alunos. Sem reduzir o nível cognitivo da tarefa, nem explicar como resolver a tarefa, o professor pode socorrer-se de perguntas apropriadas, para negociar com os alunos o significado dos termos desconhecidos e levá-los a interpretar o enunciado da tarefa (Ponte, Quaresma, & Branco, 2012).

No quadro do ensino exploratório, após o trabalho autónomo dos alunos em torno de uma tarefa matemática desafiante, segue-se um momento de discussão coletiva sobre a tarefa realizada. Contrariamente ao que se verifica na discussão de uma tarefa que apenas requer a seleção e aplicação de um método de resolução já conhecido dos alunos, em que importa sobretudo identificar e eventualmente executar esse método, na discussão de uma tarefa com características desafiantes é importante comparar e avaliar as múltiplas estratégias usadas pelos alunos (Quaresma & Ponte, 2014). É da responsabilidade do professor orquestrar o momento de discussão, tirando partido do trabalho realizado pelos alunos e gerir o tempo de aula disponível, sem perder de vista os objetivos de aprendizagem matemática visados.

Stein e colegas (2008) identificam, como discutido no terceiro capítulo deste trabalho (relativo à comunicação), cinco práticas a considerar pelo professor: antecipar as resoluções dos alunos; monitorizar o trabalho autónomo dos alunos; selecionar os aspetos a salientar durante a discussão e sequenciar as resoluções protagonistas no momento de discussão; e apoiar a turma no estabelecimento de conexões matemáticas entre as diferentes resoluções apresentadas e entre estas e ideias matemáticas

importantes. Tendo em conta a natureza das tarefas (tendencialmente desafiantes ou mais abertas) e o nível de autonomia elevado concedido aos alunos na sua atividade, estas práticas mostram-se particularmente exigentes para o professor, pelo que a planificação pelo professor mostra-se especialmente relevante, nomeadamente na antecipação das resoluções dos alunos, bem como na preparação para responder aos alunos e estruturar as suas apresentações. A planificação, neste caso, é “uma prática complexa que coloca o aluno no centro do processo de ensino, compelindo o professor a preparar-se da melhor forma para fazer emergir e aprofundar o conhecimento matemático dos alunos a partir da sua atividade” (Oliveira & Carvalho, 2014, p. 470). Embora uma preparação nestas condições seja importante para a condução de discussões matemáticas produtivas, há muitos aspetos que não podem ser previstos e colocam desafios acrescidos ao professor. O professor é desafiado a gerir as interações com e entre os alunos, promover a qualidade matemática das explicações e justificações apresentadas, encorajar a compreensão, comparação e contraste das diferentes estratégias de resolução, bem como a discussão da respetiva eficácia (Cengiz, Kline & Grant, 2011; Stein et al., 2008), além de equilibrar aspetos relativos aos conhecimentos e aos processos matemáticos (Sherin, 2002).

Modalidades de trabalho na sala de aula

Existem várias modalidades de trabalho na sala de aula e a cada uma delas são reconhecidas potencialidades. Em particular, o Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007) destaca: (i) o trabalho individual, importante para o aluno, sozinho, ler, interpretar e resolver tarefas matemáticas e também ler, interpretar e redigir textos matemáticos; (ii) o trabalho em pares, particularmente adequado na resolução de pequenas tarefas, para que os alunos troquem impressões entre si, esclareçam dúvidas e partilhem informações; (iii) o trabalho em grupo, especialmente adequado no desenvolvimento de projetos, na resolução de um problema ou na realização de uma investigação matemática; e, por fim, (iv) o trabalho em turma, muito importante para proporcionar momentos de partilha e discussão, assim como para a sistematização e institucionalização de conhecimentos e ideias matemáticas.

Entre as diversas modalidades de trabalho, o trabalho em pequenos grupos destaca-se como aquele que reúne condições mais propícias para o desenvolvimento de capacidades comunicativas dos alunos¹. Nesse contexto, o papel do professor continua a ser fundamental. Ele deve discutir a importância do trabalho de grupo com os alunos (Blunk, 1998) e negociar algumas normas que lhe são subjacentes (Bishop & Goffree, 1986). Deve promover a autonomia e a colaboração entre os alunos, estimulando a partilha, o confronto e a argumentação de ideias, potenciando os benefícios da atividade dos grupos (Bishop & Goffree, 1986). Em particular, o papel do professor passa por promover o trabalho do grupo como um todo, o respeito mútuo, a discussão construtiva, a partilha de opiniões, procurando que os alunos ouçam ativamente os colegas e cheguem a consensos, no sentido de uma colaboração direta e um resultado multivocal (Cobb, 1995). Nesse sentido, é importante que o professor procure perceber se, quando um aluno fala, a sua intervenção representa o pensamento do grupo ou apenas o seu (Yackel, 1995) e incentive os alunos a ouvirem os colegas e a fazerem sentido ao que ouvem, solicitando explicações e clarificações e colocando questões (Yackel, 1995).

Desenvolvimento profissional

O desenvolvimento profissional do professor é “um processo individual e coletivo (...) que contribui para o desenvolvimento das suas competências profissionais, através de experiências de índole diferente, tanto formais como informais” (Marcelo, 2009, p. 7). Assim, o desenvolvimento profissional corresponde a um processo de aprendizagem relativo ao exercício da docência. Este envolve diversas etapas e está sempre incompleto (Day, 2001; Ponte, 2014d).

Ponte (2014d), numa revisão teórica sobre a formação do professor de matemática, identifica o professor como protagonista no seu processo de crescimento, embora reserve à formação um papel nesse processo. O envolvimento em processos formativos que proporcionem oportunidades de reflexão e de participação em práticas sociais, com

¹ Esta posição é sustentada e aprofundada na subsecção “Padrões de interação na sala de aula”, quando abordado o tópico “Interações em que o professor é referencial”.

um forte envolvimento pessoal e um suporte dos grupos sociais, potencializam os processos naturais de desenvolvimento do professor. O autor destaca que nestes contextos de formação, “é essencial uma forte presença da prática, mas também um significativo contributo por parte da teoria” (p. 347), assim como “um enquadramento coletivo, mas também uma assunção de um projeto pessoal por parte do professor” (p. 347). O autor dá ainda relevo a sete ideias fundamentais que têm vindo a emergir em relação com processos formativos com potencialidades para o desenvolvimento profissional do professor: colaboração; prática como ponto de partida da formação; foco na aprendizagem do aluno; integração entre conteúdo e pedagogia; investigação profissional; mudança nos contextos profissionais; e tecnologias e uso de recursos.

Quaresma, Ponte, Baptista, e Mata-Pereira (2014) consideram os estudos de aula como experiências com grandes potencialidades para o desenvolvimento profissional de professores. Segundo estes autores, o estudo de aula é um processo de desenvolvimento profissional de professores centrado na prática letiva, com uma natureza colaborativa e reflexiva:

Nesta atividade formativa, os professores trabalham em conjunto identificando dificuldades dos alunos, documentando-se sobre alternativas curriculares e preparando o que esperam vir a ser uma aula bem-sucedida. Observam, depois, essa aula e analisam em que medida atinge os objetivos pretendidos e as dificuldades que se manifestam. Trata-se, portanto, de um processo muito próximo de uma pequena investigação sobre a própria prática profissional, realizado em contexto colaborativo, e que é usualmente informado pelas orientações curriculares e pelos resultados de investigações relativas a um dado tema dos programas escolares. (p. 410)

A investigação tem reconhecido aos estudos de aula mais-valias para o desenvolvimento profissional dos professores e a mudança de práticas letivas, em particular no sentido da preparação e implementação de aulas de natureza mais exploratória, com lugar para o trabalho de grupo e a discussão coletiva e especial atenção aos processos de raciocínio e às dificuldades dos alunos, a análise de respostas incorretas e questionamento pelo professor (Quaresma et al., 2014; Ponte, Baptista, Velez, & Costa, 2012; Robinson & Leikin, 2012).

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO REGULADORA DA APRENDIZAGEM

Neste capítulo, começo por clarificar o significado atribuído à avaliação no contexto deste estudo, partindo de uma breve análise da evolução das diferentes perspetivas face à avaliação ao longo dos tempos e servindo-me da enunciação de alguns princípios orientadores.

Passo depois a explicar o que se entende por avaliação reguladora da aprendizagem, descrevendo alguns dos processos de regulação que podem ser acionados. De seguida, coloco a ênfase na autorregulação das aprendizagens pelos alunos e em estratégias com potencialidades na promoção do seu desenvolvimento.

Por último, passo a analisar as especificidades da avaliação em matemática, centrando em documentos de orientação curricular e em práticas avaliativas do professor de matemática.

O conceito de avaliação

Ainda que correndo o risco de nunca encontrar uma resposta acabada para a questão do sentido do termo avaliação, é importante esclarecer do que se fala e chegar a um consenso sobre um significado do termo, de modo a que a comunicação seja eficaz (Hadji, 1994). O termo avaliação tem sido utilizado com vários sentidos, em diferentes contextos e em função das dimensões histórica, científica, social e política em que se aplica.

No contexto deste estudo, o sentido atribuído à avaliação está em sintonia com uma perspetiva da avaliação como uma interação social complexa (Pinto & Santos, 2006) e

assenta num conjunto de princípios orientadores (enunciados e discutidos mais adiante neste trabalho).

Avaliação como uma interação social complexa

De acordo com Guba e Lincoln (1989), as conceptualizações de avaliação têm vindo a apresentar-se cada vez mais complexas ao longo dos tempos, sendo possível distinguir quatro gerações de avaliação desde o início do século XX: a Avaliação como Medida; a Avaliação como Descrição; a Avaliação como Julgamento e a Avaliação como Construção e Negociação. Pinto e Santos (2006) identificam quatro paradigmas de avaliação, correspondentes às quatro gerações de Guba e Lincoln. Cada paradigma apresenta uma visão própria do que é a avaliação e reserva um lugar diferenciado para a função de regulação do ensino e aprendizagem: (i) a Avaliação como uma Medida, que consiste em medir a diferença entre o modelo do professor e a reprodução do aluno, e não contempla qualquer função reguladora; (ii) a Avaliação como uma Congruência, em que se pretende determinar a concordância ou o afastamento entre o desempenho dos alunos e objetivos previamente definidos, e se considera uma função reguladora pontual e retroativa; (iii) a Avaliação como um Julgamento de Especialistas, em que se procura compreender o funcionamento cognitivo e os processos mentais dos alunos para adaptar o ensino, e se contempla uma função reguladora contínua e interativa, com o professor como principal agente de regulação; e (iv) a Avaliação como uma Interação Social Complexa, que visa intervir para melhorar as aprendizagens, e considera uma função reguladora contínua e interativa, com o aluno como principal agente regulador e o professor como assistente. Tendo em conta que o sentido atribuído à avaliação no contexto deste estudo se enquadra no quarto paradigma apresentado importa discutir com maior detalhe os seus fundamentos e implicações para o ensino e a aprendizagem.

O paradigma da Avaliação como uma Interação Social Complexa surge a partir da década de 90, por influência de ideias construtivistas, e concebe a avaliação como um processo socialmente construído (Hadji, 1994; Pinto, 2002), que se inscreve num quadro de relações e dinâmicas de ação e tem em vista determinadas finalidades, inerentes a um sistema de valores (Pinto & Santos, 2006). Implica, portanto, uma comunicação sólida para evidenciar e explicitar os pontos de vista divergentes e construir convergências e, conseqüentemente, uma intencionalidade recíproca entre os

atores de uma relação, uma adequação da mensagem a essa relação e a partilha de um código entre os atores, para que a comunicação seja, de fato, eficaz (Pinto & Santos, 2006).

Esta nova perspectiva coloca a atenção nas consequências e nos significados do processo de avaliação, preocupando-se com a adequação, eficácia e sentido das ações resultantes das decisões avaliativas. Além disso, a avaliação, enquanto prática social que sustenta e é sustentada por valores, preocupa-se em compreender as experiências vividas pelos atores nas dinâmicas de ação e como estas respondem, ou não, aos seus direitos e/ou às suas necessidades. A avaliação procura, então, dar resposta a problemas reais que afetam os diversos atores num certo contexto, assumindo múltiplas abordagens sobre a mesma realidade e, conseqüentemente, diversas respostas (Pinto & Santos, 2006).

Guba e Lincoln (1989) falam numa quarta geração da avaliação, em que se privilegia a negociação e domina uma visão construtivista. A avaliação é encarada como um processo de interação e negociação, assente no construtivismo, que é sensível aos valores, crenças e reivindicações dos vários atores envolvidos, implica a sua participação ativa e não se limita a medir ou descrever as aprendizagens, mas procura intervir para mudar.

No contexto pedagógico, é privilegiado o modelo centrado no aprender, em que é valorizada a relação entre os alunos e o saber. Os alunos constroem o seu próprio conhecimento, através de um processo de atribuição de significado, pelo que o acesso ao saber pode fazer-se de uma forma direta. Ao professor cabe organizar os contextos e acompanhar os alunos nas aprendizagens. Neste âmbito, o recurso a formas diversas de trabalho na sala de aula – trabalho em grupo, tarefas de resolução de problemas, desenvolvimento de projetos, trabalho autónomo – favorece o trabalho sobre as necessidades de cada aluno e também sobre saberes abordados por toda a turma (Pinto & Santos, 2006).

A avaliação acontece, assim, em integração com o ato pedagógico e desempenha um papel central neste processo, tornando-se um instrumento ao serviço das aprendizagens. O seu foco de atenção é a compreensão do funcionamento cognitivo do aluno numa dada situação e não a correção dos resultados obtidos. O erro assume grande importância, ao permitir aceder aos processos mentais do aluno e compreender como ele

pensa. Passa a ser encarado como uma fonte rica de informação, quer para o professor, quer para o aluno (Santos, 2008).

A partir da interpretação da informação recolhida, desencadeia-se uma intervenção de natureza reguladora, que pode envolver várias dimensões, como a clarificação entre os objetivos e as tarefas; a explicitação/negociação de critérios de avaliação; ou a sistematização, interpretação e tomada de consciência dos erros (Santos, 2008). Em particular, os erros, além de reconhecidos e compreendidos pelo professor, são-no pelo aluno, para que seja capaz de identificar e perceber as suas dificuldades e encontrar meios para as ultrapassar. Reconhecer um erro ou uma dificuldade constitui um processo de aprendizagem (Merrieu, 1988). A autoavaliação surge como uma forma privilegiada de avaliação, levando o aluno a refletir sobre o seu percurso de aprendizagem (Santos, 2002; Pinto & Santos, 2006).

Neste modelo, a avaliação continua a desempenhar as funções de classificação, seleção e certificação inerentes ao próprio sistema educativo. As principais alterações surgem na função reguladora, que adquire um novo significado, ao considerar o aluno como principal agente regulador da sua aprendizagem e o professor como assistente no processo (Pinto & Santos, 2006).

Princípios orientadores da avaliação

O modo de conceber e concretizar a avaliação deve assentar num conjunto de princípios que a orientem e fundamentem (Leal, 1992) e, como tal, diferentes princípios têm sido propostos como orientadores da avaliação das aprendizagens dos alunos. Correia (2004), por exemplo, propõe um conjunto de sete princípios subjacentes à avaliação dos alunos: o Princípio da Equidade, o Princípio da Positividade, o Princípio da Melhoria, o Princípio da Coerência, o Princípio da Transparência, o Princípio da Diversificação de Procedimentos e o Princípio da Diversificação de Intervenientes.

O Princípio da Equidade advoga que cada um dos alunos deve ter oportunidades de aprendizagem igualmente apropriadas, independentemente da proveniência étnica, social e cultural, ou das condições físicas e intelectuais. Devem, portanto, proporcionar-se condições para que cada aluno aprenda, se desenvolva e atinja elevados níveis de desempenho. O Princípio da Positividade, por seu lado, pressupõe que a avaliação

revele o que os alunos sabem e o modo como usam o saber, ou seja, a avaliação deve salientar os conhecimentos, as capacidades, as aptidões e as atitudes dos alunos e valorizar a sua evolução. Relativamente ao Princípio da Melhoria, defende que a avaliação deve promover a melhoria das aprendizagens, apresentando-se como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e permitindo informar o professor, para que este possa tomar decisões sobre o seu ensino. O Princípio da Coerência, por sua vez, reitera que a avaliação deve ser um processo coerente ao nível do processo de avaliação, para que as várias fases do processo de avaliação – planificação, recolha de dados, interpretação e intervenção – estejam em consonância; ao nível da intencionalidade, para que as formas e os instrumentos de avaliação estejam de acordo com os propósitos da avaliação; e ao nível do alinhamento curricular, de modo a que a avaliação esteja em conformidade com o currículo nacional, com os projetos curriculares e com as abordagens de ensino. Correia (2004) acrescenta que uma avaliação coerente garante a conformidade entre as exigências da avaliação e as oportunidades de aprendizagem oferecidas, pelo que as tarefas de avaliação devem aproximar-se, ao máximo, das tarefas de aprendizagem.

Quanto ao Princípio da Transparência, salienta que a avaliação deve ser um processo transparente, mostrando-se essencial a divulgação da informação aos vários atores educativos, sejam eles alunos, pais ou outros professores. Em particular, no que se refere ao aluno, a informação a divulgar prende-se, por um lado, com as fontes de informação, os critérios, os propósitos e as implicações da avaliação, para que o aluno tenha conhecimento daquilo que deve saber e como o deve demonstrar e, por outro lado, com os resultados da avaliação, para que o aluno receba informações úteis sobre o trabalho por si desenvolvido. O Princípio da Diversificação de Procedimentos estabelece que a avaliação deve proporcionar informação variada e contextualizada para se obterem inferências válidas. Nesse sentido, a recolha de informações deve ser feita a partir de fontes variadas que permitam informações convergentes e através de métodos diversificados, selecionados em função da informação pretendida. O Princípio da Diversificação de Intervenientes, por sua vez, evidencia a importância da partilha de informação entre os vários intervenientes no processo, privilegiando a tomada de

decisões coletivas, para que os alunos construam aprendizagens e desenvolvam competências.

Do mesmo modo que Correia (2004), Leal (1992) propõe um modelo com seis princípios orientadores que visam orientar a avaliação, especialmente, no que se refere à sala de aula de matemática: o Princípio da Coerência, o Princípio da Integração, o Princípio do Caráter Positivo, o Princípio da Generalidade, o Princípio da Diversidade e o Princípio da Postura. Também o documento *Normas para a Avaliação em Matemática Escolar* (NCTM, 1999) estabelece seis normas que permitem apreciar a qualidade das avaliações em matemática e que, no seu todo, transparecem uma perspectiva do que é uma avaliação exemplar em matemática. As normas referem-se à Matemática, à Aprendizagem, à Equidade, à Transparência, às Inferências e à Coerência.

Os princípios dos dois últimos modelos apresentados, embora apresentem uma ou outra referência a especificidades da matemática, são possíveis de extrapolar para a avaliação das aprendizagens, de uma forma geral. Aliás, os três modelos são coerentes e apresentam muitos pontos em comum, apesar de não existir uma correspondência direta entre eles. O quadro seguinte (Quadro 3) pretende ilustrar as ideias centrais, transversais aos modelos apresentados.

Quadro 3: Ideias-chave e comparação entre os três modelos referentes aos princípios orientadores da avaliação (Semana, 2008)

Ideias-Chave	Modelos		
	Correia (2004)	Leal (1992)	NTM (1995/99)
A avaliação deve promover a igualdade de oportunidades e o apoio necessário a todos os alunos	Princípio da Equidade	Princípio da Diversidade	Norma para a Equidade
A avaliação deve revelar o que os alunos sabem e o modo como usam o saber	Princípio da Positividade	Princípio de Caráter Positivo	-----
A avaliação deve ser parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e promover a melhoria das aprendizagens	Princípio da Melhoria	Princípio da Integração	Norma para a Aprendizagem
A avaliação deve ser coerente ao nível do processo, da intencionalidade e do alinhamento curricular	Princípio da Coerência	Princípio da Coerência Princípio da Generalidade	Norma para a Coerência Norma da Matemática
A avaliação deve ser um processo transparente	Princípio da Transparência	Princípio da Postura	Norma da Transparência
A avaliação deve recorrer a formas diversificadas de avaliação, que permitam informações convergentes a partir de fontes variadas	Princípio da Diversificação de Procedimentos	Princípio da Diversidade	Norma para as inferências
No processo de avaliação deve privilegiar-se a partilha de informação entre os vários intervenientes e a tomada de decisões coletivas	Princípio da Diversificação de Intervenientes	Princípio da Postura	Norma da Transparência

Avaliação reguladora da aprendizagem

Clarificação do conceito

A avaliação reguladora da aprendizagem (Allal, 1986; Pinto & Santos, 2006) é uma avaliação que está em consonância com a perspectiva da avaliação como interação social complexa (Pinto & Santos, 2006), e assenta nos princípios atrás enunciados. É uma avaliação ao serviço das aprendizagens, que pressupõe uma adequada integração entre avaliação, ensino e aprendizagem (Fernandes, 2005) e apresenta uma intenção de compreensão e apoio ao aluno (Santos, 2008). Em contraste com uma avaliação da aprendizagem, com propósitos sumativos, uma avaliação reguladora visa a melhoria da aprendizagem durante o próprio processo de aprendizagem (Wyatt-Smith, Klenowski & Colbert, 2014). Segundo alguns autores, esta intencionalidade de melhoria não é suficiente. Para que a avaliação seja verdadeiramente reguladora tem que ter implicações para a aprendizagem, caso contrário, trata-se apenas de uma avaliação com intenção reguladora (Santos 2008; Stobart, 2006; Wiliam, 2007).

Note-se que diferentes designações têm sido atribuídas a uma avaliação com contornos análogos à avaliação reguladora das aprendizagens, tal como é concebida neste estudo. As designações de avaliação formativa (por exemplo, Black & Wiliam, 1998a; Wiliam, 2007, 2011a) e avaliação para a aprendizagem (por exemplo, Black, Harrisson, Lee, Marshall & Wiliam, 2003; Wiliam, 2011b) são amplamente usadas. Estas diferentes designações, embora se refiram a uma avaliação com características comuns, podem remeter para algumas especificidades da avaliação, em função do autor que as considera. Em particular, o Assessment Reform Group (ARG) considera a avaliação para a aprendizagem como o processo de procura e interpretação de evidência por alunos e professores para tomar decisões relativamente à aprendizagem dos alunos em três vertentes: onde estão, onde precisam de ir e qual a melhor forma de chegar lá (ARG, 2002). Ainda de acordo com este grupo, uma avaliação promotora da aprendizagem: é parte integrante e essencial do processo de ensino e aprendizagem; envolve a partilha de objetivos de aprendizagem com os alunos; visa ajudar os alunos a conhecer e identificar standards a que devem aspirar; envolve os alunos em processos

de autoavaliação; fornece feedback que permite aos alunos reconhecer os próximos passos; pressupõe que todos os alunos podem melhorar; e envolve ambos professor e alunos na análise e reflexão sobre informação recolhida (Broadfoot, Daugherty, Gardner, Gipps, Harlen, James, & Stobart, 1999).

Mais geralmente, Black e Wiliam (2009) consideram que uma prática de sala de aula é formativa desde que envolva a recolha, a interpretação e o uso de evidência sobre o desempenho dos alunos para tomar decisões sobre o processo de ensino e aprendizagem que tendem a ser melhores ou melhor fundamentadas que as decisões que se tomariam na ausência da evidência recolhida. Tanto o aluno ou pares, como o professor, podem ser os responsáveis pela recolha, pela interpretação e pelo uso da evidência neste contexto.

Uma avaliação com estas características é reconhecida como uma ferramenta poderosa para a aprendizagem e pode contribuir para melhorar de forma significativa o desempenho escolar dos alunos (Black & Wiliam, 1998a; McMillan, 2013; Sadler, 1989; Wiliam & Thompson, 2007; Wyatt-Smith, Klenowski & Colbert, 2014). Em particular, Black e Wiliam (1998a), partindo de um trabalho de revisão de 250 estudos de todo o mundo, publicados entre 1987 e 1998, encontraram evidências de que o foco numa avaliação para a aprendizagem, por oposição a uma avaliação das aprendizagens, produz melhorias substanciais nos desempenhos dos alunos. Adicionalmente, uma avaliação para a aprendizagem facilita o processo de “aprender a aprender” pelos alunos (James, McCormick, Black, Carmichael, Drummond, Fox, MacBeath, Marshal, Pedder, Protor, Swaffield, Swann, & Wiliam, 2007). Popham (2011) reforça algumas das mais-valias reconhecidas pela investigação a uma avaliação reguladora da aprendizagem:

Revisões recentes de mais de 4000 investigações mostram claramente que quando é implementada na sala de aula, pode essencialmente aumentar para o dobro a velocidade da aprendizagem do aluno (...) pode produzir enormes ganhos na realização académica dos alunos, e é suficientemente robusta de modo a que professores diferentes podem usá-la de formas diversas, e ainda assim obter resultados fantásticos com os seus alunos. (p. 35)

Apesar das potencialidades amplamente reconhecidas a uma avaliação reguladora da aprendizagem, a investigação mostra que ela é superficial ou mesmo inexistente na maioria das salas de aula (Black & Wiliam, 1998a; Wyatt-Smith, Klenowski & Colbert, 2014). A avaliação, muitas vezes levada a cabo como formativa, poucas vezes promove, a aprendizagem dos alunos (Shepard, 2007). É o caso do recurso a testes de avaliação

adicionais, considerados como formativos, numa perspectiva redutora da avaliação para a aprendizagem (Stobart, 2008). O projeto The Learning How to Learn (LHTL) desenvolvido em Inglaterra (James et al., 2007) revela que os professores tendem a focar as suas práticas de avaliação formativa em técnicas superficiais, em vez de procurarem uma compreensão profunda dos princípios que sustentam essas práticas. Além disso, os resultados mostram que apenas 20% dos professores envolvidos no projeto faziam uso de uma avaliação formativa concebida de forma a ajudar os alunos a desenvolverem-se como agentes principais no seu processo de aprendizagem (James et al., 2007). Swaffield (2009), a propósito de uma estratégia para promoção de uma avaliação para a aprendizagem, destaca como principal falha precisamente a falta de investimento no papel no aluno enquanto agente ativo no processo de avaliação.

Como a própria designação indica, uma avaliação reguladora da aprendizagem compreende um processo de regulação. Santos (2002) define esta regulação como “todo o ato intencional que, agindo sobre os mecanismos de aprendizagem, contribua diretamente para a progressão e/ou redirecionamento dessa aprendizagem” (p. 77). Já Allal e Lopez (2005, in Andrade, 2013) sumarizam a regulação como um processo que combina feedback e adaptação. Estas duas perspetivas são claramente compatíveis e estão em sintonia com os dois propósitos fundamentais da avaliação, segundo Heritage (2013): (i) fornecer informação sobre os níveis atuais de desempenho académico e aprendizagem dos alunos até à data; (ii) informar passos futuros que garantam que os alunos progridem em direção aos objetivos desejados.

Esta conceção da avaliação enquanto processo de regulação é também consistente com um quadro de aprendizagem autorregulada (Andrade, 2013). De fato, numa perspetiva atual da avaliação reguladora da aprendizagem, especial ênfase é colocada nos alunos enquanto agentes ativos no processo de avaliação e aprendizagem. Os alunos são responsáveis por tomar decisões informadas que favoreçam a sua aprendizagem, numa perspetiva de autorregulação (Brookhart, 2011).

Allal (2010) distingue quatro processos principais no processo mais amplo de regulação da aprendizagem: (i) a definição de objetivos; (ii) a monitorização do progresso relativamente aos objetivos; (iii) a interpretação do feedback derivado do processo de

monitorização; e (iv) a confirmação ou o ajustamento da ação dirigida aos objetivos, com eventual redefinição dos objetivos. Em função do papel atribuído ao aluno e ao professor no processo de regulação, várias formas de regulação diferentes podem ser acionadas (Perrenoud, 1999; Santos, 2002). Santos (2002) destaca: (i) a avaliação formativa, que é uma forma de avaliação externa, desenvolvida pelo professor; (ii) a coavaliação entre pares, que se refere a uma avaliação, simultaneamente, interna e externa, na medida em que implica a participação do aluno e dos seus pares; e (iii) a autoavaliação, que se trata de uma avaliação interna, desenvolvida pelo próprio aluno. Andrade (2013), além destas três formas de regulação, refere-se a uma quarta modalidade, concretizada com base em tecnologias de avaliação. Tendo em conta a relevância para o presente estudo, passam-se a discutir a avaliação formativa e a autoavaliação enquanto formas de regulação no processo mais abrangente de avaliação reguladora da aprendizagem.

Avaliação formativa

A avaliação formativa refere-se ao processo de regulação, desencadeado pelo professor, que visa, essencialmente, contribuir para a melhoria das aprendizagens do aluno. Este papel de apoio à aprendizagem pressupõe algumas funções, a ser consideradas pelo professor: (i) segurança – consolidar a confiança do aprendente em si próprio; (ii) assistência – marcar etapas, dar pontos de apoio para progredir; (iii) feedback – dar, o mais rapidamente possível, uma informação útil sobre as etapas vencidas e as dificuldades encontradas; (iv) diálogo – alimentar um verdadeiro diálogo entre professor e aprendente que esteja fundamentado em dados precisos (Hadji, 1994).

Um episódio de avaliação formativa pode ser caracterizado por cadeias cíclicas de atividades, que podem envolver ou não a participação dos alunos (Ruiz-Primo, Solano-Flores & Li, 2014): (i) clarificação dos objetivos/expetativas de aprendizagem junto dos alunos; (ii) recolha de informação sobre o pensamento e a compreensão dos alunos; (iii) análise e interpretação da informação recolhida; (iv) ação com base na informação recolhida, para potenciar a aprendizagem dos alunos.

A clarificação dos objetivos/expetativas de aprendizagem refere-se às atividades em que professor e alunos se envolvem no desenvolvimento da compreensão dos objetivos de

aprendizagem e critérios de sucesso. A partilha dos critérios de avaliação, sob a forma de tabelas de descritores, e a disponibilização de produções-modelo que ilustrem o que é esperado dos alunos são alguns exemplos de estratégias que podem ser usadas nesse sentido. A natureza dessas estratégias pode variar entre o muito informal (por exemplo, com o professor a enunciar verbalmente o objetivo de aprendizagem) e o muito formal (por exemplo, com o professor a escrever o objetivo de aprendizagem, a explicar a sua importância e a levar os alunos a compreendê-lo) (Ruiz-Primo, Solano-Flores & Li, 2014).

A recolha de informação refere-se às estratégias desenvolvidas para obter informação sobre o pensamento e a compreensão dos alunos. Estas estratégias também podem apresentar um carácter informal (por exemplo, o questionamento do professor durante a aula) ou mais formal (por exemplo, o recurso a *quizzes*). Já a análise e a interpretação da informação refere-se às atividades do professor com o intuito de fazer sentido das respostas dos alunos ou mais geralmente da informação recolhida. Mais uma vez, a natureza destas atividades pode variar entre o informal (por exemplo, a reflexão no momento sobre a resposta de um aluno durante a aula) e o formal (por exemplo, a análise das respostas escritas dos alunos a uma determinada questão). Por último, a ação sobre a informação recolhida refere-se às estratégias implementadas com base em informação recolhida e com o intuito de promover a melhoria da aprendizagem dos alunos. Estas estratégias podem incluir, por exemplo, o reensino, a modelação de uma abordagem a um certo tipo de problema, ou o fornecimento de feedback (Ruiz-Primo, Solano-Flores & Li, 2014).

A avaliação formativa pode, ainda, ser distinguida em função do momento em que ocorre: (i) a regulação proativa, que surge no início de uma situação didática e resulta no ajuste das estratégias pedagógicas à diversidade dos alunos; (ii) a avaliação contínua, regulação interativa, que ocorre ao longo do processo de aprendizagem e permite identificar as dificuldades dos alunos no momento em que surgem, diagnosticar os fatores que estão na sua origem e introduzir adaptações individualizadas nas situações pedagógicas; e (iii) a avaliação pontual, regulação retroativa, que surge após uma sequência de aprendizagens, pelo que as dificuldades do aluno não são detetadas durante a mesma (Allal, 1986).

Relativamente à regulação proativa, Perrenoud (1999) considera que esta modalidade se encontra nos limites da avaliação formativa, salientando que ela não surge, necessariamente, como uma forma de avaliação, ao contrário do que acontece com as outras duas. Já a regulação interativa é prioritária sobre as restantes formas, proativa e retroativa, uma vez “que só ela é capaz de agir sobre o fracasso escolar” (Perrenoud, 1999, p. 107). Santos (2002), por sua vez, considera que os três tipos de regulação apresentados podem mostrar-se adequados e pertinentes, privilegia, porém, a regulação interativa, uma vez que a intervenção do professor durante o processo de aprendizagem é mais promissora, por ser atempada e, eventualmente, mais significativa para o aluno.

Também a legislação portuguesa² preconiza uma avaliação contínua e interativa, ao considerar que a avaliação formativa: (i) apresenta um carácter sistemático e contínuo; (ii) recorre a diversos instrumentos de recolha de informação, dependendo da natureza e dos contextos de aprendizagem; (iii) fornece informação sobre o desenvolvimento das aprendizagens e competências, permitindo melhorar os processos de trabalho.

Apesar das potencialidades da avaliação formativa³, ela é entendida como uma regulação por falta, na medida em que se trata de uma regulação externa, desenvolvida pelo professor, e, como tal, apenas deve acontecer em última instância, quando as outras formas de regulação falharam (Perrenoud, 1999).

Autoavaliação

Nas últimas duas décadas, a autoavaliação tem sido fortemente abordada como um aspeto essencial no âmbito da avaliação para a aprendizagem (Brown & Harris, 2013). A autoavaliação pelos alunos não é um luxo ou uma opção, é sim essencial à aprendizagem (Black & Wiliam, 1998a). Ninguém pode aprender pelos alunos e é improvável que eles progridam, caso não sejam capazes de identificar e lidar com as suas qualidades e limitações (Heritage, 2013).

² Despacho normativo n.º 1/2005

³ Note-se que conforme referido anteriormente há autores que referem a avaliação formativa num sentido mais amplo de avaliação reguladora da aprendizagem (por exemplo, Black & Wiliam, 1998; Wiliam, 2007, 2011a). No entanto, neste estudo, a avaliação formativa é encarada como uma das possíveis formas de avaliação reguladora, que se diferencia das restantes, por ser da responsabilidade do professor e, portanto, externa ao aluno.

A autoavaliação pode ser entendida como um processo de metacognição, em que o sujeito toma consciência dos vários momentos e aspetos da sua atividade cognitiva e implica um autocontrolo consciente, refletido e crítico do sujeito sobre as suas ações (Santos, 2002). Trata-se de um processo interno ao próprio sujeito que lhe permite regular os seus próprios pensamentos e aprendizagens (Nunziati, 1990). A autoavaliação pode ser operacionalizada de formas muito diversas, desde a apreciação da qualidade do próprio trabalho com base em critérios de avaliação ou feedback do professor, até à atribuição de classificações/notas ao próprio trabalho (autoclassificação) ou a antecipação de notas em determinadas tarefas ou testes. A autoavaliação pode ainda referir-se a uma tarefa específica ou ser global, e pode contemplar a inclusão de comentários e sugestões do próprio aluno sobre como melhorar (Brown & Harris, 2013). Preferencialmente, quando os alunos se autoavaliam, eles devem gerar feedback próprio a propósito do seu trabalho ou desempenho académico e elaborar um plano sobre como usar a informação gerada para melhorar (Ruiz-Primo & Li, 2013). Tal como é entendida neste estudo, a autoavaliação pelos alunos pressupõe que estes: (i) possuam um conceito de qualidade (ou objetivo) a que possam aspirar; (ii) comparem o seu nível atual de desempenho com o nível desejado (objetivo); e (iii) se envolvam em ação apropriada que minimize ou elimine o fosso (gap) entre o nível atual e o desejado (Sadler, 1989).

O que distingue as práticas de autoavaliação de outras práticas de avaliação é que são realizadas pelo próprio aluno, embora o grau de autonomia em relação aos professores, pares ou outros agentes educativos possa variar (Brown & Harris, 2013). À medida que os alunos aumentam a sua participação na prática de avaliação, passam a ser cada vez mais independentes do apoio do professor e doutros agentes (Wyatt-Smith & Klenowski, 2014), assistindo-se a uma diminuição da regulação externa à medida que o aluno melhora a sua capacidade de autoavaliação (Perrenoud, 1998).

A autoavaliação é, na opinião de vários autores, uma forma de regulação privilegiada (Nunziati, 1990; Pinto & Santos, 2006; Santos, 2002, 2008). Nunziati (1990) refere alguns aspetos que suportam a supremacia da autoavaliação, relativamente aos processos de regulação externa: (a) a aprendizagem e os procedimentos usados pelo aluno não acompanham, necessariamente, a lógica da disciplina ou a do professor; (b)

não basta o professor falar para que haja apropriação de conhecimentos pelo aluno; (c) os erros só podem ser ultrapassados por quem os cometeu e não por quem os sinalizou.

É amplamente reconhecido que a autoavaliação tem efeitos positivos para os alunos, podendo melhorar a sua aprendizagem e o seu desempenho académico (Andrade, 2013; Black & Wiliam, 1998a; Brown & Harris, 2013; Hattie & Timperley, 2007). Além disso, o envolvimento em práticas de autoavaliação apresenta potencialidades para a melhoria da capacidade de autorregulação, da motivação, do envolvimento e do comportamento dos alunos e das relações aluno-professor (Andrade, 2013; Brown & Harris, 2013; Laveault, 2014; Ramdass & Zimmerman, 2008; Zimmerman & Schunk, 2011). Os benefícios da autoavaliação para a melhoria da aprendizagem e da capacidade de autorregulação dos alunos, prendem-se com o fato de a autoavaliação pressupor um envolvimento profundo com processos caraterísticos da autorregulação, como é o caso da definição de objetivos, automonitorização e apreciação do trabalho ou capacidades à luz de critérios/objetivos válidos e objetivos (Brown & Harris, 2013). Os efeitos positivos da autoavaliação tendem a ser mais significativos quando esta não se limita a uma simples autoclassificação, mas recorre antes a critérios de avaliação, com foco num conceito de qualidade partilhado (Brown & Harris, 2013). Isto explica o facto de, num contexto de avaliação para a aprendizagem, serem privilegiadas autoavaliações dos alunos com base em documentos que descrevem níveis de qualidade do trabalho em função de critérios de avaliação (rúbricas, do inglês rubrics). Os alunos procuram situar o seu trabalho ou desempenho no nível que entendem melhor adequar-se ao seu caso (Brown & Harris, 2013).

A autoavaliação é uma capacidade que está naturalmente presente nos alunos, mas necessita de ser desenvolvida para servir propósitos educativos (Nunziati 1990). Esse desenvolvimento pressupõe um processo de aprendizagem pelo aluno, que deve ser suportado pelo professor (Sadler, 1989). Assim, a autoavaliação é, não só uma forma de melhorar a aprendizagem, mas também um objetivo de aprendizagem em si (Laveault, 2014). Ao professor cabe promover e monitorizar o processo, através de práticas no sentido de: (i) envolver os alunos no processo de estabelecimento e compreensão de critérios de avaliação explícitos e objetivos; (ii) ensinar os alunos a usar esses critérios; (iii) proporcionar condições para o fornecimento de feedback (por professor e pares) que leve os alunos a passar de autoperceções falsas ou pouco realistas para uma

compreensão mais precisa a propósito da qualidade do seu trabalho; (iv) ensinar os alunos a usar outros dados avaliativos (por exemplo, resultados de instrumentos de avaliação) para melhorar o seu trabalho e a sua aprendizagem; (v) garantir a segurança psicológica na implementação da autoavaliação, em particular, mostrando que é seguro os alunos exporem as suas dificuldades/limitações; (vi) solicitar aos alunos a justificação das suas autoavaliações, em particular aos seus pares; e (vii) assegurar tempo para que os alunos se envolvam sistematicamente em reflexão (Brown & Harris, 2013; Dunning, Heath, & Suls, 2004; Heritage, 2013; Ramdass & Zimmerman, 2008).

A investigação mostra que o investimento intencional pelo professor na promoção da autoavaliação dos alunos tende a melhorar a qualidade das autoavaliações dos alunos e resultar em benefícios para a aprendizagem (Brown & Harris, 2013; Ramdass & Zimmerman, 2008). No entanto, o envolvimento do professor na autoavaliação dos alunos desloca o contexto do processo de autoavaliação do campo puramente pessoal para o espaço público. Consequentemente, aspetos de segurança psicológica e confiança têm que ser acautelados para que os alunos sejam capazes de produzir autoavaliações genuínas, honestas e com acurácia (Brown & Harris, 2013).

Brown e Harris (2013) alertam para o problema da acurácia (realismo) das autoavaliações dos alunos. Os autores discutem vários fatores que podem limitar a acurácia das autoavaliações dos alunos. Concretamente socorrem-se das razões apresentadas por Dunning, Heath, and Suls (2004), salientando a tendência para o ser humano: (i) ser irrealisticamente otimista em relação às suas próprias capacidades (por exemplo, “Consigo terminar isto no prazo de uma semana”); (ii) acreditar que está acima da média (por exemplo, é difícil admitir que se é um fraco condutor); (iii) desprezar informação essencial (por exemplo, ignorar indicadores de desempenho chave para se autoavaliar); e (iv) apresentar lacunas na informação (por exemplo, não saber que aspetos ter em conta para determinar a qualidade do seu trabalho). Além disso, Brown e Harris (2013) alertam para o facto de a avaliação ser, em si mesmo, um processo complexo. A avaliação do trabalho dos alunos à luz de critérios de avaliação e níveis de desempenho (por exemplo, com recurso a rúbricas) mostra-se uma tarefa especialmente complexa (Brown, 2009), que resulta em julgamentos/apreciações pouco exatas ou inconsistentes, mesmo quando conduzida por professores (Topping, 2003).

A necessidade de uma autoavaliação realista, verídica e rigorosa (com acurácia) não é consensual entre a comunidade de investigação na área (Butler, 2011; Brown & Harris, 2014). Enquanto uma corrente de investigação defende que é essencial que a autoavaliação pelos alunos reúna estas características para que contribua efetivamente para o desempenho académico dos alunos (e.g., Brown & Harris, 2013, 2014; Dunning, Heath, & Suls, 2004), outra corrente de investigação defende que o realismo ou a veracidade da autoavaliação podem não ser essenciais (e.g., Andrade, 2010). Em particular, Butler (2011) defende que autoavaliações irrealistas, mas positivamente enviesadas, contribuem para uma melhoria do desempenho, enquanto autoavaliações negativamente enviesadas têm um impacto negativo no desempenho.

Brown e Harris (2013) efetuaram a revisão de 84 estudos empíricos sobre a autoavaliação dos alunos na educação obrigatória, apresentando um conjunto de resultados que se mostram muito relevantes para o presente estudo e que agrupo em duas categorias principais: (i) os alunos face à autoavaliação; (ii) a acurácia (ou realismo) das autoavaliações. No que se refere à primeira categoria, os alunos apresentam reações muito diversas e pessoais à autoavaliação. Enquanto alguns gostam de envolver-se em práticas de autoavaliação, especialmente se essas práticas os ajudam a melhorar a sua compreensão dos critérios ou trabalho dirigido a objetivos, outros resistem à autoavaliação ou questionam a sua utilidade. Por vezes, os alunos limitam-se a concretizar a autoavaliação como uma atividade rotineira, sem uma reflexão efetiva. Outras vezes, veem a autoavaliação como maçadora, uma apropriação da responsabilidade do professor ou uma fonte de desonestidade/inflação. Já os professores tendem a não fazer muito para explorar as conceções erróneas dos alunos e as suas resistências à autoavaliação, levando ao aumento da negatividade dos alunos face à autoavaliação. Os alunos também manifestam preocupações com a sua segurança psicológica pelo fato de as suas autoavaliações serem habitualmente tornadas públicas aos seus professores, pares, ou pais. Consequentemente, os alunos podem deflacionar as suas autoavaliações com receio de serem considerados egoístas, ou, em alternativa, inflacionar as suas autoavaliações para evitar sentirem-se envergonhados diante da turma.

Relativamente à acurácia (ou realismo) das autoavaliações, Brown e Harris (2013) destacam que:

- Nem sempre as autoavaliações dos alunos se revestem de acurácia. Comparando-se as autoavaliações dos alunos e outras medidas (como por exemplo, avaliações pelo professor e resultados em testes) tende a registrar-se uma correlação positiva, mas que varia de fraca a moderada.
- Alunos mais velhos, com mais experiência escolar, tendem a apresentar autoavaliações com um nível mais elevado de acurácia, não sendo claro se a acurácia é função de processos de desenvolvimento ou experiência educacional. Alunos mais novos tendem a ser mais otimistas nas suas autoavaliações.
- A acurácia das autoavaliações dos alunos está relacionada com a capacidade académica. Alunos com melhor desempenho tendem a avaliar o seu trabalho com maior acurácia, enquanto alunos com um desempenho académico mais fraco realizam uma autoavaliação com uma menor acurácia, mas tendem a beneficiar mais com práticas de autoavaliação. Enquanto alunos com melhor desempenho conseguem autoavaliar-se efetivamente, alunos com desempenho mais fraco necessitam de maior input do professor para dominar os seus processos de autorregulação.
- O género, a etnia e a personalidade dos alunos têm impacto na acurácia das autoavaliações. Em particular, alunos com uma autoestima elevada tendem a sobrestimar as suas capacidades, enquanto alunos com uma baixa autoestima tendem a subestimar as suas capacidades.
- A dificuldade da tarefa matemática influencia a autoavaliação dos alunos. Tarefas que são familiares e previsíveis tendem a originar autoavaliação com maior acurácia, enquanto tarefas mais complexas requerem mais atenção e esforço e parecem dificultar os processos de autoavaliação.
- Quanto mais concreta e imediata é a autoavaliação, maior a probabilidade de produzir uma autoavaliação com acurácia e melhorar a sua aprendizagem.
- Autoavaliações que usam critérios ou pontos de referência mais específicos e concretos, em detrimento de critérios subjetivos (como o esforço) estão associados a um maior nível de acurácia. No entanto, os alunos tendem a valorizar e usar critérios baseados em fatores irrelevantes, como é o caso do esforço.
- Alunos que recebem feedback regular do professor apresentam autoavaliações com maior realismo, já que tendem a usar critérios legítimos para julgar as suas capacidades.

O nível de realismo dos alunos pode ser avaliado comparando o nível de confiança expresso pelos alunos a propósito do seu trabalho com o seu nível atual de desempenho. Enquanto nalgumas ocasiões o conhecimento metacognitivo dos alunos é válido, noutras a confiança dos alunos não corresponde ao seu nível de desempenho atual (Laveault, 2014).

Embora a autoavaliação não seja uma problemática de investigação nova, a sua prática na sala de aula tende a ser muito reduzida ou limitada, em relação com diversos fatores, entre eles: as dificuldades associadas ao envolvimento do aluno no processo de avaliação; a exigência do papel do professor na promoção e monitorização da autoavaliação pelos alunos; e as tensões experienciadas pelo professor no que se refere à articulação de práticas de avaliação dirigidas pelos alunos e práticas de avaliação sumativas conduzidas pelo próprio (Brown & Harris, 2013).

Autorregulação da aprendizagem

Nas últimas três décadas a autorregulação da aprendizagem tem merecido a atenção de diversos autores (Andrade, 2013; Pintrich, 2000; Silva, 2004b; Zimmerman, 2011; Zimmerman & Schunk, 2011), com lugar para múltiplas definições e abordagens. Em geral, a autorregulação da aprendizagem refere-se a processos que envolvem o estabelecimento de objetivos pelos alunos e a implementação sistemática de práticas e procedimentos cognitivos, afetivos e comportamentais que os aproximam desses objetivos (Zimmerman & Schunk, 2011).

A investigação mostra que a autorregulação apresenta inúmeras potencialidades na aprendizagem, sendo que os alunos que desencadeiam processos de autorregulação revelam melhores aprendizagens e uma maior motivação para aprender (Boekaerts, Pintrich & Zeidner, 2000; Zimmerman & Schunk, 2011). Há, portanto, que apostar no desenvolvimento da autorregulação nos alunos e, assim “*reforçar as capacidades do sujeito para gerir ele próprio os seus projetos, seus progressos, suas estratégias diante das tarefas e obstáculos*” (Perrenoud, 1999, p. 97).

Importa notar que as ideias, relativas à autorregulação da aprendizagem, aqui analisadas e discutidas, resultam de uma conjugação de contributos de diferentes teorias dos

campos da Psicologia e da Educação. Esta opção não deve ser entendida como um obstáculo ao entendimento e à clarificação da problemática em estudo, mas antes como uma possibilidade de integração e incorporação de vários modelos e teorias, tendo em vista uma melhor compreensão dos processos de autorregulação da aprendizagem (Silva, 2004b).

Clarificação do conceito

A autorregulação da aprendizagem pode ser definida como “um processo ativo, construtivo através do qual os aprendentes estabelecem objetivos para a sua aprendizagem e depois tentam monitorizar, regular e controlar a sua cognição, a sua motivação e o seu comportamento, guiados e constrangidos pelos seus objetivos e pelas características do contexto envolvente” (Printrich, 2000, p. 453). Os alunos que desenvolvem de forma ativa processos de autorregulação monitorizam e avaliam o seu progresso em direção a objetivos, recorrendo a feedback interno que geram para determinar quando necessitam de apoio externo, quando devem persistir numa determinada abordagem ou quando ajustar as suas estratégias de aprendizagem (Zimmerman & Schunk, 2011). Isto pressupõe que os alunos tomem consciência dos seus conhecimentos e dos objetivos a atingir, conheçam as exigências das tarefas propostas, identifiquem os recursos que têm à sua disposição, avaliem o nível de realização atingido e, se necessário, redirecionem a sua atividade para chegar a resultados que considerem satisfatórios (Silva & Sá, 2003; Silva, 2004a). A esquematização da matéria, a persistência na resolução de problemas e o aperfeiçoamento e a autocorreção de produções anteriores, constituem exemplos de comportamentos autorregulados (Silva & Sá, 2003).

O campo da autorregulação da aprendizagem tem muitos pontos de interseção com o campo da avaliação reguladora da aprendizagem, e em particular da autoavaliação (Colbert & Cumming, 2014). Na verdade, a autoavaliação é um elemento central na autorregulação, já que envolve a tomada de consciência dos objetivos e a monitorização do progresso em direção a tais objetivos (Andrade, 2013). Já a simples auto classificação tende a estar menos relacionada com a autorregulação (Andrade, 2013; Brown & Harris, 2013). Na verdade, a relação entre a avaliação formativa e sumativa

parece ser um fator de perturbação do processo ensino aprendizagem e afetar o trabalho que se desenvolve na sala de aula (Stobart, 2006), com consequências possivelmente nefastas para o desenvolvimento da autorregulação pelos alunos (Dias, 2013).

As perspetivas atuais sobre a aprendizagem autorregulada reconhecem que a aprendizagem é não só autorregulada pelos alunos, mas também corregulada e partilhada (McMillan, 2013). A regulação da aprendizagem é simultaneamente um fenómeno social e individual (Andrade, 2013). Modelos contemporâneos da autorregulação enfatizam os seus aspetos sociais, ao reconhecer a natureza social da aprendizagem (Birenbaum, 2014). Na mesma linha, o feedback é apontado como um catalisador da autorregulação da aprendizagem: não só os alunos geram feedback interno, através da monitorização do seu trabalho, como recebem feedback externo do professor ou pares. Ambas as fontes de feedback contribuem para um refinamento continuado dos objetivos e planos, bem como dos processos desenvolvidos (Colbert & Cumming, 2014).

Existem diferentes modelos a propósito do modo como os alunos desenvolvem processos de autorregulação (Andrade, 2013). Os modelos mais frequentemente usados remetem para uma abordagem cíclica (ou faseada) da autorregulação, com os constructos cognitivos, metacognitivos e motivacionais a serem organizados numa sequência de eventos que ocorrem durante o processo de autorregulação (Zimmerman, 2011; Andrade, 2013).

Dependendo dos modelos, são distinguidas três ou quatro fases no processo de autorregulação. Zimmerman (2011) concebe a autorregulação em três fases, cada uma contemplando diversos subprocessos: (i) *fase de antecipação*, em que o aluno analisa a tarefa em causa, estabelecendo objetivos e planos, e consciencializa-se de crenças automotivacionais (como por exemplo, autoeficácia, interesse, orientação para objetivos e expetativas); (ii) *fase de desempenho* (performance), em que o aluno exercita autocontrolo (usando estratégias de abordagem à tarefa, interesse e gestão) e envolve-se em auto-observação (monitorização metacognitiva e autorregistro); (iii) *fase de autorreflexão*, em que o aluno se envolve em autojulgamento (incluindo atribuição de causas) e autorreação (afeto, satisfação e respostas potencialmente adaptativas ou defensivas).

Dada a sua relevância para o presente trabalho, passo a descrever com mais detalhe os processos envolvidos na terceira fase da autorregulação. Nesta fase, o aluno analisa o seu desempenho, identificando discrepâncias entre o seu desempenho e o desejado, e implementa estratégias para reduzir essas discrepâncias e atingir os objetivos definidos (Simão, 2004). Esta fase pressupõe a comparação dos comportamentos com um padrão autoimposto ou com uma autorrepresentação de valores, utilizados como critérios para a apreciação da atividade desenvolvida. Em função dessa apreciação, podem mobilizar-se esforços e desenvolver-se estratégias para a manutenção do percurso delineado ou para a sua correção. Perante resultados indesejáveis ou a rejeição do confronto com situações problemáticas, pode ainda verificar-se inatividade, não se procurando qualquer mudança ou melhoria na situação atual. A apreciação sobre os resultados atingidos é condicionada por diversas variáveis, como as concepções sobre o próprio, a tarefa e as estratégias, as expectativas de eficácia, as atribuições causais, a gestão do tempo e a persistência, e também pelo feedback recebido, isto é, pelas comparações que os alunos estabelecem entre a realização atingida e a esperada, por si ou por outros, nomeadamente o professor (Silva, 2004a).

As fases da autorregulação podem ser entendidas como um ciclo de ação na autorregulação, aberto a novos desenvolvimentos e sujeito a recuos e avanços, dependendo de experiências anteriores, do contexto em que ocorre e dos resultados que vão sendo atingidos (Zimmerman, 2011).

Mediante as considerações tecidas pode caracterizar-se a autorregulação “como uma ação dinâmica, temporal, intencional, planeada e complexa” (Silva, 2004a, p. 28): (i) dinâmica, porque em cada uma das fases do processo é possível introduzir alterações, reconduzindo-se a ação tendo em vista os objetivos definidos; (ii) temporal, porque exige um período mais ou menos longo de tempo; (iii) intencional, porque pressupõe a definição de objetivos, desencadeando-se os procedimentos necessários para os atingir; (iv) planeada, porque exige um planeamento do caminho a seguir para atingir os objetivos definidos; (v) complexa, porque depende da interação de diferentes variáveis.

Estabelecimento de objetivos

A autorregulação pressupõe a existência de um objetivo, padrão, critério ou valor de referência que permita avaliar a ação do sistema e orientar os processos de regulação. O estabelecimento de objetivos é fundamental na orientação do comportamento e enquanto padrão de autoavaliação do aluno, contribuindo para uma aprendizagem mais autónoma e autorregulada. De facto, os objetivos desempenham um papel essencial na regulação: (i) dirigem a atenção e a ação para um alvo intencional, contribuindo para que o indivíduo se concentre na tarefa e mobilize os recursos necessários para atingir o objetivo; (ii) permitem mobilizar o esforço em função da dificuldade da tarefa; (iii) promovem a persistência e o esforço ao longo do tempo; (iv) incentivam a continuidade do trabalho, mesmo quando não está a correr bem; (v) promovem o desenvolvimento de planos e estratégias que visam a sua consecução; (vi) constituem um ponto de referência relativamente à qualidade do desempenho (Alderman, 1999 *in* Sá, 2004).

Mesmo quando os objetivos de aprendizagem são amplamente definidos pelo professor e pelo currículo, os alunos devem definir estes como objetivos de aprendizagem próprios à luz dos seus próprios interesses, necessidades e expectativas e também à luz de objetivos pessoais que possam ter (Andrade, 2013).

Investigação sobre autorregulação

Várias investigações têm sido desenvolvidas sobre autorregulação, no contexto educativo e sob múltiplas perspetivas (Pintrich, 2000; McMillan, 2013; Zimmerman, 2011). Muitos desses estudos reconhecem potencialidades na autorregulação, evidenciando que os alunos com melhores capacidades de autorregulação tendem a ser mais motivados academicamente e a realizar uma melhor aprendizagem (Boekaerts, Pintrich & Zeidner, 2000; Zimmerman & Schunk, 2011).

Uma investigação de referência no âmbito da promoção da autorregulação da aprendizagem dos alunos foi desenvolvida por Fontana e Fernandes (1994). Durante vinte semanas, 25 professores de matemática portugueses receberam formação e implementaram estratégias no sentido de desenvolver a autorregulação dos seus alunos. O estudo englobou 246 alunos, com idades entre os 8 e os 9 anos, e 108 alunos, com idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos. Foram ainda considerados, para grupo

de controlo, os alunos de outros 20 professores. Com os alunos do grupo experimental foi desenvolvido um trabalho diário de desenvolvimento da sua autorregulação, incluindo o trabalho em torno da compreensão dos objetivos de aprendizagem e dos critérios de avaliação, a oportunidade de escolha pelos alunos das tarefas de aprendizagem e o uso de tarefas propícias à avaliação dos seus próprios resultados de aprendizagem. Os alunos de ambos os grupos, experimental e de controlo, realizaram um pré-teste e um pós-teste de matemática e tiveram a mesma carga horária dedicada à disciplina. Ambos os grupos mostraram melhorias significativas nesse período, mas para os alunos com 8 e 9 anos de idade, no grupo experimental, a melhoria dos resultados foi quase duas vezes superior à do grupo de controlo. Para os alunos mais velhos a diferença na melhoria dos resultados não foi tão significativa, pois o pré-teste, ao ser demasiado fácil, não permitiu identificar eventuais diferenças entre o grupo experimental e o de controlo (Black & Wiliam, 1998a).

Metodologias semelhantes têm sido aplicadas em muitos outros estudos relacionados com intervenções educativas que visam o desenvolvimento de processos de autorregulação (ver, por exemplo, Boom, Paas & Merrienboer, 2007; Perels, Gurtler & Schmitz, 2005; Rozendaal, Minnaert & Boekaerts, 2005). Tratam-se de metodologias essencialmente quantitativas, cujos métodos de recolha de dados, no caso especial da apreciação das capacidades de autorregulação dos alunos, consistem em instrumentos de autorrelato, de que é exemplo o Questionário MSQ – Motivated Strategies for Learning Questionnaire, desenvolvido por Pintrich e colegas (Pintrich, Smith, Garcia & Mckeachie, 1991). Este é um questionário frequentemente utilizado neste tipo de estudos e é usado pelos alunos para se avaliarem a eles próprios, relativamente a um conjunto de itens, cognitivos, metacognitivos e motivacionais (Schunk, 2005). Note-se, porém, que este questionário, apenas dá informação sobre a perceção que os alunos têm sobre a forma como autorregulam a sua aprendizagem e não sobre os seus comportamentos ou a sua capacidade de autorregulação efetiva, pelo que os dados obtidos devem ser interpretados como tal (Boom *et al.*, 2007) e, eventualmente, combinados com dados recolhidos através de outros métodos.

Embora as metodologias quantitativas sejam as usualmente utilizadas no tipo de estudos aqui referenciados, também as investigações qualitativas e, em particular, os estudos de

caso se revelam adequados ao estudo da problemática da autorregulação (Silva, 2004a). A esse respeito, importa considerar, por exemplo, os trabalhos desenvolvidos por Hannula (2006) e por Malmivuori (2006). Ambos os trabalhos desenvolvem uma interpretação qualitativa dos dados recolhidos no estudo de um caso, “o caso de Frank”, o primeiro trabalho focando-se nos processos de autorregulação e nas respostas afetivas que o aluno dá durante a resolução de problemas e o segundo trabalho preocupando-se com o modo como a motivação pode ser inferida a partir de diferentes dados e como objetivos contraditórios podem conduzir a uma autorregulação não linear. Em particular, os dois trabalhos recorrem, entre outros métodos, à observação do comportamento do aluno durante um episódio de resolução de um problema matemático e a uma entrevista com recurso à gravação em vídeo desse episódio.

Vários estudos relativos à autorregulação da aprendizagem têm sido desenvolvidos na área específica da matemática escolar. Considere-se, por exemplo, o estudo desenvolvido por Perels e colegas (2005), em que os autores desenvolvem uma intervenção que visa a promoção de capacidades de resolução de problemas matemáticos e de autorregulação em alunos do 8.º ano de escolaridade. A intervenção decorreu durante seis sessões de 90 minutos e os alunos foram sujeitos a uma de quatro condições: um dos grupos recebeu instrução relativa às componentes da autorregulação (estabelecimento de objetivos, motivação, estratégias volitivas, autoeficácia e autorreflexão); outro recebeu instrução relativamente às estratégias de resolução de problemas matemáticos; um terceiro grupo recebeu os dois tipos de instrução (autorregulação e resolução de problemas matemáticos); um quarto grupo, não recebeu qualquer instrução. Os alunos que receberam a instrução combinada revelaram melhorias significativas e melhores resultados no instrumento de medição da autorregulação, do que os alunos nas restantes condições. Na verdade, apenas neste grupo se verificou uma melhoria nas competências de autorregulação dos alunos, o que leva os autores a sugerir que, para que seja mais efetivo, o uso de estratégias de autorregulação deve ser integrado na instrução curricular específica de cada disciplina. Importa também notar que os alunos que apenas receberam instrução ao nível da autorregulação, também registaram melhorias na sua capacidade de resolução de problemas, o que sugere que podem ter implementado as suas próprias estratégias para desenvolver as suas capacidades matemáticas.

Também Dias (2013) desenvolveu um estudo com enfoque na autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. O autor visava compreender e aprofundar práticas avaliativas de professores de matemática do ensino secundário que contribuíssem para a promoção de uma atitude autorreguladora do aluno, face à sua aprendizagem matemática. O estudo foi desenvolvido num contexto de trabalho de colaborativo, durante dois anos letivos, que consistiu na planificação, concretização e reflexão de duas práticas avaliativas: a interação professor – alunos na aula e o relatório escrito em duas fases. Foi usada uma metodologia interpretativa qualitativa com recurso ao estudo de dois casos, dois professores de matemática. O estudo revela que as práticas de avaliação formativa estudadas evoluem no sentido de privilegiar o aluno enquanto agente ativo no processo de avaliação e contribuem para o desenvolvimento da autorregulação da aprendizagem pelos alunos. Nas suas considerações finais, Dias (2013) destaca, no entanto, a necessidade de investigar outras práticas que, também, possam contribuir para o desenvolvimento da capacidade de autorregulação dos alunos. Uma análise mais detalhada das conclusões deste estudo é apresentada mais à frente neste capítulo, em particular na subsecção “Práticas avaliativas na aula de matemática”.

Em geral, a investigação no campo da autorregulação sugere que a capacidade de autorregulação dos alunos e o seu desempenho académico estão intimamente relacionados. A presença de capacidades de autorregulação, ou a falta delas, parece marcar a diferença entre alunos bem-sucedidos e malsucedidos. No entanto, quando os alunos são suportados no processo de autorregulação por práticas de avaliação formativa (como o ensino explícito dos objetivos de aprendizagem e o que constitui qualidade na aprendizagem; o fornecimento de feedback e a criação de condições para o seu uso) mesmo os alunos tendencialmente malsucedidos aprendem. James, Black, e colegas (2006) observaram que os alunos melhoram a sua aprendizagem e realização académica quando têm oportunidades para pensar sobre o que constitui um trabalho de qualidade. Esta melhoria é mais significativa para os alunos com desempenho mais fraco. Isto sugere que o insucesso nas escolas deve-se, pelo menos parcialmente, ao facto de os alunos não compreenderem o que é esperado que aprendam. Os alunos bem-sucedidos são-no, pelo menos parcialmente, porque monitorizam e refletem sobre a sua aprendizagem, enquanto ativam estratégias de aprendizagem. Eles monitorizam a sua

aprendizagem enquanto estudam para tarefas de avaliação e reconhecem que o estudo aumenta o seu conhecimento; reconhecem utilidade ao que estão a aprender (por exemplo, quando um aluno percebe que estudar cálculo está a prepará-lo para uma eventual carreira na área da engenharia); procuram monitorizar a sua aprendizagem especificamente para a tarefa de avaliação em causa; usam evidência recolhida através da tarefa de avaliação para julgar o seu nível de compreensão (Andrade, 2013).

Práticas promotoras da autorregulação

Apesar de a capacidade de autorregulação existir em cada indivíduo de forma espontânea, deve ser aperfeiçoada pela sua aprendizagem (Nunziati, 1990). Esse é, contudo, um processo que se adivinha complicado e requer tempo e prática (Black *et al.*, 2003). Nesse sentido, no contexto escolar, compete ao professor procurar implementar estratégias adequadas e propor contextos propícios ao desenvolvimento dessa capacidade dos alunos, de forma sistemática e fundamentada.

Nesse âmbito, o desenvolvimento da autorregulação tem-se constituído como objetivo central de muitas intervenções educativas, em diversos níveis de escolaridade e em diferentes áreas curriculares. Estes programas, por um lado, partem do pressuposto que o desenvolvimento das capacidades de autorregulação da aprendizagem nos alunos contribui para a melhoria do seu rendimento, torna-os mais autónomos e permite-lhes transferir os processos adequados à aquisição de novos conhecimentos e competências para outras situações de aprendizagem, e, por outro lado, visam proporcionar aos alunos uma participação efetivamente ativa e construtiva na aprendizagem e promover o desenvolvimento de estratégias metacognitivas, no sentido de os ajudar a planificar e regular os seus próprios processos de aprendizagem. Estas intervenções parecem ter como aspeto transversal o recurso a estratégias de planeamento, monitorização e verificação e correção (Silva, 2004a).

As estratégias de planeamento incentivam a análise da tarefa antes da sua execução, tendo em vista a definição de objetivos e a apreciação das exigências colocadas pelas tarefas, para que finalmente se avance para a delimitação dos passos a seguir na sua realização. Basicamente, nesta fase, a reflexão deve ser orientada pelas questões “O que me é pedido?” e “O que vou fazer?” (Silva, 2004a). As estratégias de automonitorização são fundamentais durante a realização da tarefa e passam por prestar atenção aos

problemas que vão surgindo na consecução do plano delineado e à elaboração a que se vai chegando. O papel do professor passa por incentivar o aluno a comparar os procedimentos adotados em situações anteriores (pelo próprio ou outros), a explicar os motivos da escolha de um certo processo, a descrever os passos seguidos na realização da tarefa e a identificar dificuldades sentidas. A reflexão deve ser orientada pela questão “Como estou a fazer?” (Silva, 2004a).

As estratégias de verificação e de correção incluem: a comparação entre os conhecimentos adquiridos e os anteriores, a comparação e discussão de estratégias utilizadas pelo próprio e pelos colegas, o registo dos progressos conseguidos, ter em consideração o feedback dado por colegas e professor. A reflexão deve ser orientada pelas questões “O que fiz” e “A que resultados cheguei?” (Silva, 2004a).

Em geral, os modelos de promoção da autorregulação da aprendizagem pelos alunos visam passar de uma regulação externa, centrada no professor, para uma regulação interna, centrada no aluno. Para que tal se verifique é importante que o professor conceba tarefas diversificadas no que se refere ao nível de regulação exigido de professor e alunos. Desse modo, os alunos podem experienciar uma variedade de situações de aprendizagem sequenciadas de modo a proporcionar uma diminuição gradual da regulação externa. Eventualmente, o sistema de regulação externa deixa de ser necessário e toda a regulação passa a ser concretizada internamente (Laveault, 2014). Por exemplo, em níveis mais reduzidos de autorregulação, o professor pode propor tarefas, determinar os objetivos e pedir aos alunos para monitorizarem o seu trabalho com recurso a uma *checklist* fornecida. Em níveis mais elevados de autorregulação, os alunos podem desempenhar um papel mais ativo na avaliação e estabelecimento de objetivos (eventualmente podem ser responsáveis por definir e seleccionar os critérios que usarão para automonitorizar e autoavaliar a sua progressão em direção aos objetivos). Entre estes extremos, diversas tarefas de autorregulação podem ser concebidas, com variação no controlo exercido por professor e alunos nos processos de regulação (Laveault, 2014).

A autorregulação pode em particular ser promovida através de práticas de avaliação para a aprendizagem, como é o caso da autoavaliação (Birenbaum, 2014; Dias, 2013). Para além da autoavaliação, outras práticas apresentam potencialidades para a promoção

da autorregulação da aprendizagem pelos alunos, das quais passo a destacar: a cooperação; o questionamento ou mais geralmente a interação professor - aluno; uma abordagem positiva do erro; o feedback; e a explicitação/negociação de critérios de avaliação (Black et al., 2003; Dias, 2013; Sá, 2004; Santos, 2002, 2008; Simão, 2004; Wiliam, 2007; 2011).

Cooperação

Simão (2004) sublinha a importância de o professor incentivar a partilha e discussão de estratégias, de modo a que os alunos aprendam uns com os outros. O trabalho de grupo é visto como um contexto favorável à partilha de ideias e como um espaço de “conflito sociocognitivo”, onde os alunos podem desenvolver novas reflexões, por modelagem e a partir da sua reflexão pessoal. Neste processo, é relevante a possibilidade de os alunos receberem feedback do professor e/ou colegas relativamente ao seu trabalho, permitindo-lhes perceberem se estão no caminho certo ou se é necessário fazer ajustamentos para atingir os objetivos.

Questionamento

O questionamento dos alunos pelo professor é uma estratégia com potencialidades para o desenvolvimento da autorregulação dos alunos. Para cumprir esse propósito, o diálogo entre professor e alunos deve promover a reflexão, deve preocupar-se em evocar e explorar a compreensão e deve ser conduzido de forma a que os alunos tenham oportunidade de pensar e expressar as suas ideias (Santos, 2002, 2008; Simão, 2004). Neste sentido, o professor não deve corrigir os erros, nem validar respostas, mas antes possibilitar que sejam os alunos a desenvolver um argumento convincente sobre o seu raciocínio, dando pistas e colocando questões orientadoras, se necessário. Deve também aumentar o tempo de espera, permitindo que os alunos se envolvam mais significativamente nas discussões e melhorem a sua participação (Santos, 2008). Santos (2008) reforça mesmo que o questionamento oral na sala de aula apresenta grandes potencialidades na regulação das aprendizagens, na medida em que: acontece a par das experiências de aprendizagem, possibilitando uma regulação interativa; (recorre à forma oral, que é mais usual no processo de comunicação entre professor e alunos; e a sua responsabilidade pode deslocar-se, sem constrangimentos, do professor para o aluno. Contudo, a autora salienta que para que uma interação possa, de fato, ser considerada reguladora das aprendizagens, deve apresentar como características: “(i) ser intencional;

(ii) ser participada pelos diversos elementos constituintes da comunidade; (iii) considerar o erro sem estatuto diferenciado, não se destacando os que erram daqueles que acertam; (iv) privilegiar e respeitar diferentes modos de pensar; (v) reconhecer a comunidade turma como campo legítimo de validação ou correção de raciocínios e processos” (p. 18).

Dada a pertinência da temática do questionamento oral no presente trabalho, as ideias agora apresentadas serão retomadas e aprofundadas no capítulo 4, relativo à Comunicação oral.

Abordagem positiva do erro

O erro pode ser encarado de formas muito variadas. Pinto e Santos (2006) fazem referência a quatro concepções diferentes do erro: o erro como um mal a erradicar, o erro como um sintoma, o erro como uma ação formativa e o erro como uma ação criativa. No âmbito da primeira perspectiva, as produções dos alunos são vistas como “fontes” de erros e cabe ao professor descobri-los e torná-los visíveis. O erro revela, neste contexto, a não aprendizagem do aluno e é explicado por razões inerentes ao próprio aluno, pelo que é socialmente reprovável e é visto como algo a erradicar. Normalmente, o erro assim entendido apresenta uma única função, a contabilística, em que, para cada produção do aluno, se contabilizam os erros cometidos e para cada um se desconta um certo valor na classificação. Com a evolução do pensamento educativo, esta ideia foi-se aligeirando, o erro deixou de ser visto como uma falta, mas antes como um sintoma de algo que não está bem e, por isso, se afasta da norma (Pinto & Santos, 2006).

De acordo a concepção do erro como um sintoma, o erro é visto como uma lacuna cuja causa pode não estar exclusivamente no aluno, mas também no seu contexto familiar. O erro revela um problema de aprendizagem que é necessário remediar, seja através da reorientação do processo de aprendizagem, seja através de uma maior insistência no processo já em curso. No entanto, estas estratégias de remediação mostram-se, muitas vezes, infrutíferas, pois são relativamente normalizadas e ignoram que “o problema não é trabalhar com o aluno rotinas tipo de uma forma infundável até que este as retenha, mas perceber como é que o aluno representa o saber, quais as relações entre os seus saberes espontâneos e eruditos” (Pinto & Santos, 2006, p. 85). Assim, a principal dificuldade do professor que adota esta perspectiva, é delimitar e perceber o erro e,

consequentemente, ajudar de forma eficaz o aluno. Nesta perspetiva, o erro sinaliza o que falta em função de um quadro de referência e deriva, não dos processos de aprendizagem e dos seus contextos, mas de causas exteriores à interação pedagógica (Jorro, 2000).

Na conceção do erro como uma ação formativa, o erro é entendido como resultante do próprio trabalho de aprendizagem, estando relacionado não só com o aluno, mas também com o contexto onde ocorre e com o professor. O erro não é visto como uma lacuna, mas sim como um ato de construção do conhecimento que traduz uma representação, do aluno, de um certo saber. Porém, esta representação pessoal do aluno é confrontada com as expectativas curriculares e, em caso de não conformidade, é considerada como um erro inerente ao próprio aluno, pelo que, o erro continua associado a uma perspetiva de conformidade à norma do saber instituído. Apesar desta limitação, o erro entendido como uma ação formativa revela o modo como o aluno representa uma certa tarefa, permitindo compreender as suas dificuldades, e incentiva o professor a refletir sobre a sua própria prática letiva, nomeadamente no que se refere ao contexto de aprendizagem, à clareza da tarefa proposta e à explicitação dos critérios (Pinto & Santos, 2006).

Na perspetiva do erro como uma ação criativa, o afastamento do produto em relação à norma pode ser visto como a expressão de um ato de pensamento divergente, muitas vezes necessário na escolha de estratégias adequadas para a resolução de um problema. Neste contexto, o professor interroga ou pede ao aluno para explicar de onde partiu e como procedeu, com o intuito de compreender o caminho percorrido. Este processo de explicitação conduz, frequentemente, à descoberta do erro. Como para identificar e compreender o erro é necessário saber, assiste-se, assim, a um processo de aprendizagem (Merrieu, 1988; Pinto & Santos, 2006).

Num contexto de avaliação reguladora das aprendizagens e, em particular, de promoção do desenvolvimento da autorregulação dos alunos, a última conceção do erro como uma ação criativa deve ser dominante. O erro, enquanto fenómeno inerente à aprendizagem, deve ser encarado com naturalidade e, simultaneamente, como uma poderosa fonte de informação, tanto para o professor como para o aluno. Num estudo desenvolvido por Dias (2005) com alunos do ensino secundário, a trabalharem em investigações matemáticas, os erros são encarados de acordo com essa perspetiva. Eles são vistos

como naturais no processo e são ultrapassados através do estabelecimento de interações e da pesquisa no caderno diário ou no manual, assumindo uma das três funções seguintes: orientar, ensinar ou desviar. Considerar o erro como uma ferramenta reguladora das aprendizagens pressupõe que o professor compreenda a natureza dos erros cometidos pelo aluno, formule hipóteses explicativas sobre os raciocínios por ele desenvolvidos e o oriente adequadamente no sentido de lhe possibilitar identificar, compreender e corrigir o erro. A orientação dada pelo professor não deve, por isso, incluir a identificação, nem a correção do erro, mas antes questionar e apontar pistas de ação futura, de modo a que seja o aluno a consegui-lo (Santos, 2002). Esta orientação pode ser dada oralmente ou por escrito, particularmente através do questionamento oral ou da escrita avaliativa, estratégias que serão discutidas seguidamente. O professor deve, portanto, criar condições propícias a que o erro seja reconhecido, compreendido e corrigido pelo aluno. Essas estratégias, além de potenciarem o desenvolvimento da autorregulação do aluno, favorecem uma aprendizagem mais duradoura (Nunziati, 1990; Jorro, 2000).

Feedback

O feedback escrito ou escrita avaliativa, enquanto estratégia com potencialidades para o desenvolvimento da capacidade de autorregulação dos alunos, pressupõe que os alunos têm oportunidade de melhorar as suas produções, com base no feedback recebido e, portanto, essas produções não têm um carácter definitivo, ao contrário do que é entendido frequentemente (Santos, 2008).

Nesse sentido, vários autores reconhecem ao feedback possibilidades na regulação do processo de ensino e aprendizagem. Sadler (1989), por exemplo, confere ao feedback um papel decisivo na aprendizagem, enquanto Gipps (1999) considera-o como um elo primordial entre a avaliação e a aprendizagem. Porém, é importante notar que o feedback não é sinónimo de regulação pedagógica, na medida em que ele só será verdadeiramente regulador se for usado pelos alunos para melhorar a sua aprendizagem (William, 2007). A investigação confirma esta ideia e mostra que o feedback pode inclusive piorar o desempenho dos alunos, como é evidenciado por William (2007). Na análise de 131 estudos, o autor identificou 40% dos quais em que o feedback teve um impacto negativo no desempenho dos alunos, o que significa que em dois estudos, de

cada cinco, dar feedback conduziu a piores desempenhos do que se não tivesse sido dado nenhum feedback (William, 2007).

Visto que nem todo o feedback tem as mesmas características e potencialidades é importante distingui-lo quanto à sua natureza. Gipps (1999) identifica dois tipos de feedback: o *feedback avaliativo* e o *feedback descritivo*. O primeiro baseia-se sobretudo na formação de juízos de valor e tem poucos efeitos de natureza reguladora; o segundo está relacionado com o desempenho dos alunos face às tarefas propostas. Tendo em consideração o modo como é operacionalizado e as relações de poder estabelecidas entre professor e aluno, a autora subdivide ainda este último tipo de feedback, distinguindo: (a) o *feedback especificando o progresso*, em que o professor detém o controlo e o poder, identifica os conhecimentos e processos utilizados e faz apreciações dos trabalhos dos alunos, dizendo-lhes o que deve ser feito no sentido de melhorarem; e (b) o *feedback construindo o caminho seguinte*, em que a avaliação do trabalho é feita em conjunto com o aluno, discutem-se formas de progressão e utilizam-se estratégias que incentivam a autorregulação. Neste tipo de feedback o professor partilha o poder e a responsabilidade com o aluno e transmite a sensação de trabalho em progresso, encorajando a perceção e a reflexão sobre as tarefas realizadas. Ao ser-lhe atribuído maior controlo e responsabilidade, o aluno tende a envolver-se mais profundamente na sua aprendizagem (Gipps, 1999).

Jorro (2000) considera também dois tipos de escrita avaliativa, muito semelhantes aos de Gipps (1999): (a) a *anotação como transmissão de informação*, baseada em juízos de valor ou enunciados vagos e sem grande contributo para a aprendizagem; e (b) a *anotação como diálogo*, que procura questionar, dar pistas e incentivar a reflexão pelo aluno (Veslin & Veslin, 1992).

Para que o feedback seja eficaz e promotor da autorregulação é desejável que se enquadre neste último tipo ou, seguindo a terminologia de Gipps (1999), no feedback construindo o caminho seguinte. Não deve, portanto, incluir a identificação nem a correção do erro, mas antes questionar e apontar pistas de ação futura, de modo a que seja o aluno a consegui-lo (Santos, 2002). Nesse sentido, o feedback deve focar-se naquilo que é preciso ser feito para melhorar e dar indicações sobre o modo como o aluno pode proceder (William, 2007). Devem ser os próprios alunos a validar e corrigir raciocínios e processos e a chegar às respostas corretas (Santos, 2008). Se assim for, as

aprendizagens serão, tendencialmente, mais duradouras (Jorro, 2000). Por outro lado, o feedback deve acontecer de forma continuada, promover uma atitude de reflexão e autoavaliação nos alunos, sem incluir juízos de valor (Black *et al.*, 2003; Wiliam, 2007).

Kluger e DeNisi (1996, *in* Black & Wiliam, 1998a), por sua vez, identificam três categorias de feedback, tendo em conta os processos a que se dirige. Uma das categorias inclui o feedback dirigido a processos de metacognição, envolvendo o *self*; outra compreende o feedback dirigido a processos de motivação, envolvendo a tarefa proposta; e a terceira categoria diz respeito ao feedback dirigido a processos de aprendizagem, envolvendo aspetos particulares da tarefa. Neste âmbito, a investigação mostra que o feedback dirigido mais ao indivíduo do que à tarefa, especialmente o que se centra na autoestima, tem geralmente efeitos negativos no desempenho do aluno (Black & Wiliam, 1998a).

Em particular, num estudo desenvolvido por Butler (1987, *in* Black & Wiliam, 1998a) foram estudados os efeitos de quatro formas de feedback (comentários, classificações, elogios e sem feedback) no desempenho de 200 alunos israelitas, do 5.º e 6.º anos de escolaridade. Todos os alunos realizaram um pré-teste e um pós-teste, no entanto, os alunos que receberam comentários apresentaram, no pós-teste, melhorias significativamente superiores às dos restantes alunos. Além disso, os questionários administrados no final do trabalho mostraram que os alunos que receberam classificações e os que receberam elogios apresentaram maior nível de motivação, enquanto os alunos que receberam comentários apresentaram maior nível de envolvimento na tarefa. Por outro lado, os alunos que receberam elogios demonstraram maior perceção sobre o sucesso, apesar de terem sido significativamente menos sucedidos do que os alunos sujeitos a comentários. Assim, apesar de o feedback baseado em elogios aumentar o interesse do aluno na tarefa e melhorar a sua atitude face à mesma, não há evidência que contribua para a aprendizagem.

Ainda relativamente ao foco do feedback, Hattie e Timperley (2007) distinguem quatro níveis de incidência: o aluno, a tarefa, o processo e a autorregulação. No primeiro nível, o feedback é pessoal, na medida em que é dirigido ao *self* e muitas vezes não relacionado com o desempenho do aluno na tarefa. No segundo nível, o feedback refere-se a uma tarefa ou produto, indicando se o trabalho está a ser desenvolvido de forma

adequada e se as respostas estão corretas ou incorretas. Este tipo de feedback pode incluir indicações para os alunos procurarem mais informação, informação diferente ou informação correta. Este é o tipo de feedback mais comum, correspondendo a cerca de 90% das questões dos professores (Airasian, 1997 *in* Hattie & Timperley, 2007). No terceiro nível, o feedback incide sobre o processo usado para elaborar um produto ou completar uma certa tarefa. Este tipo de feedback foca o processamento de informação ou os processos de aprendizagem necessários para a compreensão ou a completude de uma tarefa. No quarto nível, o feedback preocupa-se com a capacidade de os alunos autoavaliarem o seu trabalho e se envolverem mais profundamente na realização da tarefa. Este tipo de feedback pode ter implicações importantes nas capacidades de autorregulação e de autoestima dos alunos.

Dos quatro tipos de feedback, o dirigido diretamente ao aluno parece o menos eficaz. Este feedback geralmente assume a forma de elogios que raramente se relacionam com a tarefa, o processo de resolução ou a autorregulação do trabalho e, por isso, revelam-se ineficazes na promoção de aprendizagens. Nestas situações, os alunos têm receio de errar, evitam correr riscos e minimizam o seu esforço. Quer o feedback dirigido ao processo, quer o dirigido à autorregulação, revelam-se bastante poderosos para o desenvolvimento e a compreensão das tarefas, pelos alunos. O primeiro é mais eficaz quando ajuda os alunos a rejeitar hipóteses erradas e fornece pistas que permitem aos alunos compreender e desencadear estratégias para a realização da tarefa em causa, mas também desejavelmente para prosseguir em direção a tarefas mais desafiantes e a novos objetivos. O feedback dirigido à autorregulação revela-se poderoso, na medida em que incentiva os alunos a comprometerem-se mais com a tarefa, a refletirem sobre o seu trabalho, bem como a agirem no sentido de o melhorarem. Já o feedback dirigido à tarefa é tendencialmente eficaz se, por um lado, resulta de falsas interpretações e não da falta de compreensão e se, por outro lado, ajuda a reunir informações sobre as hipóteses e ideias erróneas e a conduzir ao desenvolvimento de estratégias eficientes para o processamento e a interpretação do material apresentado (Hattie & Timperley, 2007).

Relativamente à forma sintática do feedback, a forma interrogativa parece facilitar a compreensão do conteúdo do feedback pelo aluno, quando usada para promover a reflexão ou para solicitar a melhoria da produção (Bruno, 2006). Contudo, é de assinalar que nem sempre a forma interrogativa contribui para o objetivo previsto, isto é, por

vezes os alunos limitam-se a responder à questão sem prosseguirem o seu raciocínio (Santos & Pinto, 2009). A utilização de uma linguagem acessível ao aluno, concreta, contextualizada e diretamente relacionada com a produção em causa surge também como uma mais-valia para essa compreensão (Bruno, 2006).

Para além da natureza, do foco e da forma do feedback, há ainda que levar em consideração a quantidade de informação. Ao contrário do que se poderia pensar, mais feedback não é sinónimo de melhor feedback (Wiliam, 2007). É importante dosear a informação a dar, tendo em conta que o feedback não deve fornecer a resposta, mas apenas conter a informação necessária para que o aluno consiga progredir. Na verdade, dar as soluções completas aos alunos inviabiliza oportunidades de aprendizagem, tal como é evidenciado num estudo de Day e Cordon (1993, *in* Wiliam, 2007). Este estudo debruçou-se sobre o trabalho de 64 grupos de alunos de 4 anos de idade. Metade dos alunos recebeu apenas a informação necessária para progredir, enquanto que a outra metade, assim que sentiu dificuldades, recebeu a solução completa e foi-lhe proposta uma nova tarefa. Aqueles alunos que não receberam a solução completa demonstraram ter aprendido mais e retido a sua aprendizagem durante mais tempo do que os restantes (Wiliam, 2007).

O momento em que é fornecido o feedback ao aluno é também um aspeto relevante a considerar. Vários estudos evidenciam que o feedback só deve surgir após os alunos terem tido oportunidade de pensar e trabalhar na tarefa. Se o feedback for dado demasiado cedo, as possibilidades de aprendizagem serão reduzidas (Wiliam, 2007).

A escolha das situações de ensino e aprendizagem a dar feedback é outra dimensão merecedora de atenção. A sua importância prende-se quer com a utilidade do feedback em si, quer com uma questão de ordem mais prática, de viabilização do processo de “dar feedback” ao aluno. Por outras palavras, é importante escolher de forma criteriosa as situações a dar feedback. As situações mais propícias são as que estão em desenvolvimento, para que o feedback possa ser considerado útil pelos alunos, e não foram ainda sujeitas a qualquer tipo de classificação, que dará ao aluno uma perspetiva já acabada e, portanto, sem sentido para qualquer reformulação (Butler, 1998, *in* Wiliam, 2007; Santos & Dias, 2006). Estas ideias são apoiadas por um estudo desenvolvido por Butler (1998, *in* Wiliam, 2007), com 132 alunos israelitas de 7 anos

de idade. Após uma primeira aula, o trabalho realizado por cada aluno foi recolhido e avaliado, sendo que num grupo de alunos o trabalho apenas recebeu classificações, noutra recebeu classificações e comentários e noutra recebeu apenas comentários. Numa segunda aula, os alunos realizaram tarefas semelhantes às primeiras e, novamente, o seu trabalho foi recolhido e avaliado seguindo a mesma estratégia. Aqueles alunos cujo trabalho recebeu apenas classificações, ou recebeu classificações e comentários, não evoluíram da primeira para a segunda aula; enquanto que os alunos cujo trabalho recebeu apenas comentários melhoraram cerca de 30% do primeiro para o segundo trabalho. Este estudo evidencia, assim, que os benefícios dos comentários parecem ser anulados quando são acompanhados de uma classificação e que o uso simultâneo de classificações e comentários apresenta-se como uma perda de tempo, já que não é mais vantajoso do que o uso de uma simples classificação (Wiliam, 2007).

Apesar das recomendações apresentadas, não existe uma receita quanto ao tipo de feedback a fornecer ou à forma como fazê-lo, na medida em que o feedback pode ser diferentemente eficaz, consoante a situação/aluno em causa. Em particular, o mesmo feedback não surte igual efeito em todos os alunos (Bruno, 2006; Santos & Dias, 2006). Cada professor tem, portanto, que incorporar as orientações existentes na sua prática e na sua aula (Wiliam, 2007), através de um trabalho e um esforço significativos da parte do professor. A esse nível, a colaboração entre professores, através da partilha de exemplos de comentários efetivos, pode mostrar-se muito útil (Black *et al.*, 2003).

A tarefa de dar feedback apresenta-se, portanto, complexa e morosa (Gipps, 1999). É um grande desafio para os professores dar um feedback adequado a cada aluno, em cada situação, e que se constitua como uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos e para o desenvolvimento da sua autorregulação (Wiliam, 2007).

Explicitação dos critérios de avaliação

A autorregulação das aprendizagens pressupõe o confronto entre aquilo que o aluno fez e aquilo que se esperava que fizesse, ou, mais especificamente, entre as ações desenvolvidas na exploração de uma determinada tarefa e os seus critérios de realização (Jorro, 2000). Esses critérios permitem que o sujeito compare a sua ação com o que é pretendido e, se necessário, implemente estratégias de correção dessa ação, para obter sucesso na realização da tarefa (Silva, 2004a). A autoavaliação pressupõe, então, a existência de um sistema de referência constituído por critérios de avaliação. Sá (2004)

reforça esta ideia referindo que um aspeto central de todo o processo de autorregulação é “a existência de um objetivo, padrão, critério ou valor de referência que pode servir de bitola para avaliar a ação (...) e orientar os processos de regulação” (p. 67).

Os critérios de avaliação constituem, assim, um referente para a autoavaliação e são uma das suas condições necessárias (Hadji, 1994). No entanto, é de salientar que os critérios de avaliação, por si, só não conduzem necessariamente a melhores desempenhos (Sá, 2004; Pinto, 2002). Para tal, os critérios de avaliação devem ser legítimos do ponto de vista do aprendente e permitir-lhe compreender o que de si é esperado (Hadji, 1994). Os critérios devem, portanto, ser apropriados pelo aluno.

Num estudo desenvolvido por Frederiksen e White (1997, *in* Black & Wiliam, 1998a), realizado com três professores, cada um com quatro turmas de alunos de oito anos de idade, de duas escolas americanas, procurou-se perceber o efeito, no desempenho dos alunos, da promoção da apropriação de critérios. O estudo mostra que a compreensão dos critérios de avaliação pelos alunos conduz a uma melhoria nos seus desempenhos. Evidencia ainda que os critérios de avaliação, em si, são apenas o ponto de partida, já que, inicialmente, o significado que lhes é atribuído pelo aluno é divergente do atribuído pelo professor e é necessária a criação de oportunidades para o discente compreender esses critérios no contexto do seu próprio trabalho (Black & Wiliam, 1998a).

Num outro estudo, desenvolvido por Gomes (2005), com alunos do 7.º ano de escolaridade, procurou-se compreender como evolui a capacidade de autoavaliação dos mesmos quando estes se envolvem em resolução de problemas, atividades de investigação e redação de relatórios e há um investimento do professor na promoção da apropriação dos critérios de avaliação pelos discentes. No final do estudo, como fruto do investimento na apropriação dos critérios de avaliação, verificou-se uma melhoria no desempenho dos alunos, nomeadamente maior perspicácia no registo de ideias relacionadas com a resolução global da tarefa, melhor organização e maior diversificação dos exemplos tratados, evolução na justificação de ideias, na realização de provas e no reconhecimento da sua ausência quando não a conseguiam efetuar (Gomes, 2005). Ainda relativamente a este estudo, Santos e Gomes (2006) verificaram que, à medida que os alunos foram aprendendo a se autoavaliarem, o seu desempenho foi melhorando. A apropriação de critérios de avaliação e o desenvolvimento de uma

capacidade crítica surgem, então, inter-relacionadas com um melhor desempenho, quer ao nível da realização das tarefas e dos respetivos relatórios, quer no que se refere à comunicação matemática. A aprendizagem e a autoavaliação apresentam-se, assim, como dois processos que se desenvolvem em paralelo (Santos & Gomes, 2006).

A apropriação dos critérios de avaliação é, portanto, imprescindível à autoavaliação e à autorregulação das aprendizagens e cabe ao professor um papel de facilitador no processo. Segundo Santos (2002), o professor deve começar por se consciencializar dos seus critérios de avaliação da tarefa em causa e, posteriormente, partilhar esses critérios com os alunos, recorrendo a uma linguagem que lhes seja acessível, para que possam compreender o que é esperado deles. São identificados dois níveis de partilha: um, unilateral, em que o professor se limita a comunicar os critérios que definiu aos alunos e procura que eles os compreendam; outro, bilateral, em que o professor procura envolver os alunos no aperfeiçoamento e/ou completude dos critérios, através de um processo de negociação. A autora reconhece vantagem ao segundo nível, dado que implica e responsabiliza os alunos no processo de avaliação, promovendo a apropriação dos critérios. Sugere, ainda um conjunto de estratégias que facilitam essa apropriação: (i) apresentação e discussão de trabalhos de anos anteriores, que sirvam de ilustrações do que o professor considera um bom e um mau trabalho; (ii) discussão em díades ou em grande grupo de um trabalho em fase intermédia; (iii) *feedback* dado pelo professor com base nos critérios estabelecidos, nos aspetos já conseguidos e nos que têm que ser melhorados (Santos, 2002).

Na mesma linha que Santos (2002), Wiliam (2007) considera que uma das estratégias com potencial para a apropriação dos critérios de avaliação é a sua partilha com os alunos, seguida de uma reflexão, em discussão com os pares, sobre o significado que esses critérios terão na prática, no contexto do trabalho desenvolvido na sala de aula. Isto permitirá desencadear uma negociação, entre professor e alunos, sobre o que conta como qualidade no trabalho da disciplina. O autor aponta também o contato com trabalhos de outros alunos, em tarefas semelhantes, como estratégia promotora da apropriação dos critérios de avaliação. Perante esses trabalhos, pode ser pedido aos alunos para, em pequenos grupos, decidir se constituem ou não bons trabalhos e porquê (Wiliam, 2007).

Hadji (1994), por seu lado, considera que o trabalho de definição dos critérios pode ser feito tanto pelo professor como pelos alunos, desde que sob orientação do professor e com acesso a produtos já realizados, ou seja, trabalhos anteriores semelhantes. Para o autor, os critérios a definir devem corresponder a duas categorias distintas, idênticas às definidas por Nunziati (1990): (i) a dos *critérios de realização*, que definem as operações a cumprir para realizar a tarefa; (ii) e a dos *critérios de sucesso*, que exprimem um nível de exigência para cada critério de realização e descrevem os sinais que permitem reconhecer o sucesso. Desta forma, “os alunos poderão apropriar-se das normas de produção e de juízo dos produtos escolares ao construírem a ‘carta de estudo’ que define a relação, para cada tarefa, entre essas normas e os juízos, e lhes servirá de guia para a sua própria atividade” (Hadji, 1994, p. 170).

Apesar das potencialidades das estratégias aqui sugeridas, é importante notar que a sua implementação não erradica as dificuldades dos alunos em apropriarem os critérios de avaliação, já que esse se trata de um processo que se inicia antes da ação e se vai construindo progressivamente ao longo do tempo e com base em diversas experiências de aprendizagem (Santos, 2008). Um dos estudos anteriormente referidos, desenvolvido por Gomes (2005), revelou a existência de padrões autoimpostos no aluno, que se constituem como referências para a atividade em desenvolvimento e para a implementação de estratégias de verificação e correção. Com o passar do tempo e com a implementação de estratégias adequadas, os alunos foram apercebendo-se das diferenças entre o que imaginavam que era pretendido no seu trabalho e o que realmente era valorizado pela professora através dos critérios de avaliação. Para esta evolução parecem ter contribuído, essencialmente, as coavaliações dentro do grupo, o *feedback* dado pela professora, a confrontação realizada na sala de aula, as oportunidades de melhoria dos relatórios e as próprias autoavaliações (Gomes, 2005).

Em síntese, a apropriação dos critérios de avaliação pelo aluno apresenta-se imprescindível a uma efetiva regulação das aprendizagens e, em particular, ao desenvolvimento da autoavaliação. Neste processo, compete ao professor criar condições favoráveis para tal apropriação, através da implementação de diversas estratégias, das quais são exemplo: a negociação dos critérios, a apresentação e a discussão de trabalhos de anos anteriores, o *feedback*, a oportunidade de melhoria das

produções, a discussão em díades ou em grande grupo dos trabalhos em fase intermédia, a autoavaliação e a coavaliação. A apresentação dos critérios de avaliação sob a forma de uma tabela de descritores (rúbricas) mostra-se especialmente benéficas para a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos (Andrade, 2000; Andrade & Valtcheva, 2009; Semana, 2008).

À semelhança do que acontece com o questionamento e com o feedback, também aqui emergem dificuldades, tanto para o professor, como para o aluno. É, portanto, necessário um investimento contínuo e significativo na apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e a consciência de que esse se trata de um processo moroso.

Avaliação no ensino e aprendizagem da matemática

A avaliação em matemática apresenta especificidades que interessam contemplar no presente trabalho. Em particular, importa clarificar e aprofundar as atuais orientações para a avaliação em matemática, com foco em documentos curriculares recentes⁴, e analisar que práticas avaliativas são desenvolvidas na sala de aula de matemática.

Orientações curriculares para a avaliação em matemática

A atual abordagem da avaliação pressupõe “que é possível estabelecer expectativas públicas elevadas a ser satisfeitas por todos os alunos, que podem estar, e estarão, de acordo com essas expectativas, e que os professores podem apreciar de forma justa e consistente esses diferentes desempenhos” (NCTM, 1999, p. 1). Neste contexto, a avaliação não tem como propósito colocar os alunos numa escala hierárquica, comparando-os, nem é sinónimo de classificação:

(...) a avaliação é (...) o processo que inclui a recolha de evidência sobre o conhecimento matemático de um aluno, a sua aptidão para o usar, e a sua predisposição para a matemática, e também o estabelecimento de inferências, a partir dessa evidência, para propósitos variados (...) Classificação (...) [é] o

⁴ Recorro a documentos curriculares relevantes e/ou vigor na altura da condução do trabalho empírico deste estudo, em particular, as Normas para a Avaliação em Matemática Escolar (NCTM, 1999) e *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2007), dado serem reconhecidos como referências incontestáveis a nível internacional, e ao Programa Nacional do Ensino Básico (ME, 2007), uma vez que o presente estudo é desenvolvido com alunos do 3.º ciclo do ensino básico.

processo de determinar valor ou atribuir um valor a algo, com base numa análise e numa apreciação cuidadas (...) refere-se a um dos usos da informação obtida na avaliação. (NCTM, 1999, p. 4)

A avaliação é, então, um processo complexo, constituído por várias fases – planificação, recolha de dados, interpretação da evidência e uso dos resultados para propósitos variados – relacionadas entre si, que evidenciam os momentos centrais no processo de avaliação. De notar que estas quatro fases são muito difusas e não, necessariamente, sequenciais (NCTM, 1999).

De acordo com o NCTM (1999), uma avaliação exemplar em matemática obedece a seis normas, respeitantes à Matemática, à Aprendizagem, à Equidade, à Transparência, às Inferências e à Coerência. Partindo desta aceção, a avaliação em matemática deve: (i) “refletir a matemática que todos os alunos devem saber e ser capazes de fazer” (p. 13); (ii) “promover a aprendizagem dos alunos e informar os professores para a tomada de decisões sobre o ensino” (p. 15); (iii) criar condições para que todos os alunos atinjam elevados níveis de desempenho, garantindo-lhes a oportunidade e os apoios necessários; (iv) dar a conhecer, a todos os intervenientes no processo, “as regras do jogo”, isto é, informar atempadamente como vão ser recolhidos os dados, para que vão ser usados os resultados, quais os critérios de avaliação e o que se espera que saibam e sejam capazes de fazer; (v) promover inferências válidas sobre a aprendizagem em matemática, baseadas em evidências adequadas e relevantes e (vi) apresentar consistência entre as suas diversas fases e com os seus propósitos, assim como estar alinhada com o currículo e com o ensino (NCTM, 1999).

No sentido de aumentar o poder matemático dos alunos, é ainda impreterível que: (i) a avaliação seja um processo contínuo, recursivo, público e participado; (ii) os professores sejam apoiados e lhes seja reconhecida competência profissional como principais responsáveis pela avaliação; (iii) a apreciação do progresso de cada aluno seja feita relativamente ao seu poder matemático e não em relação a conhecimentos de fatos específicos e aptidões isoladas; (iv) se estabeleçam, em colaboração com os alunos, objetivos de aprendizagem, que incluam critérios de desempenho; (v) os desempenhos dos alunos sejam comparados com os critérios de avaliação previamente estabelecidos e não entre si; (vi) se forneça *feedback* útil e relevante sobre o desempenho dos alunos, de forma continuada e clara; (vii) se recorra a instrumentos de avaliação variados e

complexos, como tarefas de desempenho, projetos, trabalhos escritos, prestações orais e portfólios; (viii) os alunos aprendam a avaliar o seu próprio progresso, tornando-se participantes ativos no processo de avaliação e autónomos na sua aprendizagem (NCTM, 1999).

Muitas destas ideias são retomadas em *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2007). Em particular, é reafirmada a avaliação enquanto parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e é reforçada a sua função reguladora das aprendizagens: “a avaliação não deverá meramente ser feita aos alunos; pelo contrário, ela deverá ser feita *para* os alunos, para os orientar e melhorar a sua aprendizagem” (NCTM, 2007, p. 23). A autoavaliação e a coavaliação são também privilegiadas, revelando um impacto positivo nas aprendizagens (NCTM, 2007).

Em consonância com as *Normas para a Avaliação* (NCTM, 1999), o Programa de matemática do Ensino Básico (ME, 2007) evidencia o carácter formativo da avaliação e destaca, como seus propósitos centrais, regular o progresso dos alunos e tomar decisões sobre o ensino:

É através da avaliação que o professor recolhe a informação que lhe permite apreciar o progresso dos alunos na disciplina e, em particular, diagnosticar problemas e insuficiências na sua aprendizagem e no seu trabalho, verificando assim a necessidade (ou não) de alterar a sua planificação e ação didática. A avaliação deve, por isso, fornecer informações relevantes e substantivas sobre o estado das aprendizagens dos alunos, no sentido de ajudar o professor a gerir o processo de ensino-aprendizagem (...) [e] a tomar decisões ao nível da gestão do programa, sempre na perspetiva de uma melhoria da aprendizagem (...) A avaliação informa o professor acerca dos progressos dos alunos e ajuda-o a determinar atividades a realizar com toda a turma e individualmente. (pp. 11-12)

O Programa adianta, ainda, que a avaliação deve valorizar aquilo que o aluno sabe e consegue fazer, indo ao encontro do Princípio do Carácter Positivo, do modelo de Leal (1992):

[A avaliação deve] ter predominantemente um propósito formativo, identificando o que os alunos não sabem tendo em vista melhorar a sua aprendizagem, mas valorizando também aquilo que sabem e são capazes de fazer (p. 12).

Para que a avaliação cumpra os seus propósitos, o Programa de matemática concebe-a como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, evidenciando que as formas de avaliação constituem simultaneamente situações de aprendizagem:

[A avaliação deve] constituir uma parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Assim, a avaliação é um processo contínuo, dinâmico e em muitos casos informal. Isto significa que, para além dos momentos e tarefas de avaliação formal, a realização das

tarefas do dia-a-dia também permite ao professor recolher informação para avaliar o desempenho dos alunos e ajustar a sua prática de ensino (p. 12).

Em particular, para que a avaliação tenha um propósito formativo o Programa realça a importância de a avaliação ser um processo transparente, em que o professor fornece feedback sobre o desempenho dos alunos e os vários intervenientes conhecem os procedimentos e critérios de avaliação:

[A avaliação deve] ser transparente para os alunos e para as suas famílias, baseando-se no estabelecimento de objetivos claros de aprendizagem. Assim, a forma como o professor aprecia o trabalho dos alunos tem de ser clara para todos, nomeadamente as informações que usa para tomar decisões. (p. 12)

O Programa vai ainda mais além, ao encarar o erro como inerente à aprendizagem: “[A avaliação deve] decorrer num clima de confiança em que os erros e as dificuldades dos alunos são encarados por todos de forma natural como pontos de partida para novas aprendizagens” (p. 12). De notar que a avaliação enquanto processo transparente e desenvolvido num ambiente de confiança é preconizada no Princípio da Postura, do modelo de Leal (1992).

O Programa de matemática do Ensino Básico refere, também, a importância de a avaliação ser um processo coerente com o programa, referindo-se aos objetivos gerais e finalidades do ensino da matemática e aos objetivos particulares de cada ciclo:

[A Avaliação deve] ser congruente com o programa, incidindo de modo equilibrado em todos os objetivos curriculares, em particular nos objetivos de cada ciclo ou etapa (no caso do 1.º ciclo) e nos objetivos gerais e finalidades do ensino da Matemática no ensino básico. Também os objetivos gerais do *Currículo Nacional* devem ser considerados no processo de avaliação. (p. 12)

No que diz respeito às formas e instrumentos de avaliação, o documento recomenda a diversidade, tendo em consideração a variedade de objetivos curriculares e de formas de os alunos evidenciarem a sua competência matemática:

Na medida em que são diversos os objetivos curriculares a avaliar e os modos como os alunos podem evidenciar os seus conhecimentos, capacidades e atitudes, também devem ser diversas as formas e os instrumentos de avaliação (p. 12).

O Programa valoriza, também, uma participação ativa do aluno no processo de avaliação e faz referência ao contributo da autorregulação para a aprendizagem dos alunos:

O professor deve envolver os alunos no processo de avaliação, auxiliando-os na análise do trabalho que realizam e a tomar decisões para melhorarem a sua aprendizagem. Este

procedimento favorece uma visão da avaliação mais propícia à melhoria do ensino e aprendizagem, reforçando as suas potencialidades formativas. (p. 12)

O Programa clarifica, ainda, o que entende por avaliação sumativa e, à semelhança das *Normas para a Avaliação*, distingue avaliação de classificação:

A avaliação sumativa destina-se a fazer um julgamento sobre as aprendizagens dos alunos e tem o seu lugar no fim de um período letivo ou no final do ano. Esse julgamento pode traduzir-se numa classificação, qualitativa ou numérica, mas avaliar e classificar são ações muito diferentes. A classificação atribuída aos alunos é um valor numa escala unidimensional enquanto que a avaliação implica uma interpretação sobre o grau em que os objetivos foram atingidos e uma tomada de decisão com vista ao futuro. (p. 12)

Partindo da análise realizada, parece poder afirmar-se que as orientações curriculares para a avaliação em matemática acompanharam a evolução das perspetivas de ensino e aprendizagem da disciplina. Em particular, em Portugal, as orientações para a avaliação estão em consonância com as finalidades e os objetivos da disciplina e com as metodologias e experiências de aprendizagem preconizadas nos documentos curriculares. A avaliação é concebida como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e é privilegiada a sua função reguladora e autorreguladora das aprendizagens.

Práticas avaliativas na aula de matemática

Embora os documentos curriculares apontem a avaliação como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, reforcem a sua componente formativa, enfatizem uma participação ativa e refletida dos alunos e preconizem o recurso a instrumentos diversificados e alternativos de recolha de informação, essas orientações não se refletem necessariamente nas práticas avaliativas dos professores de matemática. De facto, “uma coisa é prescrever orientações, outra é aplicá-las na prática” (Santos, 2005). Assim, apesar da função reguladora da avaliação ser divulgada nos diversos documentos curriculares para o ensino e aprendizagem da matemática, vários estudos parecem mostrar que esta modalidade de avaliação, nomeadamente na sua expressão mais informal, não tem merecido a mesma atenção por parte dos professores. Efetivamente, uma revisão de literatura levada a cabo por Barreira & Pinto (2005), com base em 43 investigações sobre a avaliação das aprendizagens dos alunos, publicadas entre 1990 e 2005, aponta para um desfasamento entre as práticas avaliativas, assentes na avaliação sumativa, e aquilo que os professores gostariam de fazer, no sentido de uma avaliação

mais formativa. Também Fernandes (2006), partindo de uma revisão de 59 artigos publicados entre 1985 e 2005 em revistas portuguesas de índole científica na área da avaliação das aprendizagens, parece corroborar esta posição afirmando que “muito estará ainda por fazer para que os processos relacionados com a avaliação interna possam ser compreendidos em benefício de práticas mais consistentes com os desafios pedagógicos e didáticos impostos pelos desenvolvimentos nas teorias do currículo e das aprendizagens” (pp. 328 e 329).

No que se refere especificamente à avaliação em matemática, são de destacar três trabalhos desenvolvidos no campo das *concepções e práticas dos professores sobre a avaliação*: (i) Graça (1995) estuda as relações entre as concepções acerca da avaliação, particularmente da avaliação da resolução de problemas, e as respetivas práticas pedagógicas de quatro professores de matemática do 3.º ciclo; (ii) Martins (1996) procura identificar e compreender as concepções sobre a avaliação das aprendizagens, tomando em linha de conta as práticas de três professoras de matemática do ensino secundário e (iii) Rafael (1998) estuda as concepções e práticas de avaliação, envolvendo três professores do ensino secundário.

De uma forma geral, os professores estudados nos três trabalhos estabelecem uma forte associação entre avaliação e classificação e, somente num segundo nível de reflexão, consideram a vertente reguladora da avaliação. No processo de avaliação, sobressai o papel do professor, competindo-lhe identificar as aprendizagens realizadas pelos alunos, determinar as estratégias a implementar para que ultrapassem as suas dificuldades e decidir sobre a classificação a atribuir a cada um. Além disso, e apesar de os professores participantes preconizarem a reflexão e a tomada de consciência do aluno relativamente ao trabalho desenvolvido, a autoavaliação não é realizada ou acontece no último dia de aulas, servindo apenas para confirmar a opinião do professor (Graça, 1995; Martins, 1996; Rafael, 1998).

No que diz respeito aos parâmetros considerados na avaliação, os professores parecem reconhecer a importância de valorizar o processo em detrimento do conteúdo (Martins, 1996; Rafael, 1998) e de levar em conta aspetos que vão para além dos conhecimentos, tais como: as atitudes e os interesses dos alunos, a sua participação, as capacidades e formas de comunicação dos raciocínios e o trabalho individual e em grupo (Graça,

1995). Embora convictos da importância destes e doutros intervenientes no desempenho matemático dos alunos e conscientes das orientações curriculares, os professores parecem continuar a dar ênfase aos processos cognitivos e à obtenção de respostas corretas, privilegiando a área dos conhecimentos (Graça, 1995; Martins, 1996). Esta situação pode estar relacionada com as dificuldades, sentidas pelos professores, no que se refere às suas práticas avaliativas (Graça, 1995; Martins, 1996; Rafael, 1998).

Nesse campo, relativo às *dificuldades sentidas pelos professores na sua prática avaliativa*, importa referir mais três trabalhos desenvolvidos sobre a avaliação em matemática: (i) Leal (1992) analisa um conjunto diversificado de instrumentos de avaliação, trabalhados no 3.º ciclo do ensino básico num contexto de inovação curricular, o Projeto Mat₇₈₉; (ii) Varandas (2000) estuda o processo de avaliação do desempenho de alunos do 10.º ano na realização de tarefas de investigação matemática e (iii) Menino (2004) analisa a utilização de diversos instrumentos alternativos de avaliação em matemática desenvolvidos num contexto de trabalho colaborativo no 2.º ciclo. Estes estudos, juntamente com os três primeiros, parecem indicar que, às práticas avaliativas, os professores associam: (i) dificuldades na sistematização de informação em situações mais informais de avaliação; (ii) uma sobrecarga de trabalho porque aumentam os momentos de avaliação e (iii) uma desconfiança nos instrumentos não tradicionais e nos processos informais de avaliação (Graça, 1995; Leal, 1992; Martins, 1996; Menino, 2004; Rafael, 1998; Varandas, 2000).

No que concerne uma *avaliação informal*, desenvolvida no quotidiano do trabalho na sala de aula, os professores parecem recorrer, sobretudo, à observação e ao questionamento dos alunos (Graça, 1995; Martins, 1996; Rafael, 1998). Na verdade, o *Matemática 2001*, um estudo realizado pela Associação de Professores de Matemática (APM) com o propósito de elaborar um diagnóstico e um conjunto de recomendações sobre o ensino e a aprendizagem da matemática em Portugal, aponta a observação, a par com os testes escritos em tempo limitado, como uma das práticas de avaliação mais utilizadas pelos professores (APM, 1998). No entanto, quando comparada com os testes escritos, a observação tem geralmente um peso inferior na classificação dos alunos e além disso, a recolha de informação realizada por este processo não é, por norma, acompanhada de registos, nem feita de forma sistemática e estruturada (APM, 1998; Graça, 1995; Martins, 1996; Rafael, 1998). Esta situação pode estar relacionada com a

complexidade da tarefa de observação, que acarreta dificuldades para o professor, especialmente relacionadas com: a solicitação por parte dos alunos, que pode conduzir à dispersão; o excesso de tempo necessário para se recolherem informações sobre um dado aluno ou grupo de alunos e o registo atempado da informação recolhida (Leal, 1992). Quanto aos objetivos cobertos por esta forma de avaliação, parecem privilegiar-se aspetos relativos às atitudes dos alunos, tais como o gosto pela matemática, a curiosidade, o sentido de responsabilidade pessoal e do grupo, o gosto e capacidade de se relacionar com os outros (Leal, 1992), a atitude face à resolução de problemas (Graça, 1995) e o grau de autonomia (Varandas, 2000). As capacidades de interpretação, de reflexão e de exploração de ideias matemáticas parecem também ser consideradas na observação (Leal, 1992), assim como a capacidade de comunicação oral (Graça, 1995). A observação pode também ser encarada como um meio para completar informação recolhida por outras vias (Menino, 2004) ou, ainda, ter a função de regular o próprio ensino, na medida em que, partindo da observação do trabalho na sala de aula, o professor pode questionar e/ou reformular a sua planificação, nomeadamente fazendo uma análise crítica mais fundamentada sobre as tarefas propostas ou alargando o tempo de realização de uma tarefa (Varandas, 2000).

Ainda no que se refere a uma avaliação informal, os professores parecem recorrer frequentemente às questões orais (APM, 1998; Graça, 1995; Martins, 1996; Rafael, 1998). Conforme já foi abordado, o *questionamento oral*, enquanto estratégia facilitadora da regulação das aprendizagens e, em particular, da autorregulação dos alunos, deve ser intencional e desenvolvido através de um processo de comunicação bilateral, em que as questões colocadas são de natureza aberta, o professor proporciona um tempo de espera adequado, não assinalando ou corrigindo o erro, nem validando de imediato as respostas. Embora os estudos realizados não forneçam muita informação sobre o modo como o questionamento é implementado, as práticas dos professores portugueses parecem estar afastadas destas recomendações, na medida em que muitos episódios de sala de aula registados sugerem uma comunicação maioritariamente centrada no professor, com questões fechadas e diretas, em que o professor é pouco questionador, raramente pede justificações e, muitas vezes, não dá tempo para os alunos responderem às questões que coloca, dando a resposta de imediato (Santos, 2008).

A *escrita avaliativa* ou *feedback* é outra estratégia que apresenta potencialidades reguladoras, desde que seja clara, não inclua a correção do erro, incentive o aluno a reanalisar a sua resposta, identifique o que está bem feito e aponte pistas de ação futura (Santos, 2003). A esse nível, e embora os estudos realizados em Portugal também não permitam caracterizar a prática de dar feedback em matemática, os resultados que têm vindo a ser obtidos no âmbito do Projeto AREA (ver, por exemplo, Dias, 2008; Dias & Santos, 2008; Santos & Dias, 2006; Semana, 2008) e noutros estudos relacionados com a temática (Menino, 2004; Varandas, 2000) indicam que o conhecimento dos fundamentos e orientações de uma escrita reguladora não é suficiente para que a prática letiva do professor seja condizente com essa teoria, a tarefa de dar feedback é complexa e exige aprendizagem pelo professor e, além disso, o feedback pode revelar-se mais ou menos eficaz, tendo em consideração, por exemplo, o aluno a que se dirige e o contexto de aprendizagem.

A *explicitação/negociação de critérios* é outra estratégia apresentada como facilitadora da regulação das aprendizagens, na medida em que é através dos critérios que o aluno pode comparar a sua ação com o que é pretendido e, se necessário, implementar estratégias de correção ou melhoria dessa ação, no sentido de obter sucesso na realização da tarefa (Silva, 2004a). Em particular, é necessário que os alunos saibam o que é suficiente para responder a uma determinada proposta matemática e que conheçam aquilo que é entendido como justificação matemática aceitável (Yackel & Cobb, 1996) para autorregular o seu trabalho. Também a este nível os estudos realizados em Portugal não fornecem informações suficientes para caracterizar as práticas dos professores de matemática relativamente à explicitação e negociação dos critérios de avaliação. Advinham-se, contudo, dificuldades, tanto para o professor, por exemplo ao nível da definição dos critérios de avaliação, como para o aluno, na apropriação desses critérios (Santos, 2008).

Em particular, um estudo desenvolvido por Gomes (2005), que procura compreender como evolui a capacidade de autoavaliação de alunos do 7.º ano de escolaridade, quando estes se envolvem em resolução de problemas, atividades de investigação e redação de relatórios e há um investimento pelo professor na promoção da apropriação dos critérios de avaliação, evidencia a existência de padrões autoimpostos nos alunos, que se constituem como referências para a atividade em desenvolvimento. A autora

destaca relações entre os padrões impostos pelos alunos e as suas opções durante a realização da tarefa, do relatório e da autoavaliação. Numa fase inicial, um dos alunos participantes no estudo, Tiago, valoriza o registo das soluções que considera certas e omite a parte da atividade que o leva a soluções que não satisfazem o que procura. Segundo a autora, esta opção prende-se com a rapidez da redação do relatório, com o poupar trabalho e com o não mostrar dificuldades. Tiago considera as estratégias e soluções erradas como falhas e, embora valorize a discussão de ideias em matemática, não lida bem com os erros, nem com o ser confrontado com alegações contrárias às suas. Tiago privilegia a linguagem matemática simbólica sobre a linguagem corrente, considerando que a redação do relatório é um trabalho rápido, pelo que só o acompanha com a realização da tarefa quando considera que está a chegar às respostas que vê como corretas. Tiago valoriza, ainda, a introdução e o desenvolvimento do relatório e considera a conclusão repetitiva. Relativamente a Vanda, inicialmente, a aluna valoriza a resolução da tarefa em si, pelo que dá ênfase ao desenvolvimento do relatório, em detrimento da introdução e da conclusão. A aluna começa também por omitir partes da sua atividade, já que considera que o que não está certo não importa e que os cálculos e as tentativas que não ilustram a sua ideia para a resposta são complementares e desnecessários. Vanda valoriza sobretudo o aspeto estético do relatório e a inclusão de curiosidades no trabalho escrito. Dá, ainda, especial atenção às expressões numéricas (contas e exemplos), o que parece estar associado ao que considera ser essencial e permitir dar resposta à tarefa (Gomes, 2005).

O conflito gerado entre estes padrões autoimpostos iniciais e os critérios de avaliação, através do investimento na apropriação de critérios de avaliação, levou a um ajustamento das representações iniciais dos alunos ou a um autocontrolo dos padrões iniciais. Assim, no final do estudo, os alunos confrontam as ações empreendidas com os critérios de avaliação (ou de sucesso) e de realização, através do recurso aos critérios de avaliação e ao guião do relatório, e autoavaliam a sua atividade em função desse confronto. Os alunos reconhecem, ainda, que a apresentação das estratégias que não os conduziram ao que pretendiam, desde que acompanhada da consequente reflexão, constitui uma mais-valia no relatório. Contudo, apenas Vanda apresenta essas estratégias. Tiago continua a deixar liderar os seus padrões autoimpostos, o que parece

estar associado ao fato de o aluno conseguir redigir um trabalho concordante com os critérios de avaliação sem apresentar essas estratégias (Gomes, 2005).

Apesar das dificuldades persistentes, o estudo revela que com o passar do tempo e com a implementação de estratégias adequadas, os alunos vão apercebendo-se das diferenças entre o que imaginavam que era pretendido e o que realmente é valorizado pela professora, através dos critérios de avaliação. O mesmo estudo sugere ainda que a apropriação de critérios de avaliação e o desenvolvimento de uma capacidade crítica surgem interrelacionadas com um melhor desempenho, quer ao nível da realização das tarefas e dos respetivos relatórios, quer ao nível da comunicação matemática (Santos & Gomes, 2006).

Ainda com enfoque na apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e mais geralmente no desenvolvimento da sua capacidade de *autoavaliação*, importa considerar uma investigação desenvolvida por Semana e Santos (2010), que procura estudar o desenvolvimento da capacidade de autoavaliação de alunos do 8.º ano de escolaridade, no contexto da elaboração de seis relatórios escritos em matemática, ao longo de um ano letivo. A elaboração desses relatórios é apoiada por estratégias que visam a promoção do desenvolvimento da autoavaliação e são da responsabilidade do professor, nomeadamente o investimento na apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e o fornecimento de feedback. Os resultados evidenciam que os dois alunos estudados, Rute e Duarte, revelam diferentes capacidades de autoavaliação. Rute, desde o início, valoriza os critérios de avaliação na elaboração dos relatórios e revela um investimento sério na sua autoavaliação, apresentando produções, em geral, concordantes com os critérios e tirando partido do feedback recebido para melhorar as primeiras versões. A aluna tende a identificar e explicitar as aprendizagens matemáticas realizadas e identifica as dificuldades sentidas. Além disso, para Rute a autoavaliação influencia os resultados obtidos e a sua aprendizagem em matemática, conforme sugerido por Fontana e Fernandes (1994). Já Duarte, desde o início do estudo, revelou padrões autoimpostos muito enraizados, tendendo a não investir muito na sua autoavaliação, nem a reconhecer-lhe valor. Progressivamente, o aluno valoriza os critérios de avaliação na elaboração dos relatórios e investe mais na sua autoavaliação, acabando por identificar e explicitar aprendizagens matemáticas realizadas e reconhecer a importância da autoavaliação para a identificação e superação de dificuldades, em concordância com

Sadler (1989) e Santos (2008). Assiste-se, portanto, a um ajustamento das representações iniciais do aluno e a um autocontrolo dos seus padrões iniciais, à semelhança do que acontece no estudo de Gomes (2005). O aluno continua, contudo, a considerar que a autoavaliação não contribui para a sua aprendizagem em matemática, deixando liderar alguns dos seus padrões autoimpostos.

Merece ainda destaque o fato de ambos os alunos tenderem a não identificar aspetos a melhorar no seu trabalho, nem a delinear/analisar estratégias de intervenção no sentido de eliminar as diferenças entre o estado atual dos acontecimentos e o desejado. A autoavaliação parece, então, ser limitada a um processo metacognitivo, que inclui apenas monitorização e não ação. Isto sugere uma, ainda, deficiente apropriação dos critérios de avaliação e a necessidade de dar continuidade ao trabalho desenvolvido, reajustando, se necessário, as estratégias de regulação, da responsabilidade do professor, no sentido de orientar os alunos para a concretização de uma efetiva autoavaliação.

Num contexto mais genérico de estudo da prática avaliativa de professores de matemática com potencialidades na *autorregulação da aprendizagem matemática pelos alunos*, importa referir um estudo realizado por Dias e Santos (2010). Este estudo é desenvolvido num contexto de trabalho colaborativo e debruça-se sobre as práticas avaliativas de uma professora matemática do Ensino Secundário, procurando compreender a natureza e as características das práticas avaliativas que promovem a autorregulação da aprendizagem matemática pelos alunos, os constrangimentos encontrados e como são ultrapassados e a forma como as práticas avaliativas são integradas no quotidiano da sala de aula. Os primeiros resultados sugerem que as práticas avaliativas promotoras da autorregulação são intencionais e interativas e têm implicações no processo de ensino e aprendizagem. Mostram-se, contudo, de difícil concretização e exigem o envolvimento do professor em trabalho adicional para a preparação e fornecimento de feedback escrito, bem como o envolvimento dos alunos.

Merece ainda relevo um estudo desenvolvido por Dias (2013). O autor procurou compreender e aprofundar práticas avaliativas de professores de matemática do ensino secundário promotoras de uma atitude autorreguladora do aluno, face à sua aprendizagem matemática. Ao longo do estudo, as práticas dos professores evoluíram no sentido de dar maior visibilidade ao papel do aluno na construção do próprio

conhecimento, com uma atenção crescente aos processos de regulação, de feedback, de autoavaliação e de autorregulação das aprendizagens, através das práticas avaliativas ‘interação professor-alunos’ (IP-A) e ‘relatório escrito’ (RE). Ambas as práticas avaliativas estudadas dirigem-se à promoção da autorregulação da resposta e da autorregulação do desempenho. Nesse sentido, as ações dos professores incluíram, mas não se limitaram a: questionamento; incentivo à identificação de erros; valorização da comunicação matemática; apelo à argumentação; não validação da resposta; encaminhamento para a turma; colocação em confronto ambiguidades; clarificação dos critérios de avaliação; recurso a uma tabela de descritores (rúbricas) no fornecimento de feedback. Em geral, enquanto a autorregulação da resposta foi assegurada por estratégias cognitivas e de motivação potenciadas pelo questionamento e feedback, a autorregulação do desempenho foi assegurada por estratégias metacognitivas, potenciadas pelo encorajamento da eficácia matemática e da autoavaliação. Segundo o autor, a motivação e a autonomia dos alunos mostraram-se crescentes ao longo do desenvolvimento do estudo, com os alunos a evidenciar maior vontade de concretização nas tarefas finais, embora com alguma dificuldade na manipulação dos objetos matemáticos. Na perspetiva dos professores, os alunos evoluíram significativamente, “apresentando um comportamento autorregulado, na comparação das intenções de aprendizagem, dos descritores e dos produtos; na escolha de percursos, métodos e recursos para responder; e no uso da avaliação para a melhoria dos trabalhos” (Dias, 2013, p. 313).

Na implementação de práticas avaliativas para a promoção da autorregulação da aprendizagem matemática os professores confrontaram-se com constrangimentos de duas ordens: uns atribuídos aos alunos e outros ao professor. A falta de comprometimento dos alunos com as tarefas da sala de aula é um dos constrangimentos identificados que “confirma que os alunos agem com uma certa irresponsabilidade matemática, como se não fizesse parte do seu papel comprometerem-se com a coerência, avaliação ou justificação dos seus raciocínios, nem com a análise crítica e fundamentada do que ouvem dos colegas” (Dias, 2013, p.316). Em RE, o facto de os alunos, inicialmente, desvalorizarem o trabalho escrito por não lhe ser atribuída uma classificação é também apontado como um constrangimento, que acaba por ser minimizado com o enquadramento do trabalho numa tabela de descritores e a atribuição de feedback individualizado e diferenciador. A existência de lacunas/dificuldades dos

alunos no domínio de conteúdos e procedimentos matemáticos é outro aspeto que parece ter dificultado o desenvolvimento das tarefas e o desenvolvimento da autorregulação durante o estudo. Os professores procuraram contrariar a situação recorrendo, em particular, ao encorajamento da autoavaliação e a feedback oral desafiante, mas ao mesmo tempo alcançável, centrado na tarefa e requerendo ação.

No que se refere a constrangimentos atribuído ao professor, o autor identificou dificuldades dos professores em fornecer feedback diversificado e em tempo útil, bem como em explicitar/negociar os critérios de avaliação com os alunos. Em particular, no caso de um dos professores a explicitação/negociação dos critérios de avaliação aconteceu sempre de forma sempre apenas de forma implícita através do feedback fornecido aos alunos.

No que concerne *os momentos formais de avaliação*, o relatório *Matemática 2001* (APM, 1998) mostra que "o instrumento de avaliação por excelência continua a ser o teste escrito" (p. 43). Os dados recolhidos junto de professores de matemática dos 2.º e 3.º ciclos e do ensino secundário, indicam a observação do trabalho na aula, os testes escritos e as questões orais como as formas de recolha de dados mais usadas, com os testes a sofrerem um aumento de importância ao longo dos três ciclos: 73% dos professores do 2.º ciclo, 78% do 3.º e 94% do ensino secundário usam os testes com elevada frequência. No que refere aos pesos atribuídos às diferentes formas, os testes escritos ocupam o primeiro lugar no 3.º ciclo e no ensino secundário. Entre as formas menos usadas pelos professores de matemática e às quais é atribuído um peso mais baixo, contam-se os trabalhos escritos ou relatórios e os projetos.

De uma forma geral, também os resultados obtidos por Graça (1995), Martins (1996) e Rafael (1998) apontam o teste escrito como instrumento de avaliação privilegiado, sendo-lhe atribuído um peso significativo na avaliação e, em particular, na classificação dos alunos. Por considerarem esse instrumento de avaliação redutor, alguns dos professores estudados recorrem a variantes do teste tradicional, nomeadamente em duas partes, a primeira com perguntas mais fechadas e resolvido individualmente e a segunda com perguntas mais abertas e resolvido em pares ou em grupo ou com consulta. Embora atribuindo menos importância na avaliação, alguns professores, recorrem, por vezes, à

apresentação oral, à resolução escrita de tarefas realizadas na aula ou à realização de relatórios escritos, de trabalhos de casa ou de jogos.

Embora o teste escrito continue a surgir como o instrumento de avaliação mais utilizado e com maior peso na classificação dos alunos (APM, 1998), instrumentos de avaliação alternativos têm ganho relevo na aula de matemática e várias investigações têm sido desenvolvidas nessa área, atribuindo ao teste em duas fases, ao portefólio e ao relatório escrito potencialidades na regulação das aprendizagens. Em particular, o relatório escrito é indicado como favorável ao desenvolvimento de capacidades como a comunicação, a interpretação, a reflexão, o raciocínio, a exploração de ideias matemáticas, bem como o espírito crítico, o sentido de responsabilidade pessoal e de grupo, a perseverança e a autonomia (Leal, 1992; Menino, 2004; Nunes, 2004; Semana, 2008). Além disso, as vantagens deste instrumento parecem ser potenciadas se for dada aos alunos a oportunidade de melhorar a primeira versão do relatório, tendo por base feedback escrito fornecido pelo professor (Varandas, 2000; Menino, 2004; Nunes, 2004; Semana, 2008).

Porque o aluno é um ator profundamente envolvido no processo de avaliação, é também importante conhecer as *perspetivas dos alunos face à avaliação em Matemática*. No estudo levado a cabo por Rafael (1998), os 15 alunos entrevistados parecem ter uma perspetiva da avaliação fortemente associada às classificações, com os testes escritos a serem vistos como preponderantes para a sua determinação, embora reconheçam que possam existir outros elementos que podem influenciar a opinião do professor, como a participação, o empenho, a assiduidade e a pontualidade. Também os alunos das duas turmas estudadas por Varandas (2000) consideram que as informações resultantes dos testes escritos são as que têm maior peso na apreciação do professor no final de período, mas entendem que o trabalho desenvolvido nas tarefas de investigação também foi tomado em consideração, embora com um peso bastante inferior ao dos testes. Ainda no estudo desenvolvido por Nunes (2004), os alunos participantes revelam uma visão da avaliação convergente com os resultados obtidos por Rafael (1998) e por Varandas (2000). Porém, a autora destaca alguma evolução na forma como os alunos encaram a avaliação, na medida em que consideram que todas as produções foram tidas em conta para a determinação da sua classificação final.

Ainda relativamente às concepções dos alunos face à avaliação, Santos e Pinto (2003), através da recolha de opinião de alunos de diversos anos de escolaridade, observaram que as ideias dos alunos sobre a avaliação incidem essencialmente sobre três aspetos: (i) o processo e os instrumentos de avaliação, (ii) a necessidade de estudar induzida pela avaliação e (iii) os resultados da avaliação, as notas. Em particular, apesar de os alunos mencionarem diversas formas de avaliação, o teste é o instrumento que é comum a todos os níveis de escolaridade e parece ter um peso importante na produção de informação. Apesar das diferenças encontradas, os alunos parecem perspetivar uma avaliação com um carácter essencialmente sumativo, desligada do processo de aprendizagem e pouco preocupada com a sua regulação. Além disso, os alunos entendem que o processo de atribuição de notas no final do período é da inteira responsabilidade do professor, não surgindo quaisquer referências sobre a coavaliação e muito poucas sobre a autoavaliação, o que sugere que as orientações prescritas, tanto nos normativos de avaliação, como nos documentos curriculares para o ensino da matemática, não são ainda implementadas de forma generalizada ou que, embora desenvolvidas, não são vistas pelos alunos como verdadeiramente importantes para a decisão final do professor (Santos & Pinto, 2003).

CAPÍTULO 4

COMUNICAÇÃO ORAL NA AULA DE MATEMÁTICA

Neste capítulo, começo por clarificar o sentido atribuído ao conceito comunicação no presente estudo, analisando diferentes modelos de comunicação e identificando aqueles cujas contribuições se refletem na conceção de comunicação adotada. De seguida, já no contexto da sala de aula, parto da identificação de culturas de sala de aula opostas, tradicional e socio-construtivista, e debruço-me sobre as dimensões da comunicação didática e sobre diferentes formas de comunicação, particularizando nos padrões de interação que se podem estabelecer entre alunos e entre estes e o professor. Passo a analisar a especificidade da comunicação oral no ensino e aprendizagem da matemática e, para finalizar, analiso, mais detalhadamente, o papel do professor nessa comunicação.

Comunicação

A palavra comunicação deriva do latim *communicatione*, que significa participar, tornar comum ou ação comum (Sousa, 2006). Porém, comunicação é um conceito amplamente versátil e abrangente e constitui-se como uma área de estudo multidisciplinar, com origens muito diversas. Apresenta-se, portanto, difícil de delimitar e definir, coexistindo diferentes perspetivas e definições (Fiske, 1998; Sousa, 2006). Nem por isso, é posto em causa o papel fundamental que a comunicação desempenha na construção pessoal do indivíduo e na formação e coesão das comunidades, sociedades e culturas (Sousa, 2006).

Perante a multiplicidade de sentidos atribuídos ao conceito de comunicação, revela-se necessário clarificar o que se entende por comunicação no contexto do presente trabalho. Para o efeito, partirei da definição genérica de comunicação como “interação

social através de mensagens” (Fiske, 1998, p. 14) e discutirei o significado atribuído ao conceito, à luz dos modelos de comunicação mais relevantes no contexto da comunicação educacional e didática.

Modelos do processo de comunicação

Para facilitar a compreensão dos atos comunicativos, vários modelos dos processos comunicacionais têm sido desenvolvidos, entre eles, modelos lineares, cibernéticos, culturoológicos, psicológicos e construtivistas (Silva, 1998). Estes modelos não devem ser entendidos como espelhos do real, já que são, necessariamente, incompletos e imperfeitos (Sousa, 2006). Além disso, não são necessariamente sucessivos em termos cronológicos (alguns modelos são coexistentes) ou disjuntos (já há autores cujos trabalhos podem situar-se em mais do que um modelo).

Seguidamente, sintetizo, na forma de quadro (Quadro 4), os conceitos e ideias-chave relativos a cada um dos modelos de comunicação referidos, bem como as suas principais implicações para a sala de aula.

Quadro 4: Síntese dos modelos de comunicação

Modelos	Conceitos e Ideias-Chave	Implicações para a Sala de Aula
Lineares	Comunicação como transmissão de mensagens entre dois polos e num único sentido	Ensino tradicional (o professor é o emissor e único elemento ativo; transmite os conteúdos aos alunos, que recebem as informações passivamente, pelas quais são avaliados)
Cibernéticos	Feedback como regulador da comunicação Participantes influenciam-se mutuamente Necessário campo experiencial comum aos participantes	Professor (com um campo de experiência mais vasto) deve ajustar as suas mensagens e ensino, tendo por base os campos de experiência e as respostas dos alunos
Culturoológicos	<i>Mass media</i> Sociodinâmica da cultura (interação permanente entre ideias e meio)	Escola e professor responsáveis por estruturar os conhecimentos adquiridos pelos alunos, através de outros meios (por exemplo, <i>mass media</i>)
Psicológicos	Interacionismo Simbólico Comunicação como fenómeno de interação, determinada pelo contexto (não basta que haja transmissão de informação) Participantes influenciam-se mutuamente e partilham significados Comunicação intrapessoal, interpessoal e grupal	Autêntica comunicação bidirecional entre professor e alunos e entre os próprios alunos Contexto simétrico como referência (professor e alunos tomam decisões em conjunto) Importância das redes de comunicação descentralizadas (não centradas no professor), por exemplo através do trabalho de grupo

Construtivistas	Comunicação como construção pessoal dos sujeitos (individualmente ou em rede) Sentido da comunicação resulta de várias significações que ocorrem durante um processo de contextualização (estão em jogo diferentes contextos)	Integração da tecnologia Participação ativa dos alunos no ensino e aprendizagem Ênfase na relação aluno - conhecimento Negociação e trabalho colaborativo entre professor e alunos, resultante numa construção social do conhecimento Princípios Construtivistas
------------------------	--	--

Mediante os modelos apresentados, o fenómeno da comunicação pode ser abordado segundo uma multiplicidade de perspetivas, que lhe atribuem diversos significados. Neste trabalho, a forma como a comunicação é entendida resulta de contribuições de modelos psicológicos e modelos construtivistas da comunicação, pelo que passo a analisá-los com maior detalhe.

Modelos Psicológicos

Os modelos psicológicos da comunicação preocupam-se em analisar os mecanismos da interação humana, dando especial relevo aos níveis de comunicação intrapessoal, interpessoal e grupal (Silva, 1998).

O **modelo de Thayer** (1979) encara a comunicação como um processo vital, “através do qual indivíduos e organizações se relacionam uns com os outros, influenciando-se mutuamente” (p. 35). Thayer rejeita, então, os modelos lineares da comunicação, valorizando a interação e, em particular, a dimensão intrapessoal, ou seja, a afetação ocorrida no próprio indivíduo (Silva, 1998). Esta afetação, que ocorre continuamente dentro de cada indivíduo, constitui o fenómeno básico da comunicação e “só ocorre quando um sistema vivo leva em consideração alguma coisa” (Thayer, 1979, p. 43).

O modelo de Thayer (1979) é constituído por seis elementos: emissor, recetor, situação, intenção, meio e mensagem. A mensagem que o recetor capta não se resume à informação emitida, mas resulta também de aspetos metacomunicativos, como por exemplo: aquilo que o recetor percebe ser a intenção do emissor, a situação, as suas próprias intenções ou necessidades do recetor, as consequências esperadas, entre outros. A intercomunicação é, então, um processo de interação entre dois subsistemas, em que a comunicação é modelada pelas perceções individuais do eu, do outro e da relação entre ambos (Thayer, 1979).

Thayer (1979) distingue duas formas de intercomunicação: a sincrónica e a diacrónica. Na primeira forma, um emissor transmite um conhecimento, que detém para a resolução de um problema, a um recetor que escuta e descodifica o que ouve com base nos referenciais linguísticos, tecnológicos e vivenciais que possui. Na comunicação diacrónica, o emissor e o recetor passam a analisar o problema e a estudar soluções alternativas, através do diálogo. Prevê-se um esforço conjugado e cooperativo entre emissor e recetor, de modo a resultar um estado de conhecimento diferente para ambos (Thayer, 1979). A mensagem, conhecimento a ser compartilhado, deve possuir três características básicas: compreensibilidade, validade, utilidade. A validade e a utilidade estão relacionadas com a aplicação do conhecimento, o quanto e o como o conhecimento compartilhado atende às necessidades que originaram a comunicação. A compreensibilidade está relacionada tanto ao conhecimento que é compartilhado, como ao processo usado. Maior compreensibilidade resulta em menor ambiguidade no resultado do compartilhamento (Tonet & Paz, 2006).

Este modelo apresenta importantes implicações a nível educacional e didático. A comunicação é entendida como um processo contínuo, em movimento, e dependente de um conjunto de fatores que influenciam o modo como o recetor interpreta a mensagem: o *status*, a posição, a credibilidade e a reputação do emissor; as experiências do emissor e do recetor; as consequências esperadas; o meio utilizado; a quem foi dirigida (ou não) a mensagem, o modo da apresentação da mensagem e as circunstâncias em que ocorre a comunicação. Na comunicação didática, em particular, é importante, ainda, que a mensagem seja relevante e útil para o recetor e inclua, além do conteúdo informativo, uma vertente afetiva, conseguida essencialmente através da comunicação não-verbal, ou seja, da metacomunicação (Silva, 1998).

O **modelo de Watzlawick, Beaven e Jackson** (1973 *in* Silva, 1998) propõe cinco axiomas que regulam todo o processo de comunicação: (i) É impossível não comunicar (todos comunicamos, conscientemente ou não); (ii) Toda a comunicação tem um aspeto de conteúdo (os dados em si) e um aspeto de relação (permite a interpretação dos dados e determina uma conduta; é definido como metacomunicação); (iii) A natureza de uma relação está na contingência da pontuação (finalização) das sequências comunicativas entre os comunicantes; (iv) A comunicação pode ser digital e analógica. A linguagem digital tem uma sintaxe lógica complexa e poderosa, mas carente de adequada

semântica, ao passo que a linguagem analógica possui a semântica, mas não tem uma sintaxe adequada para a definição não-ambígua da natureza das relações; (v) As permutas comunicacionais podem ser simétricas (minimização das diferenças entre os interlocutores, como num debate entre iguais) ou complementares (maximização dessas diferenças).

Estes axiomas têm implicações notáveis para a comunicação didática. Essas implicações são exploradas por Silva (1998) e serão aqui sinteticamente abordadas. O primeiro axioma implica que a aula seja considerada como um universo onde existe um constante fluir de mensagens e, conseqüentemente, o professor e os alunos estejam envolvidos num contínuo e recíproco processo de influências e intercâmbios comunicativos. O professor, desde que entra na sala de aula, emite determinadas mensagens com a sua forma de vestir, de andar, com as primeiras palavras que dirige aos alunos e o tom com que o faz, etc. Os alunos, por sua vez, também emitem mensagens contínuas e mesmo quando silenciosos nunca estão passivos em termos comunicacionais. É importante que o professor adquira uma boa competência comunicativa tanto no papel de emissor como no de recetor. Como emissor, para além de dever possuir destrezas que lhe permita estruturar com clareza o que deseja comunicar, é fundamental que exista um perfeito paralelismo entre o que manifesta verbalmente e o que pensa e sente, expresso por vias não-verbais. Enquanto recetor é fundamental que o professor compreenda as mensagens que os alunos emitem, seja por vias verbais e não-verbais, aprenda a escutar o que dizem ou fazem os alunos.

O segundo axioma assinala que ao comunicarmos as nossas mensagens não são apenas portadoras de um conteúdo, mas também de um conjunto de informações sobre o modo de relação que desejamos manter. Na comunicação educacional, o estabelecimento de uma boa relação entre o professor e os alunos representa uma condição prévia e necessária à aprendizagem, já que o estilo da relação condiciona profundamente quer a eficácia das permutas comunicativas, quer a eficácia formativa (a forma como afetam o desenvolvimento pessoal dos sujeitos). Neste sentido, pode afirmar-se que é necessário existir uma autêntica comunicação bidirecional, um autêntico diálogo, em que os alunos dispõem de possibilidades reais de devolver ao professor um feedback fiel e claro.

Este axioma também tem implicações na definição do *eu*, do autoconceito do sujeito e, conseqüentemente, na forma como o outro sujeito reagirá com a sua própria reconstrução, podendo confirmar, rejeitar ou desconfirmar o oferecimento desse conceito do *eu* (Watzlawick, Beaven & Jackson, 1973 in Silva, 1998). A confirmação implica a aceitação do *eu* de um sujeito pelo seu interlocutor. A rejeição implica a não-aceitação do *eu* do interlocutor, mas pressupõe, pelo menos, o reconhecimento limitado do que está a ser rejeitado, correspondendo à mensagem “tu estás errado”. A desconfirmação implica a rejeição absoluta do *eu*, equivale à mensagem "tu não existes".

Na interação educativa, a percepção da definição da relação constitui um elemento fundamental para o desenvolvimento pessoal dos alunos e para o seu sucesso escolar (Jackson, 1991). Tanto os alunos, como o professor esperam ser confirmados. No entanto, a rejeição e a desconfirmação podem ocorrer dada a multidimensionalidade do fenómeno comunicativo da sala de aula.

O terceiro axioma refere-se à configuração que cada interlocutor adota numa sequência comunicativa. Em geral, cada um dos interlocutores organiza as suas sequências em função das dos outros, num esquema de causa-efeito: o que um faz ou pensa é resposta ao que o outro faz ou diz. Raramente ocorre uma coincidência nos processos de pontuação. Na comunicação educativa e didática, é natural que as pontuações do professor e dos alunos sobre as mesmas sequências comunicativas sejam diferentes. Este axioma sugere que o professor deve ter consciência da circularidade e do efeito que o seu comportamento exerce sobre os alunos. É necessário que o professor e os alunos metacomuniquem sobre os respetivos padrões de interação.

Relativamente ao quarto axioma, a comunicação digital (verbal) transmite, sobretudo, o nível informativo, enquanto a comunicação analógica transmite, essencialmente, o conteúdo relacional (sentimentos, afetos, expectativas). Este axioma, juntamente com o segundo, alerta para a necessidade de uma congruência entre o que o professor diz verbalmente e o que comunica por vias não-verbais (postura, gestos, expressão facial, ritmo, cadência das palavras, aproximação, contacto), no sentido de levar a cabo uma comunicação bem-sucedida e estabelecer, com os alunos, relações interpessoais positivas baseadas na confiança mútua e na autenticidade, condição prévia e necessária para uma aprendizagem bem-sucedida.

Por último, o quinto axioma admite a possibilidade de a comunicação entre professor e aluno ser de dois níveis: complementar (em que o professor ocupa uma posição superior e o aluno uma posição inferior) e simétrico (em que professor e aluno estão no mesmo plano). Watzlawick (1978 *in* Silva, 1998) alerta para o facto de o nível complementar não ser necessariamente mau nem o simétrico forçosamente bom, pois as permutas comunicacionais dependem das circunstâncias de cada interação e uma alternância flexível entre os dois níveis pode ser positiva. Na comunicação educacional e didática, embora o contexto real e funcional do processo de ensino-aprendizagem seja de natureza complementar, o professor deve manter como marco de referência educativo um contexto simétrico, no sentido de potenciar a autonomia do aluno e a aprendizagem de formas participativas, em que professor e alunos tomam decisões em conjunto (Zabalza, 2001).

A nível educacional, além da comunicação intrapessoal e interpessoal, é relevante o estudo da **comunicação grupal**. O grupo-turma apresenta-se como um grupo restrito (composto por um número limitado de elementos) e formal (sujeito a normas de trabalho, locais de atuação e horário e objetivos e tarefas pré-determinados), no seio do qual os seus membros, os alunos, desenvolvem interações dinâmicas uns com os outros, constituindo-se em agrupamentos informais (Silva, 1998).

No interior de um grupo estabelecem-se, necessariamente, redes de comunicação entre os seus diferentes elementos. A literatura identifica várias redes de comunicação formal, sendo as mais significativas as apresentadas na figura 2.

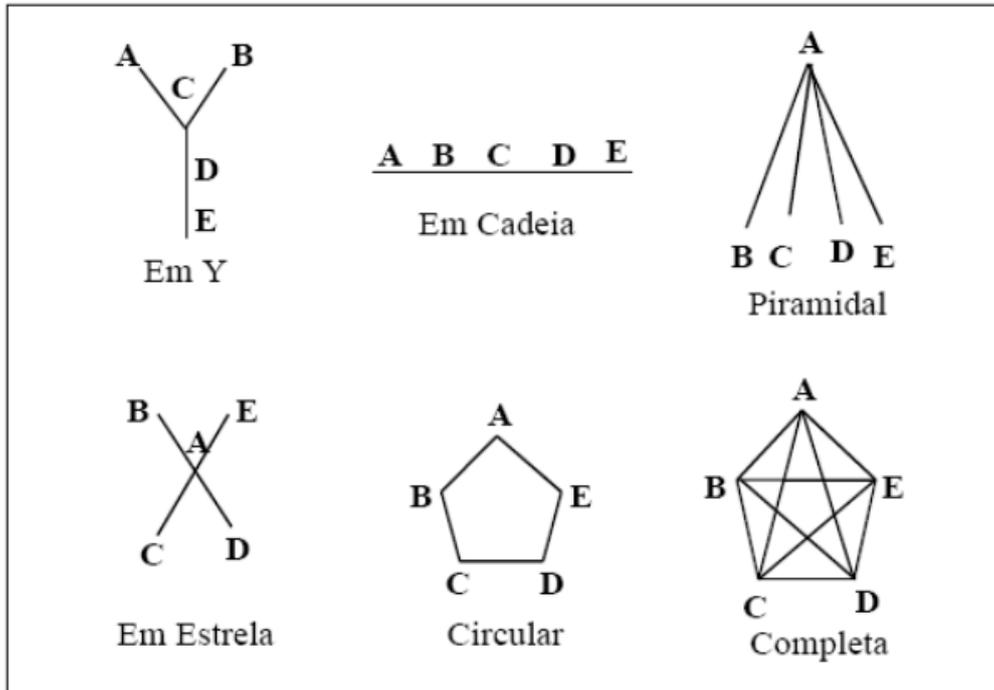


Figura 2: Redes de Comunicação Formal, retirada de Silva (1998)

As redes em estrela, em y, em cadeia e piramidal são redes centralizadas, em que a comunicação passa por um elemento do grupo, atribuindo-lhe um papel central. Contrariamente, as redes circular e completa são redes descentralizadas em que todos os elementos do grupo têm iguais oportunidades de participar no processo de comunicação. Na sala de aula, tradicionalmente predominam redes de comunicação centralizadas no professor (Silva, 1998).

A investigação tem procurado avaliar a eficácia e a satisfação experimentada pelos elementos do grupo, em diferentes redes de comunicação. Silva (1998) destaca alguns resultados a ter em consideração na comunicação didática:

- Redes de comunicação mais descentralizadas proporcionam um nivelamento do poder e da influência e também maior satisfação entre os elementos do grupo.
- Redes com um elevado índice de centralidade, por um lado, consentem um desperdício do potencial produtivo por não serem utilizadas as ideias dos elementos mais periféricos, em benefício da figura central. Por outro lado,

contribuem para um rápido desinteresse e descontentamento dos elementos da periferia, já que estes não têm acesso a toda a informação.

- A natureza da tarefa determina a escolha dos tipos da rede de comunicação e de organização de grupo. Nas tarefas de natureza mais complexa, os grupos que adotem uma estrutura descentralizada obtêm melhores resultados.

Modelos construtivistas

Os modelos construtivistas entendem a comunicação como uma construção ativa dos sujeitos, que resulta da interação destes com o ambiente. Dentro desta corrente, destacam-se o modelo do hipertexto e o modelo situacional (Mucchielli, 1998a, 1998b).

O **modelo do hipertexto** considera que, na comunicação em rede, o ato comunicativo assemelha-se a um hipertexto, isto é, a um conjunto de unidades de informação interligadas numa rede, suportada por computador, que o sujeito pode explorar de modo não sequencial e em função dos seus interesses de navegador. Este modelo apela portanto, a uma participação dinâmica do sujeito com o sistema de comunicação. Consequentemente, o produto final (o sentido da comunicação) não pode ser determinado à partida, já que depende das opções do sujeito e da forma como este procura e relaciona a informação, criando, por isso, os seus próprios percursos (Marccuschi, 2001; Mucchielli, 1998a, 1998b).

Este modelo é construtivista, na medida em que considera o ato comunicativo como um texto “latente”, cujo “sentido” não está definido à partida e resulta de uma construção pessoal do sujeito (Mucchielli, 1998a). Além disso, a comunicação em rede gera uma vasta gama de comunidades virtuais (Castells, 2003), orientadas por afinidades e interesses comuns (Lévy, 2000).

Estes novos cenários exigem uma nova lógica de paradigma educacional que passa pela integração da tecnologia no currículo e a uma participação mais ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem (Dwyer, 1995). É necessário centrar a aprendizagem no aluno e, sobretudo, colocar a ênfase na relação que o aluno mantém com o conhecimento (Lazlo & Castro, 1995). Os ambientes de aprendizagem são marcados “pela decisão individual sobre os materiais a trabalhar, pela identificação dos objetivos a atingir e pela definição de uma estratégia pessoal para a construção e experienciação

das situações e contextos de produção de conhecimento” (Dias, 2000, p. 154). Assiste-se a uma negociação entre professor e alunos e o trabalho desenvolve-se colaborativamente, com base nos interesses dos alunos, em direção a uma construção social do conhecimento (Dias, 2004).

O hipertexto didático constituiu-se como uma tecnologia comunicacional apropriada para a aplicação dos princípios do construtivismo e apresenta potencialidades na melhoria da aprendizagem através da redefinição das funções do professor e do aluno, bem como dos ambientes de aprendizagem (Dias, 2000, 2004; Lévy, 2000; Silva, M., 2002; Silva, B., 2002).

O **modelo situacional** entende a comunicação em termos de “processo”, dando relevo aos diferentes contextos (ou dimensões da situação) em que qualquer comunicação tem lugar (Mucchielli, 1998a). Segundo este modelo, a situação comunicacional, tem diversas dimensões variadas, tais como: os posicionamentos relativos dos atores da comunicação e a qualidade das relações; a intencionalidade; o contexto temporal e espacial; o contexto normativo; o contexto emocional; o contexto interacional; e os jogos identitários dos atores. O sentido final de uma comunicação resulta, portanto, de um resumo das várias significações que adquirem forma durante processo de contextualização (Mucchielli, 1995).

Este modelo revela-se de grande utilidade quando aplicado à comunicação educacional uma vez que, por um lado, concebe a comunicação como um sistema e um processo que se desenvolve em diferentes níveis – intrapessoal, interpessoal, grupal e cultural (Thayer, 1979) e o próprio universo educativo, como sistema e processo, também se desenrola em diferentes níveis. É, precisamente, a articulação entre estes contextos, educativos e comunicativos, que permite diferenciar dois modos de comunicação educativa: a formal e a informal (Silva, B., 2000). Esta diferenciação é realizada com base na contextualização espacial e temporal do ato comunicativo e no grau de formalidade pedagógica da receção e uso dos factos educativos.

A comunicação educativa formal concretiza-se num espaço e num tempo determinados (no mesmo tempo e no mesmo lugar) e coincide com o contexto comunicacional grupal. Materializa-se na escola, com o professor com um papel central, e é condicionada por determinados princípios e regras. Além disso, a comunicação educativa formal

pressupõe a existência de um plano curricular e pedagógico com explicitação das intenções, dos conteúdos, dos métodos e da avaliação (Silva, B., 2000).

A comunicação educativa informal, em oposição, caracteriza-se por uma maior flexibilidade na utilização das diferentes combinações das ligações entre os interlocutores no "continuum espacio-temporal", não existindo, em princípio, um ponto definido no espaço ou no tempo. Coincide com o contexto comunicacional cultural, em que a comunicação passa, essencialmente, pela experiência dos atores da comunicação, experiência que é renovada pelo “encontro com o outro” em condições e formas diversificadas. Este tipo de comunicação educativa não pressupõe a predefinição de objetivos ou finalidades pedagógicas e não é institucionalizada, metódica, estruturada, consciente nem intencional (Silva, B., 2000).

Importa notar que, apesar de não existir um plano curricular e pedagógico na comunicação informal, ela pode apresentar potencialidades educativas. Além disso importa assinalar que qualquer ato educativo, por mais estruturado que seja, é atravessado por momentos de comunicação educativa informal (Silva, B., 2000).

Comunicação neste estudo

O fenómeno da comunicação pode ser abordado segundo uma multiplicidade de perspectivas, que lhe atribuem diversos significados. Neste trabalho, a forma como a comunicação é entendida resulta de contribuições dos modelos psicológicos (e muito particularmente do Interacionismo), bem como dos modelos construtivistas da comunicação. Nesse sentido, a comunicação é concebida, por um lado, como um processo social, em que os participantes trocam informações e interagem, negociando significados e influenciando-se mutuamente, e, por outro lado, como uma construção ativa dos próprios participantes, procedente dos diferentes contextos em que ocorre.

Naturalmente, esta conceção de comunicação continua a ser válida para a comunicação didática que ocorre na sala de aula. Esta visão está associada à forma como são perspectivados o ensino e a aprendizagem, em particular da Matemática, temática afluída mais à frente neste trabalho.

Comunicação na sala de aula

Nesta secção, debruço-me sobre a comunicação oral no contexto da sala de aula. Para o efeito começo por distinguir duas culturas de sala de aula opostas, a tradicional (correspondente ao chamado ensino tradicional) e a socio-construtivista (correspondente ao ensino exploratório), que estão associadas a formas de comunicação oral bem distintas. Passo a analisar as três dimensões que constituem a comunicação didática – informação, interação e influência (Silva, 1998) e caracterizo diferentes modos de comunicação que se podem estabelecer na sala de aula. De seguida, centro-me no discurso na sala de aula, começando por referir-me à existência de sentidos múltiplos para o conceito e procurando clarificar o entendimento aqui atribuído. Discuto, ainda, a pertinência da investigação do discurso na sala de aula, em variadas vertentes, e apresento alguns dos resultados chave que decorrem da investigação. Posteriormente, foco-me nos padrões de interação que se podem estabelecer na sala de aula, distinguindo, em especial, aqueles em que o professor é estruturante – em interações entre professor e alunos – e aqueles em que o professor é referencial – em interações entre alunos, geralmente quando trabalham em pequenos grupos. Termina a secção, evidenciando as relações principais entre os modos de comunicação e os padrões de interação, nas culturas de sala de aula tradicional e socio-construtivista.

Sala de aula tradicional *versus* sala de aula socio-construtivista

A caracterização de uma **sala de aula tradicional** tem vindo a ser desenvolvida por diversos autores (APM, 1998; NCTM, 1994, 2007; Richards, 1991; Voigt, 1994; Wood, 1995, 1998). Esta conceção de sala de aula e de ensino apoia-se em orientações epistemológicas de raiz positivista que perspetivam o conhecimento como um conjunto de verdades objetivas, mais ou menos estáveis, que devem ser transmitidas aos alunos, pelo professor, através de um discurso adequado.

Assim, tipicamente, uma aula tradicional segue a sequência: verificação do trabalho de casa, exposição do professor de novos conteúdos, com apresentação de alguns exemplos, e trabalho individual dos alunos sobre exercícios similares, que usualmente devem ser concluídos em casa. Neste contexto, o professor demonstra procedimentos,

aguarda e confirma respostas, formula juízos de valor, aponta e repete explicações (Cestari, 1998; Lampert & Cobb; 2003; Richards, 1991; Wood, Cobb & Yackel, 1993). Já os alunos ouvem as explicações do professor, como meros recetores passivos do conhecimento (Rittenhouse, 1998). Adicionalmente Alro e Skovsmose (2006) reforçam que nas aulas tradicionais: o livro ocupa um papel central, o professor é responsável por introduzir novos conteúdos e corrigir e detetar erros e os alunos por resolver exercícios.

Neste tipo de aulas, o professor tende a atribuir a si próprio a responsabilidade de falar e aos alunos, a de ouvir (Davis, 1997; Peressini & Knuth, 1998). O propósito das perguntas do professor é “extrair dos alunos a informação previamente apresentada e avaliá-los imediatamente”, o professor só espera “ouvir a resposta correta dos alunos, não promove um tipo de discurso no qual se procure comunicar genuinamente” (Wood, 1995, p. 206). Os alunos não são encorajados a colocar questões e as suas eventuais contribuições para o discurso, por norma, não são consideradas no desenrolar na aula. Além disso, os erros e mal-entendidos dos alunos tendem a ser sancionados, o que desencoraja a sua participação na comunicação na aula. Acresce que, nestas aulas, o professor tende a direcionar o pensamento dos alunos, orientando-os de forma a que obtenham a interpretação ou a solução desejada (Bauersfeld, 1988, 1992a; Cestari, 1998; Voigt, 1995, 1996, 1998; Wood, 1994, 1995, 1998; Wood, Cobb & Yackel, 1993, 1995).

Uma **sala de aula socio-construtivista** assenta, como o nome indica, nas ideias do construtivismo social⁵ (Ernest, 1996, 1999). Assim, este tipo de sala de aula assenta em alguns pressupostos: a aprendizagem é um processo ativo; o aluno possui conhecimento prévio e tem responsabilidades na sua própria aprendizagem (Cobb, Yackel & Wood,

⁵ O construtivismo social, enquanto corrente do construtivismo, considera que o conhecimento não é recebido passivamente, mas sim construído ativamente pelo indivíduo. O construtivismo social considera, ainda, que os objetos individuais e o domínio social estão indissolavelmente interligados, isto é, que o conhecimento humano é construído não só através de processos individuais, mas também através de interações com os outros. Assim, o mundo é construído socialmente, originando a experiência compartilhada da realidade física subjacente. O construtivismo social privilegia, portanto, o papel do ser humano e o da linguagem no processo de conhecer (Ernest, 1996). Esta corrente partilha algumas das ideias do interacionismo, nomeadamente ao nível da valorização das interações sociais, da negociação de significados e da partilha de sentido, em especial na sua aplicação à sala de aula (Bauersfeld, 1994; Godino & Llinares, 2000; Sierpinska, 1998).

1992) e ainda: o ensino e a aprendizagem ocorrem num contexto social e são mediados pela linguagem e pelos respetivos significados, negociados socialmente (Ernest, 1996).

Numa aula socio-construtivista, a aprendizagem acontece em contextos significativos para os alunos, com um papel de relevo para a negociação de significados e a partilha de sentido (Wood, Cobb & Yackel, 1995). O professor encoraja o trabalho colaborativo e a comunicação em pequenos grupos, a apresentação e a discussão de resultados a toda a turma e o respeito pelas ideias dos outros. Coloca questões, ouve atentamente as intervenções dos alunos e tem essas contribuições em consideração para tomar decisões relativamente ao processo de ensino (Cestari, 1998; Davis, 1997; Richards, 1991; Wood, 1994, 1998). Professor e alunos ouvem-se uns aos outros e estão dispostos a correr riscos, encarando o erro como natural. Os erros e concepções erróneas dos alunos não são, portanto, sancionados, mas antes utilizados como ponto de partida para a aprendizagem (Richards, 1991, 1996).

Dimensões da comunicação na sala de aula

Para análise do processo de comunicação didática, importa considerar três dimensões essenciais: informação, interação e influência (Silva, 1998). Vulgarmente, a **informação** pode ser entendida como o conjunto de dados, indicações, notícias e conhecimentos que um determinado sujeito conta, diz ou expressa (Thayer, 1979; Silva, 1998). Nesse sentido, a informação é o conteúdo da mensagem, que se constitui como um conjunto de signos, que transportam significados e que se transformam em informação quando são recebidos e interpretados pelo recetor, aumentando a sua quantidade de conhecimento (Silva, 1998). A aplicação desta perspetiva à comunicação na sala de aula remete para a análise do conteúdo da comunicação e dos discursos pessoais e coletivos que emergem no processo comunicativo. O estudo da dimensão informativa da comunicação na sala de aula implica, portanto, a emergência de preocupações em níveis diversos, em termos curriculares e de implementação na própria sala de aula, conforme apontado por Silva (1998): Que informação transmitir e em que quantidade? Como seleccionar os conteúdos a abordar? Como sequenciar a apresentação de novos dados ou atividades a trabalhar na aula? Como tratar a informação a transmitir de modo a facilitar a sua descodificação, por exemplo, pelos alunos? Como melhorar a compreensão e prolongar os seus efeitos?

A **interação** pode ser entendida como a dinâmica do processo comunicativo, na medida em que corresponde ao próprio ato de intercâmbio. Tal como a dimensão informativa, esta dimensão interativa apresenta-se como um elemento fulcral na caracterização do processo comunicativo (Silva, 1998). Comunicar pressupõe a partilha de conhecimento e o estabelecimento de um “comunidade” com alguém (Schramm, 1960 *in* Silva, 1998). Em particular, na perspetiva do interacionismo, para que se estabeleça comunicação é necessária uma efetiva partilha de significados entre os intervenientes (Mead, 1934 *in* Silva, 1998). Esta dimensão de interação é, portanto, necessariamente bilateral. Relativamente à aplicação desta dimensão à comunicação didática, Silva (1998) defende que esta abrange “os *contextos educativos* em que o currículo e ação didática se desenvolvem, a *singularidade e complexidade* das interações, a *pluralidade* das culturas e a *multidimensionalidade* dos interesses dos sujeitos, assuntos e processos” (p. 106). No estudo da comunicação na sala de aula revelam-se particularmente interessantes as interações entre professor e alunos e entre os próprios alunos.

Um terceiro aspeto que importa considerar no processo comunicativo é a **influência** de um indivíduo sobre o outro (Sarramona, 1987). Para que ocorra comunicação não basta que haja emissão de informação e interação, é necessário que a informação chegue ao recetor e que o recetor lhe atribua significado, desencadeando neste uma reação (Silva, 1998). No contexto educativo, esta perspetiva é especialmente válida, na medida que se procura “conseguir a incorporação no educando de conhecimentos, atitudes e destrezas que provoquem a mudança de comportamentos, pessoal e socialmente aceites como valiosos e desejáveis” (Silva, 1998, p. 106). Nesse contexto, há, portanto, nitidamente, a intenção de influenciar.

Na sala de aula, tradicionalmente, a influência é exercida pelo professor, sobre os alunos. Essa influência incide, em especial, sobre dois níveis: o desenvolvimento social – associado a um conjunto de normas sociais que são negociadas implícita ou explicitamente em cada sala de aula e que os alunos vão incorporando (referentes, por exemplo, aos papéis desempenhados por professor e alunos, a aspetos de disciplina, aos modos de participação, à gestão dos silêncios, aos espaços de discussão) – e o desenvolvimento cognitivo – associado às aprendizagens mais específicas de cada área curricular disciplinar (Martinho, 2007). No entanto, para que haja uma melhoria da

comunicação didática, importa desenvolver um processo comunicativo com base em intenções recíprocas, isto é, desenvolver uma relação menos assimétrica entre professor e alunos, entendendo-se o aluno também como elemento ativo que “pode emitir as suas ideias, desejos e necessidades, influenciando, assim, também o comportamento do professor” (Silva, 1998, p. 109) e dos restantes colegas. Nesse sentido, deve abandonar-se a sala de aula tradicional, caracterizada por uma comunicação unidirecional (do professor para os alunos), e caminhar-se para uma sala de aula socio-construtivista, em que os alunos assumem um papel ativo e relevante na comunicação e, mais geralmente, na construção da sua aprendizagem.

Convém, contudo, salvaguardar que embora se procurem criar condições propícias a uma comunicação didática eficaz, que resulte em aprendizagem, nem sempre isso se verifica. É possível que os alunos interajam, se escutem e expliquem e justifiquem os seus raciocínios uns aos outros e, ainda assim, a aprendizagem não ocorra (Cobb, 1995). Nesse caso, a comunicação não foi totalmente eficaz, uma vez que não provocou a influência desejada, não resultou em aprendizagem.

Modos de comunicação na sala de aula

Preocupados com o processo comunicativo na sala de aula, vários autores têm desenvolvido modelos que visam a sua análise, caracterização e compreensão (Brendefur & Frykholm, 2000; Cobb, Boufi, McClain & Whitenack, 1997; Voigt, 1994, 1995; Wood, 1994, 1995, 1998). Brendefur e Frykholm (2000), em particular, propõem um modelo com quatro **modos de comunicação**: (i) comunicação unidirecional; (ii) comunicação contributiva; (iii) comunicação reflexiva; e (iv) comunicação instrutiva. Numa **comunicação unidirecional**, frequentemente associada a uma sala de aula tradicional, o professor domina o discurso da aula, enquanto os alunos ouvem, para que possam reproduzir. Este modo de comunicação ocorre, quase exclusivamente, no sentido do professor para os alunos. O professor coloca questões fechadas e avaliativas e não dá oportunidade para os alunos exprimirem as suas ideias, estratégias ou pensamentos. Aparentemente, este continua a ser o modo de comunicação mais comum nas salas de aula (Brendefur & Frykholm, 2000).

Na **comunicação contributiva** ocorre um maior número de interações entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos. No entanto, esse aumento não se traduz numa

melhoria qualitativa, já que as intervenções permitidas aos alunos são curtas e cognitivamente pouco exigentes. O professor continua a exercer uma ação corretiva e a representar a autoridade.

A **comunicação reflexiva** está intimamente associada ao “discurso reflexivo”, de Cobb, Boufi, McClain e Whitenack (1997, p. 258). Este modo de comunicação caracteriza-se por uma proximidade entre ação e reflexão, no sentido de que o trabalho desenvolvido por professor e alunos na aula é sujeito a consequente discussão e reflexão (Menezes, 2004). Numa comunicação reflexiva, os alunos envolvem-se no discurso, partilhando ideias e estratégias e justificando ou refutando conjecturas. Refletem, ainda, sobre o trabalho desenvolvido. As reflexões não surgem de forma espontânea por parte do aluno mas são proporcionadas pela participação na construção do discurso da aula.

Na **comunicação instrutiva**, o professor para além de encorajar a reflexão, procura modificar as compreensões dos alunos bem como a sua própria prática. Como os pensamentos dos alunos se tornam públicos, o professor toma consciência dos seus processos de pensamento, limitações e capacidades e tem-nos em consideração na sua prática futura. “O ato de mudança é central na comunicação instrutiva” (Brendefur & Frykholm, 2000, p. 127). São as próprias interações entre alunos e professor que permitem a tomada de decisão ao nível da instrução, tornando este modo de comunicação poderoso.

Nos estilos de comunicação reflexiva e instrutiva, os professores intencionalmente encorajam os alunos a pensar, questionar e comunicar as suas ideias matemáticas. A comunicação é um processo social em que os participantes permutam informações e influenciam-se mutuamente, na procura de entendimentos (Menezes, Ferreira, Martinho & Guerreiro, 2014).

Estes quatro modos de comunicação são concebidos como níveis inclusivos e progressivos relativamente à comunicação na sala de aula, ou seja, se num determinado momento a comunicação é reflexiva, é presumível que também esteja a decorrer alguma comunicação unidirecional e contributiva. Por outro lado, para que a comunicação atinja um nível superior é necessário que sejam trabalhadas as exigências inerentes aos níveis anteriores (Brendefur & Frykholm, 2000).

Discurso na sala de aula

Ao termo discurso podem ser atribuídos múltiplos significados. Em particular, pode entender-se o discurso na aula como as realizações escritas ou orais da língua que professores e alunos concretizam no contexto da sala de aula. Nessa perspectiva, assume-se o discurso como o uso de um sistema linguístico num contexto próprio, que diz respeito ao modo como os significados são atribuídos e trocados pelos interlocutores em situações concretas e devidamente contextualizadas. Assim, a análise do discurso, mais do que procurar caracterizar as produções dos interlocutores ao nível linguístico, permite o estabelecimento de relações com problemáticas mais abrangentes, implicando a análise de conteúdo.

Em Educação Matemática, por exemplo, o National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 1994) atribui um sentido muito abrangente ao conceito de discurso, referindo-se ao discurso na sala de aula como as diferentes “formas de representar, falar, pensar, concordar ou discordar” que professor e alunos utilizam nas atividades da aula, “englobando tanto a forma como as ideias são trocadas como aquilo que elas veiculam” (p. 36). O conceito de discurso na sala de aula parece assemelhar-se, de acordo com esta perspectiva mais abrangente, ao de comunicação didática.

No presente estudo, o sentido atribuído é ligeiramente diferente. Entende-se o discurso como um elemento do processo de comunicação, associado fortemente à dimensão de informação (Silva, 1998), e parte-se do princípio que a comunicação se estabelece através de interações, que são o meio pelo qual o discurso se constrói. Uma vez que os limites destes vários elementos do processo de comunicação não são bem demarcados, o que se reflete inclusivamente na multiplicidade de sentidos atribuídos ao conceito discurso, é natural a existência de pontos de intersecção quando se analisam o discurso na sala de aula e as interações entre os intervenientes na comunicação, agentes desse discurso.

O discurso na sala de aula constitui um tópico de investigação muito rico, seja para compreender os processos de construção de significados (Cobb, Yackel & McClain, 2000), seja para recolher informação sobre uma pluralidade de aspetos do ambiente e da cultura de sala de aula (Lampert, 1990) e sobre as conceções dos professores e o modo como elas influenciam o processo de ensino-aprendizagem (Menezes, 1997; Wood, 1995). Várias investigações têm sido realizadas a esse nível, focando-se em aspetos

diversos. Um desses aspetos prende-se com o estudo das condições de produção desse discurso. Essas condições estão intimamente associadas com aquilo que os participantes transportam para a aula (Green, 1983 *in* Martinho, 2007), seja ao nível dos conhecimentos prévios, das competências, dos valores, das normas, dos hábitos e das expectativas de professor e alunos, seja ao nível do conhecimento profissional do professor. Também os materiais utilizados, a estrutura social e académica, o currículo, os horários, o número de alunos por turma e a posição social e cultural dos alunos podem condicionar as práticas discursivas em sala de aula (Pedro, 1992).

Diversos estudos destacam o papel dominante do professor na estruturação do discurso produzido na aula (Ainley, 1988; Castro, 1991; Lampert & Cobb, 2003; Martinho, 2007; Menezes, 1995; Wood, 1999). Por exemplo, Pereira (1991), num contexto de observação das práticas linguísticas em sala de aula com professoras de Física-Química (9.º ano), ao analisar os atos de discurso realizados pelo professor e as finalidades a que correspondem tais atos, conclui que o discurso da aula de ciências é fortemente dominado pelo professor. Também Castro (1991), ao procurar descrever algumas das estruturas do discurso da aula, estabelecer relações entre os enunciados e os emissores e recetores e relacionar o contexto pedagógico com outros mais amplos, em aulas de Português do 7.º ano de escolaridade, lecionadas por professores estagiários, conclui que os professores apresentam um grande controlo sobre o discurso da aula, ao nível da “organização”, “andamento” e “ritmo”. Este estudo sugere, ainda, que as mensagens realizadas na sala de aula apresentam características diferentes em função dos locutores envolvidos (professor ou alunos) e que o contexto de interação é marcado pela existência de relações sociais hierarquizadas.

Ainda ao nível da análise do discurso em sala de aula, é relevante um estudo realizado por Gumperz e Herasimchuk (1972 *in* Stubbs, 1987), que ao comparar a produção linguística de um professor e de uma criança numa situação de ensino (o professor ensina um grupo de crianças e uma criança ensina uma criança mais nova) conclui que a criança e o professor utilizam "meios de comunicação" diferentes, isto é, fazem "coisas iguais (perguntas, desafios, confirmações) por meio de diferentes expedientes linguísticos" (Stubbs, 1987, p. 121) e, em particular, a “criança-professor” apresenta uma maior variedade da entoação, uma insistente repetição para distinguir perguntas,

desafios e confirmações e "um extraordinário grau de relação musical e rítmica com os alunos" (Stubbs, 1987, p. 121). Já Barnes (1969 *in* Stubbs, 1987), ao analisar os efeitos da linguagem do professor sobre a aprendizagem dos alunos, conclui que o tipo de linguagem do professor constitui um obstáculo à aprendizagem dos alunos, porque recorre a um número exagerado de termos técnicos ou não se adequa ao universo linguístico dos alunos.

Ainda no que diz respeito à análise do papel do professor no discurso em sala de aula, destaca-se um campo particular, relativo às perguntas que o professor coloca. De facto, o questionamento oral, dadas a frequência com que é utilizado e as suas potencialidades, apresenta-se como um elemento de máxima importância no discurso do professor. Ainley (1988), num estudo em que procura conhecer as diferentes perceções que professores e alunos têm das perguntas formuladas pelo professor, defende que uma parte significativa da investigação sobre o discurso na sala de aula revela que, além dos professores falarem mais do que os alunos, muitas das suas intervenções acontecem sob a forma de perguntas. Muitos outros autores consideram também a sala de aula como um lugar privilegiado para a formulação de perguntas (Menezes, 1995; Pereira, 1991). A arte de questionar tem sido consideravelmente defendida e as suas potencialidades são apontadas por vários investigadores (Ainley, 1988; Tomás Ferreira, 2005; Johnson, 1982; Menezes, 1995; Pereira, 1991).

Além das questões que o professor coloca aos alunos, também o modo como ele os ouve e lhes responde são aspetos interligados que permitem caracterizar o discurso na sala de aula. Dada a sua relevância para este estudo, na secção relativa ao professor e à comunicação na aula de matemática, debruçar-me-ei sobre essas três dimensões da prática discursiva do professor: Questionar, Ouvir e Responder.

Padrões de interação na sala de aula

A interação enquanto dinâmica do processo comunicativo é um objeto de estudo extremamente relevante no domínio da comunicação na sala de aula e tem merecido a atenção de diversos autores (Brendefur & Frykholm, 2000; Cobb, 1995; Cobb *et al.*, 1997; Tomás Ferreira, 2005; Martinho, 2007; Menezes, 2004; Voigt, 1994, 1995; Wood, 1994, 1995, 1998).

Quando a interação assume a forma de uma regularidade podemos falar de um padrão de interação (Bauersfeld, 1994; Godino & Llinares, 2000; Voigt, 1995; Wood, 1994, 1995, 1998). Efetivamente, os padrões de interação podem identificar-se como “regularidades que são interactivamente constituídas pelo professor e pelos alunos” (Voigt, 1995, p. 178). Esses padrões de interação relacionam-se com a concepção que os intervenientes têm sobre o ensino e a aprendizagem e são construídos por professores e alunos, através da negociação de normas que regulam rotinas e formas de proceder (Wood, 1998). Além disso, os padrões de interação descrevem uma forma de comunicação, que reflete os papéis desempenhados por professor e alunos, bem como o papel da tarefa que está a ser realizada, permitindo caracterizar a atividade (em particular, a atividade matemática) que acontece na aula (Wood, 1998). Cada um desses padrões está associado a uma determinada concepção de aula, desde a tradicional à socio-construtivista, e a um certo modo de comunicação.

Os padrões de interação emergem da interação permanente, tanto entre professor e alunos, como entre os próprios alunos (Bauersfeld, 1992b). Tendo em consideração que o presente estudo se insere no contexto da Educação Matemática e que nesse âmbito o professor assume um papel central na comunicação e nas interações na sala de aula, seguindo a proposta de Martinho (2007), começo por distinguir o tipo de interações com base no papel que o professor desempenha: (i) interações em que o professor assume um papel estruturante; e (ii) interações em que o professor assume um papel referencial.

Interações em que o professor é estruturante

O tipo de interação em que o professor é estruturante é claramente dominante na prática escolar e segue, tendencialmente, uma estrutura hierárquica padronizada (Castro, 1991; Lampert & Cobb, 2003; Menezes, 1995). Vários padrões de interação entre professor e aluno/grupo/turma têm sido identificados pela investigação. Estes padrões recebem diferentes designações, em função das suas características e dos seus autores. Para o presente trabalho, tendo em consideração o seu contexto e o seu propósito, focar-me-ei em alguns desses padrões.

Um padrão de interação intimamente associado a uma perspectiva de aula tradicional é o **padrão IRA**, constituído por três momentos: Iniciação (I), Resposta (R) e Avaliação (A). Este padrão também é conhecido por padrão de recitação ou tradicional (Wood,

1998) ou padrão de sanduíche (Stubbs, 1987), na medida em que a fala do aluno encontra-se geralmente entre duas falas do professor.

O padrão IRA apresenta-se como o mais comum nas interações entre professor e alunos na sala de aula (Franke, Kazemi & Battey, 2007; Wood *et al.*, 1993) e é tipicamente caracterizado pela seguinte sequência de ações: (i) o professor inicia a interação colocando uma questão, cuja resposta ele conhece; (ii) o aluno responde à questão, procurando fornecer a resposta esperada pelo professor; (iii) o professor fornece de imediato um feedback avaliativo, tendo em consideração a resposta que esperava (Wood, 1998). Assim, neste padrão, são valorizados os produtos em detrimento dos processos (Voigt, 1995). Se o aluno respondeu incorretamente ou de forma incompleta o professor solicita a resposta de outros alunos, até que a resposta desejada seja dada (Peressini, Borko, Romagnano, Knuth, & Willis, 2004).

Existe a crença, por parte dos professores, que através desta sequência triádica, IRA, os alunos se envolvem mais, apesar de a sua participação se traduzir apenas em respostas curtas e por solicitação do professor, sendo, portanto, de reduzida qualidade. Este padrão de interação surge ainda associado a um maior controlo dos acontecimentos pelo professor, permitindo-lhe controlar o discurso na sala de aula e, em particular, contornar ou ignorar determinadas respostas dos alunos (Tomás Ferreira, 2005). A autoridade do professor na sala de aula é enfatizada, havendo uma relação assimétrica entre alunos e professor (Alrø & Skovsmose, 2006).

Um outro padrão de interação, com algumas semelhanças com o IRA, é o **padrão do funil** (Bauersfeld, 1988, 1992a; Wood, 1994, 1998). Este padrão caracteriza-se pela seguinte sequência: (i) à semelhança do que acontece no padrão IRA, o professor inicia a interação com a colocação de uma pergunta a um aluno ou grupo de alunos; (ii) o aluno/grupo de alunos não consegue ou revela dificuldades para responder corretamente à questão colocada; (iii) o professor coloca um conjunto de questões, relacionadas com a primeira, que conduzem o aluno à resposta pretendida.

As questões formuladas pelo professor são simples, fechadas e diretivas e conduzem a respostas curtas e pouco exigentes (Wood, 1998), pelo que o nível da atividade intelectual dos alunos é baixo e a aprendizagem não é particularmente significativa. O questionamento oral do professor torna-se, progressivamente, mais explícito e focado na resposta esperada ou até em outras respostas que os alunos possam responder

corretamente. Os alunos tomam consciência desta diminuição de complexidade (Bauersfeld, 1988; Voigt, 1995, 1996; Wood, 1994, 1998) e, conseqüentemente, a interação passa a assemelhar-se a uma série de seqüências IRA (Wood *et al.*, 1993). Se os alunos não conseguem, ainda assim, fornecer a resposta esperada, muitas vezes, o próprio professor dá a resposta, sentindo mesmo que a interação foi bem-sucedida (Bauersfeld, 1988). Wood (1998) associa este padrão a uma comunicação unívocal, cujo objetivo central é a transmissão de informação (Peressini & Knuth, 1998). A principal diferença entre este padrão e o anterior, é que no típico padrão IRA o professor apenas avaliaria a resposta do aluno como estando errada e avançaria, procurando outra resposta ou fornecendo ele próprio essa resposta.

O terceiro padrão de interação aqui destacado é o **padrão de solicitação** (Voigt, 1995). Este padrão compreende três fases: proposta da tarefa pelo professor e resolução pelos alunos, questionamento do professor e, por fim, reflexão e avaliação. Na primeira fase, o professor propõe uma tarefa ambígua (no sentido em que os alunos não a conseguem resolver de imediato). Os alunos trabalham sobre a sua resolução e apresentam diversas soluções e estratégias, que o professor avalia. Numa segunda fase, se as respostas dos alunos são muito diversificadas entre si ou divergem das respostas esperadas pelo professor, o professor guia os alunos, colocando questões cada vez mais simples e específicas, na tentativa de suscitar respostas dos alunos relativas a pequenas parcelas do conhecimento. Na última fase, o professor e os alunos, encorajados pelo professor, refletem e avaliam o trabalho realizado (Voigt, 1995, 1996).

A principal diferença entre este padrão e o padrão de funil reside na terceira fase, em que os alunos são incentivados a refletir sobre o seu trabalho e a problematizar as estratégias utilizadas e as soluções encontradas. Os três padrões de interação identificados até ao momento – IRA, funil e solicitação – são característicos de aulas tradicionais, embora a última fase, de reflexão, do padrão de solicitação não se encontre na maioria das aulas tradicionais (Voigt, 1995).

Um padrão de interação que difere significativamente dos anteriores é o **padrão de focalização** (Wood, 1994, 1995, 1998). Neste padrão, podem também identificar-se três momentos: (i) o professor coloca uma tarefa aos alunos, que apresenta um certo grau de dificuldade; (ii) perante as dificuldades reveladas pelos alunos, o professor coloca um

conjunto de questões, procurando focalizar a atenção destes num aspeto crítico da tarefa, que possa não estar bem compreendido pelos alunos e se mostre determinante para a sua resolução; (iii) o professor permite que os alunos resolvam a tarefa, incentivando-os a clarificar os seus raciocínios e a comunicar com os colegas, procurando envolver todos os alunos (Wood, 1995, 1998). Assim, apesar de neste padrão de interação, à semelhança dos dois anteriores, haver uma orientação do professor, através da colocação de uma série de questões, os objetivos são visivelmente distintos. Com a focalização da atenção dos alunos num aspeto específico importante, não se pretende reduzir a complexidade da tarefa nem impor ou conduzir os alunos à resposta pretendida pelo professor, mas antes dar-lhes oportunidade de encontrarem as suas próprias respostas (Wood, 1994, 1995). Enquanto nos padrões de funil e de solicitação a interação termina sempre com a solução para a tarefa em causa, no padrão de focalização a interação não termina desse modo necessariamente. A preocupação principal é que os alunos compreendam o que e como estão a pensar, responsabilizando-os pela sua aprendizagem (Wood, 1994). Os alunos são incentivados a expressar os seus pensamentos e diferentes estratégias e soluções são aceites e valorizadas, embora o professor possa destacar alguma solução que considere mais interessante (Wood, 1998).

Wood (1998) considera que neste padrão há igualdade no diálogo, entre professor e alunos, na medida em que as suas ideias são respeitadas e valorizadas mutuamente, e associa este padrão a uma comunicação dialógica, cujo objetivo é dar significado, apoiando o pensamento através da interação (Peressini & Knuth, 1998). O padrão de focalização pode, portanto, ser associado a aula tipicamente socio-construtivista.

Um outro padrão de interação com associação a uma sala de aula socio-construtivista é o **padrão de discussão** (Voigt, 1995, 1996, 1998). Em geral, este padrão é constituído por quatro fases: (i) os alunos resolvem um problema proposto pelo professor, geralmente em pequenos grupos; (ii) os alunos apresentam e explicam o seu processo de resolução (do grupo) a toda a turma; (iii) numa primeira fase de discussão, o professor coloca questões, dá pistas e reformula o que é dito no sentido de os alunos esclarecerem melhor determinados aspetos e de chegarem a uma explicação/solução que seja considerada válida por toda a turma; (iv) por último, o professor questiona os restantes alunos (grupos) sobre a existência de soluções ou estratégias alternativas, reiniciando-se

a primeira fase do padrão, com um novo ciclo de discussão e negociação de significados (Voigt, 1995).

Interação em que o professor é referencial

As interações em que o professor é referencial, geralmente, são de um dos tipos aluno-aluno, aluno-grupo, aluno-turma, grupo-turma ou respetivos simétricos. Note-se, porém, que nas interações em que a turma é interveniente, tipicamente, o papel do professor é mais significativo, podendo mesmo ser estruturante, caindo-se num dos padrões de interação caracterizados anteriormente. Já as interações aluno-aluno e aluno-grupo/grupo-aluno ocorrem essencialmente quando os alunos, por norma em pequenos grupos, trabalham sobre uma tarefa e o papel do professor é discreto (Martinho, 2007) ou, eventualmente, de mero observador. O professor proporciona condições para que o trabalho dos alunos se desenvolva e acompanha e orienta esse trabalho, de forma mais ou menos próxima e com maior ou menor intencionalidade. Nesse sentido, o professor vai circulando pela sala, podendo levantar questões ou dar pequenas pistas, mas sem prestar uma orientação direta (Bishop & Goffree, 1986). Além disso, o professor pode encorajar a colaboração entre os alunos, estimulando a partilha, o confronto e a argumentação de ideias, assim como arbitrar algumas situações menos favoráveis, como a competição excessiva ou o domínio contínuo e descomedido por um só aluno. O papel do professor é, portanto, o de um referencial e o seu principal propósito é potenciar os benefícios da atividade dos grupos (Bishop & Goffree, 1986).

O trabalho de grupo permite que os alunos exponham e confrontem ideias, ouçam os seus colegas, coloquem questões, discutam estratégias e soluções, apresentem e critiquem argumentos, tomem decisões, planeiem o trabalho e procurem recursos em conjunto (Perrenoud, 1999; Ponte, Boavida, Graça & Abrantes, 1997). Através da interação como os colegas, os alunos vão clarificando significados, pensamentos e ideias e podem combinar o seu conhecimento com o dos outros de forma útil (Buschman, 1995). Experiências deste tipo, que promovem a interação e a entreajuda entre pares, apresentam fortes potencialidades na reestruturação dos conhecimentos, na regulação das aprendizagens e no desenvolvimento da responsabilidade e da autonomia dos alunos (Santos, 2002). A investigação mostra mesmo que as interações entre alunos em atividades de investigação, de resolução de problemas ou de projeto, em pequenos

grupos, apresentam maiores potencialidades do que as que ocorrem na realização de tarefas mais estruturadas, onde os alunos trabalham individualmente (Alrø & Skovsmose, 2006; Siegel & Borasi, 1996; Yackel & Cobb, 1996).

Acresce que os alunos, geralmente, sentem-se mais confortáveis para intervir em pequeno grupo do que em grupo-turma (Lester, 1996). No trabalho em pequenos grupos, a sua participação, por norma, é mais espontânea, enquanto numa discussão em grupo-turma, o aluno tende a retrair-se se não estiver seguro quanto à pertinência da sua intervenção, dado que, habitualmente, pretende agradar o professor (Alrø & Skovsmose, 2006). Além disso, a interação com os pares, em pequenos grupos, apresenta vantagens quando comparada com a interação com o professor, na medida em que os alunos, quando não compreendem algo, interrompem mais simplesmente um colega do que o professor e tendem a aceitar melhor as críticas feitas pelos colegas do que as do professor (Black *et al.*, 2003).

Numa outra perspetiva, o trabalho de grupo permite ao professor ficar mais livre para observar e refletir sobre o que está a acontecer (por exemplo, se o grupo está a trabalhar colaborativamente ou se está a fazer progressos no seu trabalho) e, assim, poder delinear intervenções úteis (Black *et al.*, 2003). Além disso, como o professor não está completamente a par do trabalho do grupo, a tarefa de colocação de perguntas genuínas ou provocadoras, segundo a categorização de Ainley (1988), pode ficar mais simplificada, até porque não lhe compete fornecer respostas ao grupo, mas antes questioná-lo e desafiá-lo (Blunk, 1998).

Para que se desenvolvam interações significativas entre os alunos, com implicações para a sua aprendizagem, é importante que o professor, intencionalmente, proporcione momentos e condições que favoreçam esse desenvolvimento. Em particular, no que se refere ao trabalho em pequenos grupos, é importante que o professor considere mais deliberadamente o seu uso na sala de aula, para que as potencialidades desse trabalho sejam maximizadas (Bishop & Goffree, 1986). Verifica-se, porém, que “a interação entre os alunos é quase inexistente ou é pouco valorizada pelo professor” (Ponte, Oliveira, Cunha, & Segurado, 1998, p. 11) e, frequentemente, o trabalho de grupo é utilizado meramente como uma forma de disposição dos alunos na sala de aula ou de ultrapassar dificuldades ao nível da gestão do tempo ou de materiais, o que limita bastante as suas potencialidades (Bishop & Goffree, 1986; Blunk, 1998).

A decisão pelo trabalho em pequenos grupos ou em pares deve, portanto, ser devidamente ponderada, para que sejam reunidas condições favoráveis à sua implementação. Primeiramente, é importante que o professor reconheça a importância do trabalho de grupo e a discuta com os alunos (Blunk, 1998), negociando, em particular, algumas normas que lhe são subjacentes (Bishop & Goffree, 1986). O professor deve, ainda, levar em consideração a tarefa a propor (por exemplo, menos estruturada para trabalho em pequenos grupos), a constituição dos grupos e os papéis a desempenhar por si e pelos alunos. Em particular no que se refere à constituição dos grupos, há autores que consideram especialmente vantajosa a heterogeneidade (Curcio & Artzt, 1998).

Analisando especificamente as interações entre dois alunos, Cobb (1995) considera dois níveis: (i) o processo, podendo tratar-se de colaboração direta ou colaboração indireta e (ii) o resultado, que pode ser univocal ou multivocal. Verifica-se uma colaboração direta se os alunos resolvem uma determinada tarefa em conjunto. Já uma colaboração indireta acontece se os alunos resolvem a tarefa sozinhos, sem precisarem de se ouvir mutuamente, embora possa acontecer os comentários de um influenciarem o outro. O resultado é univocal se um dos alunos domina a perspectiva do outro, representando uma autoridade social ou científica e o resultado é multivocal se ambos os alunos expressam as suas perspectivas e procuram conciliar posições divergentes.

Relativamente às interações entre alunos em pequenos grupos, interessa recuperar as redes de comunicação formal, apresentadas anteriormente, nomeadamente as redes em estrela, em y, em cadeia e piramidal – redes centralizadas – e as redes circular e completa – redes descentralizadas, em que todos os alunos têm iguais oportunidades de participação no grupo (Silva, 1998).

De modo análogo, Artzt (1996) considera também padrões de interação que podem ocorrer nos grupos de trabalho: (i) um primeiro padrão em que os alunos trabalham de forma isolada, apesar de organizados em grupo; (ii) um segundo padrão em que em que dois ou mais alunos interagem e os restantes trabalham isoladamente; (iii) um terceiro padrão em que um dos alunos é o líder explícito do grupo, correspondendo ao modelo em y já mencionado; e, por fim, (iv) um padrão em que os alunos discutem entre si, para

chegarem a soluções conjuntas. Facilmente se pode estabelecer uma correspondência entre último padrão e a rede descentralizada completa.

Tendo em conta as classificações anteriores, pode afirmar-se que desejavelmente as interações entre alunos (especialmente no contexto de trabalho em pequenos grupos) devem caracterizar-se por: (i) iguais oportunidades de participação para todos os elementos (todos os alunos interagem uns com os outros, no sentido da rede completa de Silva (1998) e do último padrão de interação de Artzt (1996) e (ii) uma colaboração direta, com um resultado multivocal, no sentido atribuído por Cobb (1995).

Em relação às interações aluno-turma, tipicamente, ocorrem quando um aluno apresenta uma situação (raciocínio, estratégia, novo problema, ...) a toda a turma. Já as interações grupo-turma surgem tendencialmente quando um grupo (sob a forma de um representante ou dos seus elementos em conjunto) apresenta o trabalho realizado pelo grupo, podendo dar lugar a um espaço de discussão. Em ambas as situações, é desejável que os colegas escutem os alunos intervenientes, reflitam sobre o que é dito e coloquem questões ou façam observações. Também nestas interações, a autoridade é relevante, já que o aluno que se dirige à turma tende a receber maior atenção e crédito dos colegas se é considerado “bom aluno” (Blunk, 1998).

Estas interações podem, da mesma forma que as interações em pequenos grupos, revelar padrões mais ou menos centralizados e com diversas formas de participação dos seus intervenientes. Com relativa facilidade os padrões propostos por Silva (1998) e Artzt (1996) podem ser adaptados a interações no grupo-turma. Destaco, mais uma vez, que nestas interações, muitas vezes, o papel do professor deixa de ser o de mero referencial e passa a ser estruturante na interação, podendo assumir características diversificadas em função do padrão de interação em presença (IRA, funil, solicitação, focalização ou discussão).

Em jeito de conclusão, apresento uma figura (Figura 3) que pretende evidenciar as relações principais entre os modos de comunicação, os padrões de interação e as conceções de sala de aula que abordei nesta secção.

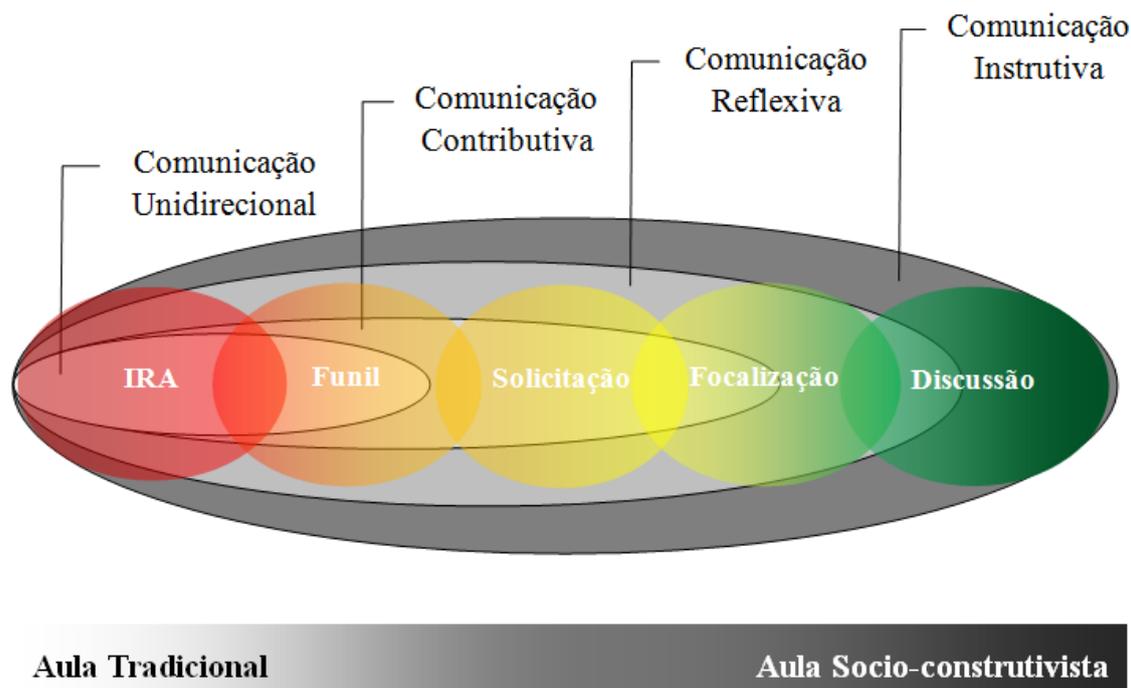


Figura 3: Relações entre modos de comunicação, padrões de interação e concepções de sala de aula (Semana, 2008)

Embora não estejam explícitos os padrões de interação entre alunos, em que o professor surge como referencial, eles poderiam ser incluídos, associando-se: (i) à sala de aula tradicional, com modos e padrões de interação tradicionais, as redes de comunicação centralizadas (Silva, 1998), onde prevalece uma colaboração indireta, com resultados univocais (Cobb, 1995); e (ii) à sala de aula construtivista, com respetivos modos e padrões de interação, as redes de comunicação descentralizadas (Silva, 1998), caracterizadas por uma colaboração direta e resultados multivocais (Cobb, 1995). Em particular, utilizando os padrões de interação de Artzt (1996), poderíamos colocar no extremo esquerdo da figura o primeiro padrão, em que os alunos trabalham de forma isolada, e no extremo direito, o último padrão, em que os alunos discutem todos entre si, para chegarem a resultados conjuntos.

Comunicação no ensino e aprendizagem da matemática

A comunicação, no contexto específico da aula de matemática, é amplamente reconhecida como essencial para a aprendizagem da disciplina (Bishop & Goffree, 1986; NCTM, 1991, 1994; Ponte & Santos, 1998; Ponte & Serrazina, 2000; Voigt, 1995; Wood, 1998; Yackel & Cobb, 1996). Combinando as perspectivas construtivista e interacionista, a aprendizagem da Matemática é concebida neste estudo, quer como um processo de construção ativa do próprio sujeito, quer como um processo de inculturação na prática matemática da sociedade em que ele se insere, pressupondo “a reconstrução pessoal dos significados e modelos sociais através da negociação na interação” (McClain, 2002, p. 220). Neste âmbito, a comunicação desempenha um papel crucial, na medida em que é através dela que os indivíduos negociam os significados matemáticos (Bauersfeld, Krummheuer, & Voigt, 1988, *in* McClain, 2002). Ela é, portanto, um instrumento essencial para a aprendizagem da Matemática e não apenas um objetivo curricular (Lampert & Cobb, 2003). Embora a primeira perspectiva da comunicação, enquanto processo que promove a aprendizagem, seja claramente valorizada neste contexto, ambas as perspectivas – “comunicar para aprender” e “aprender a comunicar” são inseparáveis e devem ser trabalhadas na sala de aula (Martinho, 2007).

Efetivamente, no contexto da sala de aula de matemática, é fundamental que os alunos desenvolvam um conjunto de ferramentas para poderem comunicar matematicamente. Em particular, os alunos precisam de saber falar matematicamente e o que dizer nas diferentes situações com as quais se vão confrontando (Rittenhouse, 1998; Wood, 1999). Por outro lado, através da comunicação, os alunos podem apresentar e comparar ideias e processos, argumentar, estabelecer relações, refletir e desenvolver o seu vocabulário matemático (NCTM, 1991) e, assim, clarificar, organizar e formalizar o seu pensamento e desenvolver, mais geralmente, o seu conhecimento matemático e as capacidades de resolução de problemas e de raciocínio (Barrody, 1993).

Discurso matemático

Cada sala de aula de matemática é caracterizada por um discurso matemático próprio, que se desenvolve ao longo do tempo e resulta da multiplicidade de discursos individuais, que emergem das interações entre professor e alunos e entre os próprios alunos. Neste contexto, interessa identificar as características de um discurso com potencialidades para aprendizagem matemática.

Richards (1991) identifica quatro tipos de discurso matemático: (i) de investigação (*research math*), que se baseia na linguagem dos matemáticos e recorre, predominantemente, a linguagem técnica; (ii) de publicação (*jornal math*), que é utilizado nas publicações matemáticas; (iii) escolar (*school math*), que predomina nas salas de aula tradicionais e se centra na resolução de exercícios aritméticos; (iv) inquiridor (*inquiry math*), que privilegia a colocação de perguntas matemáticas, a resolução de problemas, o estabelecimento de conjeturas e a argumentação e está associado à *literacia matemática*. Esta literacia matemática refere-se à capacidade de falar e escrever matematicamente e de desencadear e expressar, oralmente e por escrito, tipos de raciocínio característicos da matemática (Hicks, 1998).

Tendo em consideração o propósito deste estudo, os dois últimos tipos de discurso identificados por Richards (1991) mostram-se particularmente relevantes, dada a sua aplicação à aula de Matemática. Enquanto o discurso escolar é característico de uma sala de aula tradicional, onde imperam as formas de comunicação unidirecional e contributiva e os padrões de interação IRA, funil e solicitação, o discurso inquiridor pode ser associado a uma sala de aula socio-construtivista, em que predominam as formas de comunicação reflexiva e instrutiva e os padrões de interação de focalização e discussão. Deste modo, e face às considerações tecidas até ao momento, pode afirmar-se que um discurso inquiridor revela-se tendencialmente mais eficaz para a aprendizagem matemática dos alunos.

Note-se, porém, que não se devem olhar os discursos como estruturas textuais independentes umas das outras e das pessoas que as utilizam (Hicks, 1998). Em particular, isso pode levar a que se assuma que um aluno desenvolveu determinadas capacidades matemáticas apenas porque domina um certo discurso matemático (Hicks, 1998), o que não acontece necessariamente (Pirie & Schwarzenberger, 1988). Num

sentido oposto, pode também acontecer que um aluno apresente uma boa compreensão de alguns aspetos matemáticos e tenha dificuldades na utilização de um discurso matemático adequado para a sua expressão (Irwin & Herbert, 2001).

Um discurso com potencialidades para a aprendizagem matemática inclui ainda a reflexão sobre a atividade desenvolvida, no sentido da comunicação reflexiva e instrutiva (Brendefur & Frykholm, 2000). Fala-se, portanto, de um discurso reflexivo (Cobb *et al.*, 1997) em que os alunos têm oportunidades e são encorajados a refletir sobre as suas ações e as suas formas de pensar, aumentando o seu poder matemático. Naturalmente, a promoção deste tipo de discurso exige que se pensem cuidadosamente as situações de aprendizagem a propor aos alunos. Tarefas rotineiras e que não estimulam o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos, como a mera aplicação de algoritmos, tipicamente não resultam em oportunidades de reflexão (Bishop & Goffre, 1986). Já as discussões na sala de aula, em particular sobre problemas não rotineiros ou sobre questões abertas, podem constituir excelentes oportunidades para o desenvolvimento de um discurso reflexivo. Durante essas discussões, em grupo-turma ou em pequenos grupos, os alunos têm possibilidade de apresentar e confrontar as suas ideias e os seus raciocínios, desencadeando conflitos, que, por sua vez, os levam a rever os seus pensamentos e a construir novo conhecimento (Chazan & Ball, 1999; Wood, 1999).

McClain e Cobb (1998) entendem o discurso reflexivo precisamente como uma atividade coletiva da sala de aula em que tudo é objeto de discussão. Estes autores destacam três elementos importantes no desenvolvimento de um discurso dessa natureza: (i) o voltar atrás, recuperando aspetos anteriores da discussão; (ii) a partilha de diferentes estruturas de apoio ao raciocínio (esquemas, tabelas, desenhos, associações a situações reais, etc.) e (iii) o voltar atrás, inserindo novos aspetos. Este tipo de discurso permite aos alunos desenvolver os seus discursos individuais, bem como a sua capacidade reflexiva e crítica, ao mesmo tempo que contribui para discussões mais produtivas e, conseqüentemente, um discurso matemático mais rico na sala de aula (McClain & Cobb, 1998).

As discussões na sala de aula apresentam-se, efetivamente, como excelentes oportunidades para o desenvolvimento de um discurso reflexivo e, mais geralmente, para a aprendizagem matemática dos alunos. Para que essas potencialidades se

concretizem é importante que as discussões se centrem em ideias matemáticas (Lampert & Cobb, 2003), particularmente aqueles que mostrem mais significativas e produtivas tendo em consideração o propósito de cada aula (Sherin, 2002). Assim, as verdadeiras discussões matemáticas em sala de aula reúnem um conjunto de características: são intencionais e têm um objetivo bem definido e aceite por todos, centram-se em conteúdos ou processos matemáticos, incluem contribuições efetivas dos alunos (no sentido em que afetam a própria discussão) e decorrem de forma interativa (Pirie & Schwarzenberger, 1988).

Normas sociomatemáticas

A promoção de um ambiente na sala de aula propício à aprendizagem pressupõe a existência de normas adequadas de funcionamento e interação, isto é, de **normas sociais** (Cobb & Yackel, 1996; Voigt, 1995; Yackel & Cobb, 1996). Estas normas podem ser caracterizadas como normas gerais que regem o funcionamento da aula e, em especial, o tipo de comunicação oral que se desenvolve nesse contexto. Em particular, numa sala de aula socio-construtivista, essas normas incluem a necessidade de, por um lado, os alunos apresentarem, justificarem, confrontarem e criticarem ideias e procurarem compreender e desafiar o pensamento dos colegas (Yackel & Cobb, 1996) e, por outro lado, o professor ouvir atentamente os alunos (Pang, 2003) e responder-lhes adequadamente, encorajando-os a participar ativamente na construção do discurso matemático. Estas normas são estabelecidas em conjunto por professor e alunos. Já numa sala de aula tradicional, as normas sociais são estabelecidas somente pelo professor e incluem, por exemplo, a necessidade de os alunos ouvirem atentamente o professor e responderem às suas questões, quando solicitados (Tomás Ferreira, 2005).

Particularmente, quando as normas sociais se referem a aspetos específicos da atividade e do discurso matemáticos, recebem o nome de **normas sociomatemáticas** (Pang, 2003; Yackel & Cobb, 1996). Estas normas incluem, por exemplo, o que é considerado uma solução matemática alternativa, eficiente ou sofisticada, o que é uma explicação, justificação ou argumentação matematicamente aceitável, ou o que é um argumento relevante (Cobb & Yackel, 1996; Voigt, 1995). Estas normas podem receber diferentes significados em função do tipo de sala de aula em que são estabelecidas. Tal como

acontece com as normas sociais, numa sala de aula socio-constructivista (caraterística do ensino exploratório), elas são construídas em conjunto por professor e alunos, enquanto numa aula tradicional são impostas pelo professor.

Argumentação

A participação ativa numa cultura de argumentação permite ao aluno dar sentido ao seu próprio processo cognitivo e contribui para a aprendizagem (Krummheuer, 1995). É fundamental, portanto, desenvolver nos alunos a capacidade de argumentação, promover práticas argumentativas na sala de aula e, em particular, centrar as discussões na argumentação (Wood, 1999).

No contexto da aula de matemática, a argumentação matemática refere-se às conversações desenvolvidas na aula cujo foco é a matemática, podendo assumir a forma de raciocínios explicativos ou justificativos com o intuito de minimizar os riscos de erro ou incerteza na escolha de um caminho ou de convencer um auditório (por exemplo, o professor, um aluno, um grupo de alunos ou a turma toda) a aceitar ou rejeitar determinados enunciados, posições ou ideias pela apresentação de razões (Boavida, 2005). De acordo com esta perspetiva, a argumentação matemática não conduz necessariamente a conclusões verdadeiras, apenas parte de princípios entendidos como verdadeiros por quem argumenta, pelo que a formulação e a avaliação de conjeturas e a demonstração incluem-se nas atividades de argumentação (Boavida, 2005). De notar, ainda, que a argumentação na aula de matemática recorre à linguagem natural como instrumento de comunicação entre o orador e o interlocutor, embora possa incluir elementos não discursivos como figuras ou dados numéricos ou algébricos (Boavida, 2005).

Boavida (2005) propõe três aspetos que devem ser considerados e valorizados na aula de matemática, na perspetiva do desenvolvimento de episódios de argumentação: formulação, avaliação e prova de conjeturas; exploração de situações de desacordo e orquestração de discussões coletivas em torno de ideias matemáticas. Em particular, no que se refere aos desacordos, eles são normais, especialmente em momentos de discussão, e revelam-se essenciais para a aprendizagem, desde que explicitados e encaminhados para situações de argumentação coletiva (Wood, 1999). Os alunos ouvem as ideias divergentes, explicam e defendem os seus pontos de vista e seguem

atentamente as intervenções dos colegas, procurando dar sentido ao que ouvem e dizem (Wood, 1999). Os alunos aprendem a discordar construtivamente (Rittenhouse, 1998). Note-se, contudo, que nem sempre os desacordos resultam em aprendizagem. Os alunos podem sentir-se desconfortáveis e retrair-se, ou apenas discordar sem qualquer fundamento e, nesse caso, as discussões já não são potenciadoras da aprendizagem (Chazan & Ball, 1995). Cabe ao professor gerir essas situações, por exemplo, colocando questões, solicitando explicações e justificações, observando e ouvindo, ou comentando (Rittenhouse, 1998).

Para que as salas de aula se tornem espaços críticos e argumentativos, o ambiente deve ser inquiridor (Yackel & Cobb, 1996), devem ser proporcionadas oportunidades para os alunos falarem e escreverem, apresentando os seus resultados e os seus raciocínios, ouvirem os outros e dialogarem (Lampert & Cobb, 2003; Rittenhouse, 1998; Yackel & Cobb, 1996; Voigt, 1995). Devem, ainda, ser encorajados a argumentar de forma cuidada e, em particular, a reclamar, discordar, comprovar, legitimar e generalizar (O'Connor, 1998). É, portanto, importante privilegiar uma comunicação em que os alunos são chamados a participar e refletir sobre as suas próprias compreensões da Matemática, tornando-se responsáveis pela sua própria aprendizagem (Alrø & Skovsmose, 2006; Araújo, 2004; O'Connor, 1998).

Deste modo, numa sala de aula que privilegia a argumentação matemática predominam as formas de comunicação reflexiva e instrutiva e os padrões de interação de focalização e discussão, na medida em que os alunos são chamados a participar ativamente no discurso, de forma argumentativa, e a refletir sobre as suas ações, enquanto o professor proporciona oportunidades adequadas para a aprendizagem, regulando a sua prática em função das contribuições dos alunos.

Negociação de significados

A negociação de significados revela-se um aspeto central da aprendizagem matemática (Bauersfeld, 1992a, 1994; Voigt, 1994, 1995, 1996, 1998). Efetivamente, os significados matemáticos não são transmitidos pelo professor, nem são construídos autonomamente pelos alunos, mas surgem antes num processo de negociação, contínuo

e muitas vezes impercetível, através da interação na sala de aula (Alrø & Skovsmose, 2006; Cobb, Yackel & Wood, 1992; Pang, 2003). A negociação de significados é, portanto, um processo que pressupõe a participação ativa dos vários intervenientes (Alrø & Skovsmose, 2006; Araújo, 2004).

Cada interveniente possui um campo prévio de experiências e conhecimentos que moldam os significados por si atribuídos. Esses significados podem, então, diferir de interveniente para interveniente, sendo fundamental a sua negociação para que haja uma efetiva partilha de sentidos e a comunicação seja eficaz (Alrø & Skovsmose, 2006). Essa partilha só é possível se os significados se tornarem públicos (Bishop & Goffree, 1986), adotando um carácter coletivo (Siegel & Borasi, 1996).

Para que a negociação de significados ocorra, os diferentes intervenientes, e muito especialmente professor e alunos, têm que estar em situação de igualdade ou, pelo menos, respeitar as perspetivas uns dos outros (Alrø & Skovsmose, 2006). Daí, a negociação de significados ser frequente nas salas de aula socio-construtivistas e tender a diminuir em salas de aula tradicionais, à medida que o controlo do professor aumenta (Bishop & Goffree, 1986). De facto, a existência de perspetivas diferentes, ideias alternativas e desacordos, entre alunos e entre alunos e professor, são situações comuns em salas de aula socio-construtivistas, em que as discussões matemáticas abundam. Esses conflitos são um ponto de partida natural para a negociação de significados (Tomás Ferreira, 2005) e podem resultar em aprendizagem, desde que devidamente geridos (Chazan & Ball, 1999; Wood, 1999).

A negociação de significados na aula de matemática compreende uma vertente matemática, na atribuição de significados a conceitos e processos matemáticos, e uma vertente acional e comportamental, na definição de normas sociais e sociomatemáticas (Guerreiro, 2014; Menezes et al., 2014). A diferença substancial entre os conhecimentos do professor e dos alunos, particularmente na introdução de conceitos matemáticos (Voigt, 1994), gera ambiguidades entre os significados matemáticos atribuídos pelo professor e aqueles atribuídos pelos alunos (Guerreiro, 2014). A negociação de significados mostra-se especialmente importante para resolver estas ambiguidades.

O professor e a comunicação na aula de matemática

O professor assume um papel determinante na comunicação oral que se estabelece na sala de aula de Matemática (Barrody, 1993; Guerreiro, 2014; Martinho, 2007; Menezes, 1995; Menezes et al., 2014; NCTM, 1994; Yackel, 1995). As formas como o professor questiona, ouve e responde aos alunos e o modo como promove e gere as discussões matemáticas na sala de aula são elementos determinantes no tipo de comunicação oral que se estabelece na aula de matemática e refletem, em certa medida, o papel atribuído aos alunos nessa comunicação⁶. Dada a sua relevância para este estudo passarei a analisar com mais detalhe a influência de cada um destes elementos.

Modos de questionar

As questões formuladas pelo professor desempenham um papel preponderante no discurso na sala de aula e, conseqüentemente, na própria aprendizagem dos alunos (Mason, 2002). Dada a sua relevância, vários autores têm-se preocupado com o estudo dos diferentes modos de questionamento do professor, particularmente na Educação Matemática (por exemplo, Ainley, 1988; Crespo, 2003; Tomás Ferreira, 2005; Menezes, 1995, 1997; Moyer & Milewicz, 2002; Nicol, 1999; Ralph, 1999).

A investigação mostra que o questionamento oral dos alunos pelo professor é uma estratégia comum na sala de aula. Contudo, muitas vezes, não é planeada nem conduzida de forma a contribuir para a aprendizagem dos alunos, não se coadunando com uma sala de aula socio-construtivista. (APM, 1998; Black *et al.*, 2003; Good & Brophy, 1997; Menezes, 1995, 1997; Ralph, 1999). O propósito e a natureza das questões formuladas pelo professor, o tempo de espera após essa formulação e as mensagens implícitas são alguns aspetos que importa ter em consideração para a análise e a caracterização do questionamento oral do professor na sala de aula.

Ainley (1988) identifica quatro tipos de questões formuladas pelo professor de acordo com o seu propósito principal: pseudoperguntas; perguntas teste; perguntas genuínas e

⁶ Também as tarefas e os modos de trabalho que o professor propõe são elementos importantes na comunicação na sala de aula. Esses elementos são discutidos no capítulo 2 relativo à prática profissional dos professores.

perguntas provocadoras. Quanto às **pseudoperguntas**, o seu objetivo principal é estabelecer comportamentos aceitáveis nos alunos. Este tipo de questões é ainda usado para acentuar a diferença de poder entre professor e alunos e para manter o controlo da turma. Tomás Ferreira (2005) inclui ainda nesta categoria as perguntas que traduzem cinismo, humor inapropriado ou julgamento negativo, de forma deliberada, das capacidades reais dos alunos.

As **perguntas teste** são utilizadas pelos professores para verificarem se os alunos respondem corretamente ou para testar a eficácia do próprio ensino. Os professores conhecem a resposta para tais perguntas e os alunos têm, normalmente, consciência disso. Frequentemente, estas “questões” assumem a forma de uma frase incompleta, que os alunos devem completar com a informação adequada, sem perceberem muito bem o porquê de essa resposta estar ou não correta, dado que não têm oportunidade de raciocinar sobre o assunto (Mason, 2002). Tendencialmente, os alunos encaram a totalidade das perguntas colocadas pelo professor como perguntas teste (Mason, 2002). Este tipo de questões é característico de sala de aula onde predominam os padrões de interação IRA, funil ou solicitação (Tomás Ferreira, 2005).

As **perguntas genuínas** são utilizadas com o propósito principal de obter informação, na medida em que professores não conhecem as respostas a tais questões. Já as **perguntas provocadoras** pretendem provocar/estimular o pensamento dos alunos sobre a situação em causa. Os professores não conhecem necessariamente a resposta a estas questões, podendo os alunos estar ou não conscientes disso. Este tipo de questões pode incentivar os alunos a clarificarem ideias, a estabelecerem conexões, a explorarem novas situações ou a refletirem sobre uma afirmação sua, dando origem, muitas vezes, a discussões na sala de aula.

A formulação de perguntas destes dois últimos tipos revela-se um bom ponto de partida para que o professor possa, por um lado, aprender mais sobre o pensamento dos alunos e, por outro lado, melhorar o processo de ensino (Mason, 2002; Moyer & Milewicz, 2002; Nicol, 1999). Estas perguntas, genuínas e provocadoras, são as que predominam nas interações que seguem os padrões de focalização e discussão. Note-se, contudo, que as pseudo-perguntas e as perguntas teste também poderão estar presentes, embora de forma menos relevante (Tomás Ferreira, 2005).

A investigação mostra, contudo, que as pseudoperguntas e as perguntas teste predominam numa parte significativa das aulas, associadas a padrões de interação tradicionais, enquanto as perguntas genuínas e provocadoras escasseiam ou são mesmo inexistentes (Ainley, 1988; APM, 1998; Bauersfeld, 1995a; Martinho, 2007; Menezes, 1995; Moyer & Milewicz, 2002; Ralph, 1999). De facto, em muitas salas de aula, os professores usam as questões como uma forma de dirigir a atenção da turma e manter os alunos a trabalhar nas tarefas, dando uma contribuição limitada para a aprendizagem. A colocação de questões é também frequentemente usada pelo professor com o intuito de estabelecer se os alunos compreenderam o que era pretendido, também ela uma prática pouco produtiva, enquanto forma direta de verificar as aprendizagens (William, 2007).

Além de Ainley (1988), outros autores têm identificado diferentes categorias para as perguntas que o professor usa no discurso na sala de aula. Por exemplo, Mason (2000) consideram três tipos de perguntas, com base no seu propósito pedagógico: (i) as de focalização, cujo objetivo é centrar a atenção do aluno num aspeto específico; (ii) as de confirmação, que procuram testar os conhecimentos dos alunos e podem ser associadas às perguntas teste; e (iii) as de inquirição, que visam obter uma informação efetiva do aluno e, na classificação de Ainley (1988), correspondem às perguntas genuínas ou provocadoras. Os pedidos de justificação correspondem, em regra, a perguntas de inquirição (Menezes et al., 2014). Convém, no entanto, notar que qualquer que seja a categorização usada, a sua aplicação a uma determinada questão só é possível através da análise do contexto em que é colocada, o que lhe deu origem e o que se lhe segue. Não basta “olhar” para a questão em si (Tomás Ferreira, 2005).

A natureza das questões a colocar é também um importante aspeto a ter em conta. A este nível, a colocação de questões abertas deve ser privilegiada e pode ser “interpretada como partilha [com os alunos] de controlo e poder, e, até mesmo, daquilo que são considerados conhecimentos aceitáveis e satisfatórios” (Gipps, 1999, p. 382). Simultaneamente, questões simples como “Porque pensaste isso?” ou “Como podes expressar isso?” podem dinamizar a interação na sala de aula e contribuir para aprofundar o pensamento dos alunos (Black *et al.*, 2003). Assim poder-se-ão gerar discussões, nas quais os alunos são levados a falar sobre os seus próprios entendimentos, contribuindo para melhorar o seu conhecimento e a sua compreensão.

No entanto, os professores não estão habituados a fazer perguntas do tipo *como* e *porquê* e nem sequer compreendem as suas verdadeiras potencialidades. Em particular, os professores utilizam este formato de perguntas para testar ou estimular a lembrança de procedimentos ou algoritmos, em vez de o utilizar para iniciar uma discussão ou a elaboração ou aprofundamento do pensamento dos alunos (Tomás Ferreira, 2005).

De facto, uma grande parte das questões colocadas pelos professores corresponde a questões fechadas, tal como ilustra um estudo desenvolvido por Stiggins, Griswold e Wikelund (1989, *in* Black & Wiliam, 1998a). O estudo envolveu 32 professores de diversas disciplinas, do 2.º ao 12.º ano de escolaridade e evidenciou que o questionamento dos alunos, pelo professor, era predominantemente constituído por perguntas diretas. Gipps (1999) salienta que a colocação de questões deste tipo pode levar os alunos a desenvolver estratégias para descobrir a resposta desejada pelo professor, sem que estes recorram a raciocínios mais elaborados, adequados à situação. As questões desta natureza, quando repetidas pelo professor, levam geralmente os alunos a assumir que as respostas dadas até então estavam erradas, desencadeando, assim, um processo que os leva a mudar rapidamente as suas opiniões e a procurar adivinhar a resposta correta (Gipps, 1999).

O tempo de espera a dar após a colocação de uma questão é outro elemento a levar em consideração. A investigação evidencia que muitos professores, após a colocação de uma questão, esperam menos de um segundo e, se não obtêm uma resposta, colocam outra questão ou respondem eles próprios à questão inicial (Black *et al.*, 2003). Daqui advêm duas consequências, uma é a predominância de questões diretas e fechadas, já que são as únicas que podem ser respondidas em tão pouco tempo; a outra consequência é que os alunos deixam de tentar pensar sobre uma resposta, pois sabem que a resposta será dada de imediato pelo professor (Black & Wiliam, 1998b).

Após a formulação de uma pergunta, o professor deve, então, usar um tempo de espera adequado para que os alunos compreendam a questão colocada e pensem sobre a sua resposta. Naturalmente, esse tempo depende do nível cognitivo e do propósito da pergunta que pretende formular, ou seja, para perguntas teste que visam a enunciação de um facto específico, um tempo de espera curto pode mostrar-se adequado, enquanto para perguntas provocadoras é necessário um tempo de espera mais longo, uma vez que se espera que os alunos aprofundem e elaborem o seu pensamento e as suas respostas

(Good & Brophy, 1997). Note-se, ainda, que um uso adequado do tempo de espera pelo professor envolve dar tempo, não só após a colocação da pergunta, mas também depois de os alunos terem dado uma resposta. Esse tempo após a resposta permite aos alunos refletir e internalizar o conteúdo da comunicação que ocorreu e até intervir conseqüentemente, colocando as suas próprias questões e contribuindo para as respostas dos colegas (Ralph, 1999; Rowe, 1974, *in* Black *et al.*, 2003).

Um uso criterioso do tempo de espera apresenta um conjunto de implicações muito positivas para a qualidade da comunicação na sala de aula e para a aprendizagem dos alunos: (i) mostra que o professor está verdadeiramente interessado em ouvir as respostas dos alunos; (ii) encoraja a participação ativa dos alunos no discurso, inclusivamente dos mais inibidos ou que precisam de mais tempo para refletir sobre a questão; (iii) aumenta a complexidade e o nível cognitivo das respostas e (iv) reduz os riscos de respostas incorretas ou sem sentido (Artzt & Armour-Thomas, 1999; Bauersfeld, 1995b; Tomás Ferreira, 2005; Johnson, 1982; Ralph, 1999). Em particular, para a efetivação de algumas destas implicações, é fundamental que os professores não escolham, antecipadamente ou de imediato, o aluno que deve responder à questão, para que todos sejam encorajados a pensar sobre ela (Mason, 2002; Ralph, 1999). A investigação mostra ainda que um tempo de espera adequado aumenta a compreensão relacional e instrumental da matemática e contribui para uma cultura de investigação na sala de aula (Ralph, 1999; Tomás Ferreira, 2005).

Um aumento do tempo de espera também tem implicações positivas para o ensino. Em particular, o professor tende: (i) a responder de forma mais flexível aos alunos, com base nas suas ideias, em vez de saltar rapidamente para uma avaliação das respostas e (ii) a aumentar as expectativas em relação aos seus alunos, especialmente aqueles que têm mais dificuldades de aprendizagem ou necessidades especiais (Johnson, 1982). Além disso, o professor pode aprender mais sobre os conhecimentos prévios dos alunos e eventuais dificuldades por eles sentidas, possibilitando intervenções futuras que respondam às necessidades reais dos alunos (Black *et al.*, 2003).

Frequentemente, as perguntas que os professores colocam contêm várias mensagens implícitas. A forma como as questões são colocadas, a entoação dada ou o uso de determinados termos podem condicionar as respostas e o pensamento dos alunos

(Tomás Ferreira, 2005). Por exemplo, as perguntas podem aumentar a ansiedade ou encorajar as contribuições dos alunos, dependendo se são colocadas de forma severa ou, pelo contrário, num diálogo, de forma natural não ameaçadora e não avaliativa. Também podem dar origem a diálogos pouco interessantes, centrados em aspetos triviais da matemática, ou gerar discussões participadas e produtivas, envolvendo grandes ideias matemáticas (Ainley, 1987; Good & Brophy, 1997; Mason, 2002).

Acontece, ainda, as perguntas apresentarem informação, de forma mais ou menos, explícita sobre a resposta esperada ou sobre a resolução de uma dada tarefa (Ainley, 1987; Good & Brophy, 1997). Também a entoação da voz ou a linguagem corporal do professor, na formulação das perguntas, podem funcionar como pistas para os alunos identificarem alguma informação para obterem a resposta desejada (Ainley, 1987).

Facilmente, os alunos apercebem-se destas mensagens, mais ou menos implícitas, no questionamento oral do professor (Ainley, 1987; Pirie, 1996), aprendendo, em particular, a interpretar as suas expressões faciais para se perceberem da correção das suas respostas (Bauersfeld, 1998).

Das considerações tecidas podem, retirar-se algumas ideias centrais associadas a um questionamento oral eficaz: (i) o professor deve privilegiar as perguntas genuínas e provocadoras, solicitando, em particular, a clarificação, a análise ou a síntese das suas ideias; (ii) maior incidência em questões de natureza aberta, que contribuam para o desenvolvimento da compreensão dos alunos; (iii) o professor não deve nunca responder às suas próprias perguntas, como tão frequentemente acontece; (iv) uso de um tempo de espera adequado para que todos os alunos possam pensar numa resposta e contribuir para a discussão, num processo de comunicação bilateral.

Além disso, as perguntas devem: ser claras e curtas para que os alunos não fiquem confusos e possam compreender o que lhes está a ser perguntado; relevantes e não rígidas, para que constituam boas oportunidades de aprendizagem; adaptadas às características da turma, para que todos os alunos as compreendam; sequenciais, para que as respostas dos alunos possam originar novas questões inter-relacionadas e os alunos estabeleçam conexões entre conceitos que já conhecem e novas ideias (Good & Brophy, 1997; Johnson, 1982; Moyer & Milewicz, 2002; Ralph, 1999).

O questionamento oral na sala de aula não se apresenta, portanto, tarefa simples, ao contrário do que se poderia pensar (Gipps, 1999). Os obstáculos surgem não só porque é

difícil para o professor aguardar pelas intervenções dos alunos, mas também porque é bastante exigente encontrar questões adequadas e pertinentes, no momento certo, para o aluno indicado e que constituam uma mais-valia para a aprendizagem. A concretização dessa tarefa está indubitavelmente relacionada com a vontade e a persistência do professor. Parece, ainda, relacionada com a sua experiência profissional, tornando-se mais simples à medida que aumenta essa experiência (Santos, 2003), e com o seu conhecimento matemático, no sentido em que professores com um conhecimento matemático sólido tendem a colocar questões genuínas e provocadoras, a valorizar as contribuições dos alunos para o discurso e a focar o ensino na discussão de conceitos matemáticos importantes, enquanto professores com pouco conhecimento matemático tendem a colocar pseudoperguntas e perguntas teste, a monopolizar o discurso na sala de aula, a desencorajar as contribuições dos alunos para se protegerem; e a focar o ensino na transmissão de factos e procedimentos matemáticos (Artzt & Armour-Thomas, 1999; Mason, 2002; Moyer & Milewicz, 2002).

Modos de ouvir

Uma comunicação oral favorecedora das aprendizagens implica que o professor ouça efetivamente os seus alunos, respeitando e valorizando as suas contribuições para o discurso matemático e esforçando-se por as compreender (Nicol, 1999; Peressini & Knuth, 1998). Um ouvir efetivo pressupõe uma confiança mútua entre professor e alunos. Por um lado, o professor deve acreditar que os seus alunos podem dar contributos valiosos para a aula e que as ações que desenvolvem têm uma razão de ser. Por outro lado, os alunos devem acreditar que o professor valoriza os seus contributos e, portanto, está disposto a ouvi-los (Ainley, 1987; Davis, 1994, 1997; Tomás Ferreira, 2005; Mason, 2002).

Davis (1997) identifica três modos de ouvir do professor, com base na forma predominante do professor ouvir os seus alunos na sala de aula: avaliativo, interpretativo e hermenêutico. No **modo avaliativo**, o professor ouve os alunos para avaliar os seus conhecimentos em função de um conjunto de respostas corretas que espera que os alunos apresentem. Os professores preocupam-se em fornecer aos seus alunos explicações claras e estruturadas e, em particular, quando os alunos intervêm de

forma incorreta ou incompleta, rapidamente, o professor os corrige e ou completa a informação. Além disso, estes professores consideram que ouvir é responsabilidade dos alunos e ignoram as contribuições dos alunos para o desenrolar da aula.

Este modo de ouvir do professor está associado a salas de aula tradicionais, caracterizadas por um modo de comunicação, essencialmente, unidirecional e pelos padrões de interação IRA, funil e solicitação, em que o professor é a fonte de autoridade e onde predominam as pseudo-perguntas e as perguntas teste (Tomás Ferreira, 2005). A principal tarefa do professor é apresentar conceitos e procedimentos, enquanto os alunos apenas têm que absorvê-los em função das conceções do professor (Tomás Ferreira, 2005). Os professores que ouvem, tipicamente, desta forma preocupam-se com o conhecimento didático para suportarem as suas ações na sala de aula e quando refletem sobre essas ações, fazem-no de uma forma muito superficial, nunca pondo em causa a sua prática (Tomás Ferreira, 2005).

No **modo interpretativo**, o professor ouve ativamente os alunos para aceder e interpretar o seu pensamento. Neste sentido, o professor promove um aumento das interações com os alunos e entre os alunos, encorajando-os a apresentar as suas ideias e solicitando explicações e justificações para as suas respostas. Contudo, o professor continua a ouvir sob a sua própria perspetiva, esperando ainda obter determinadas respostas. Além disso, os professores, embora pretendam compreender o pensamento dos alunos, tendem a sentir-se inseguros sobre o que fazer com as contribuições dos alunos na construção do discurso da aula (Callahan, 2011). Por isso, os contributos dos alunos não têm ainda um impacto significativo no desenvolvimento da aula. O professor continua a privilegiar aulas bem estruturadas e planificadas, evitando a ambiguidade, e a centrar em si a autoridade.

Este modo de ouvir pode ser associado essencialmente a salas de aula e a padrões de interação tradicionais, onde predomina um modo de comunicação contributivo, embora reúna algumas características típicas do ensino exploratório e de salas de aula socio-constructivistas, nomeadamente o interesse do professor aceder e interpretar o pensamento dos alunos e a existência de algumas perguntas genuínas e provocadoras (Tomás Ferreira, 2005). A aprendizagem continua a ser vista na perspetiva do domínio de conceitos e procedimentos, embora seja já valorizada como um processo social (Davis, 1997). O papel do professor é interpretar o pensamento e o raciocínio

matemático dos alunos, mas segundo a sua própria perspectiva (Davis, 1997). Os professores que ouvem essencialmente deste modo, na reflexão sobre a sua prática, levam em consideração os efeitos das suas ações na sala de aula e na aprendizagem dos alunos, mas não avançam muito no questionar dessas ações, uma vez que apenas consideram os seus próprios pontos de vista (Tomás Ferreira, 2005).

No **modo hermenêutico** o professor ouve os alunos para compreender e avaliar o seu pensamento de modo a informar a sua prática letiva. O professor encoraja a participação dos alunos em discussões matemáticas, privilegia a negociação de significados, explora ideias matemáticas e constrói conhecimento *em conjunto com* os alunos e *não para* os alunos (Tomás Ferreira, 2005; Yackel, Stephan, Rasmussen & Underwood, 2003). Desse modo, o professor visa apoiar e desenvolver o pensamento matemático dos alunos (Callahan, 2011) e as contribuições dos alunos são determinantes para o discurso na sala de aula e para a prática do professor, que adapta as suas planificações e responde em função do que ouve dos seus alunos. Professor e alunos partilham a autoridade na sala de aula e o papel de ouvir é valorizado e assumido, tanto pelo professor como pelos alunos (Davis, 1997).

Este modo de ouvir está claramente associado a um ensino exploratório e salas de aula socio-construtivistas, onde predominam uma comunicação instrutiva, padrões de interação de focalização e de discussão e perguntas genuínas e provocadoras (Tomás Ferreira, 2005). O ensino da matemática é visto como criativo e dinâmico e aprendizagem é encarada como um processo social e o papel do professor é o de participar, interpretar e negociar, ou seja, o de ouvir. Os professores que ouvem deste modo questionam, criticamente, as suas perceções e ações, bem como as dos seus alunos, tendo em consideração os fundamentos e os contextos (Davis, 1997). Note-se que apesar de estes modos de ouvir serem diferentes uns dos outros, eles não são mutuamente exclusivos, podendo coexistir na mesma aula. É o modo de ouvir predominante que contribui para a caracterização da prática do professor e da comunicação na sala de aula (Tomás Ferreira, 2005).

Mediante as considerações tecidas sobre os diferentes modos de os professores ouvirem os seus alunos, pode facilmente reconhecer-se superioridade ao modo hermenêutico, comparativamente aos outros dois, dadas as suas potencialidades para a aprendizagem

dos alunos em matemática. Apesar disso, esse é um modo de ouvir pouco comum nas salas de aula. Tipicamente, o propósito principal para o professor ouvir os alunos é avaliar o seu conhecimento (Davis, 1994). Acontece frequentemente, os professores, em vez de ouvirem efetivamente os alunos, estarem a pensar nas próximas perguntas que irão colocar, nas respostas que esperam que os alunos apresentem ou mesmo nas críticas a fazer às respostas que os alunos estão a dar (Davis, 1994). Também muitas vezes, os professores interrompem as intervenções dos alunos, com questões e comentários, para dirigirem o seu pensamento (Mohammad, 2004) ou interpretam erradamente as contribuições dos alunos porque não têm em consideração os contextos em que ocorreram (Davis, 1994; Pirie, 1996). É, ainda, pouco comum nas salas de aula os professores procurem usar o ouvir como fonte de informação para regularem a sua prática e, em particular, mediante as intervenções dos alunos, fornecerem alguma explicação, orientarem o seu raciocínio ou deixá-los lutar eles próprios contra as suas dificuldades (Artzt & Armour-Thomas, 1999). Além disso, em muitas salas de aula, o ouvir, seja o professor aos alunos, seja os alunos entre si, é desvalorizado. Esta posição, por um lado, está associada às conceções e às práticas dos professores e, por outro lado, parece ser influenciada pela organização espacial mais comum de alunos e professor na sala de aula, que só por si já condiciona o ouvir (Tomás Ferreira, 2005).

Ouvir é uma ação comunicativa complexa, de natureza interpretativa, cujo significado depende do contexto em que ocorre (Tomás Ferreira, 2005). Tendo em conta que os modos de ouvir do professor remetem para um fenómeno que não é diretamente audível ou observável, e porque a investigação no campo é ainda relativamente escassa, o acesso aos modos de ouvir do professor permanece um desafio e constitui uma área fértil de estudo (Menezes et al. 2014). Menezes e colegas (2014) destacam um conjunto de questões que merecem a atenção da investigação: Que fatores condicionam o ouvir do professor? De que modo o conhecimento didático do professor está relacionado com o modo como ouve os alunos? Que ações potenciam a consciência dos modos de ouvir do professor e os seus impactos nas aprendizagens matemáticas dos alunos?

Modos de responder

O responder corresponde a um tipo de ação comunicativa, desempenhada pelo professor, que consiste em dar seguimento às intervenções dos alunos e é, por isso,

motivado por uma intervenção prévia de um ou mais alunos. O responder distingue-se, assim, do ouvir, que acontece em simultâneo com a intervenção de um aluno, e do perguntar, que tanto pode ocorrer antes como depois (Menezes et al. 2014).

Responder aos alunos de forma apropriada pressupõe que o professor ouça atentamente os alunos, compreenda as suas intervenções e desencadeie ações construtivas que beneficiem a sua aprendizagem (Johnson, 1982; Mason, 1989; Nicol, 1999; Pang, 2003). A forma como o professor responde aos alunos está também relacionada as questões que coloca. As perguntas teste apenas exigem um julgamento sobre a correção das respostas dos alunos, enquanto as perguntas genuínas e provocadoras exigem respostas mais complexas e refletidas (Tomás Ferreira, 2005).

Perante a intervenção de um aluno, o professor pode responder de formas muito diversas, como, por exemplo: solicitar feedback aos colegas, pedir a outro aluno para explicar as ideias do primeiro, colocar questões ao próprio aluno ou à turma, ou encorajar o aluno a ir mais além. Pode, ainda, dar feedback adequado no sentido de estimular o aluno a monitorizar a sua aprendizagem, contribuindo para que ele, por exemplo, identifique e corrija os seus próprios erros ou delineie e desencadeie estratégias para avançar na aprendizagem. Cabe ao professor analisar a situação em jogo e refletir sobre qual das respostas poderá ser mais eficaz. Em particular, quando uma questão é colocada ao professor por um aluno, uma estratégia que se pode revelar útil é redirecionar essa questão para a turma. Além de incentivar a participação dos alunos no discurso, contribui para o reconhecimento da turma como campo de validação matemática e promove a responsabilidade dos alunos, enquanto agentes da sua própria aprendizagem (Coles, 2001; Good & Brophy, 1997; Johnson, 1982; Mason, 2002; Nicol, 1999).

Perante respostas incorretas ou incompletas dos alunos, o professor não deve humilhá-los, mas antes respeitar as suas ideias e, por exemplo, colocá-las à discussão na turma. Esta estratégia promove uma visão do erro como inerente ao processo de aprendizagem, contribuindo para que o receio ou a vergonha de errar diminua entre os alunos e, assim, eles se envolvam mais ativamente na comunicação na sala de aula (Good & Brophy, 1997; Johnson, 1982; NCTM, 1994; Nicol, 1999). Mais genericamente, para que uma resposta apresente potencialidades para a aprendizagem, qualquer que seja a intervenção

precedente do aluno, o professor deve evitar julgamentos do tipo certo ou errado, e não fornecer de imediato a resposta ou toda a informação que o aluno solicitou. Deve antes responder de forma a ajudar o aluno a desenvolver o seu pensamento e a promover a sua autonomia e responsabilidade (Tomás Ferreira, 2005). Responder aos alunos de forma adequada é, portanto, um ato complexo que coloca diversos desafios ao professor, em particular no que se refere ao reagir às intervenções dos alunos sem fornecer informação em demasia e manter o nível cognitivo da tarefa/questão inicial, e ao reagir às respostas incorretas ou incompletas dos alunos (Menezes et al., 2014).

À semelhança do que se verifica com ouvir, também o estudo sobre o modo de o professor responder às contribuições dos alunos se mostra escasso (Tomás Ferreira, 2005). Menezes e colegas (2014) avançam com várias questões que permanecem em aberto nesta área: “Que fatores condicionam o responder do professor? Que processos de tomada de decisão subjazem às respostas do professor às contribuições dos alunos? De que modo o conhecimento didático do professor se relaciona com a forma como responde aos alunos?” (p. 148).

Relações entre perguntar, ouvir e responder

Perguntar, ouvir e responder são ações comunicativas do professor fortemente interdependentes. Enquanto as perguntas teste surgem normalmente associadas a um modo de ouvir avaliativo e a respostas diretas que envolvem o julgamento das intervenções dos alunos, as perguntas de inquirição tendem a surgir associadas a um modo de ouvir hermenêutico e a uma multiplicidade de respostas do professor, desde as simples respostas diretas ao redirigir de questões, ao partilhar ou desenvolver de ideias. Já as perguntas de focalização parecem mais associadas a um modo de ouvir interpretativo e a respostas variadas do professor, que tanto mantêm o nível cognitivo do desafio inicial como o diminuem rapidamente, deixado transparecer tensões entre um tipo de ensino mais diretivo e o ensino exploratório (Tomás Ferreira, 2005).

Deste modo, podemos associar as várias formas do professor questionar, ouvir e responder aos alunos a diferentes salas de aula, desde as tradicionais, onde predomina uma comunicação unidirecional e contributiva, às socio-construtivistas, onde prevalece uma comunicação reflexiva e instrutiva. A figura seguinte (Figura 4) pretende ilustrar

essas relações, evidenciando também as principais formas de questionar, ouvir e responder do professor.

	Aula Tradicional		Aula Socio-construtivista	
Questionar	Pseudo-Perguntas Perguntas Teste		Perguntas Genuínas Perguntas Provocadoras	
Ouvir	Modo avaliativo	Modo Interpretativo	Modo Hermenêutico	
Responder	Julgamentos Resposta Direta		Redirigir / Questionar Feedback Promotor da Aprendizagem	
	Comunicação Unidirecional e Contributiva IRA, Funil e Solicitação		Comunicação Reflexiva e Instrutiva Focalização e Discussão	

Figura 4: Formas de questionar, ouvir e responder do professor (Semana, 2008)

Discussões matemáticas

Uma discussão matemática pode ser entendida como uma conversa intencional, sobre um tema matemático, com contributos genuínos dos alunos e interações entre estes e o professor (Pirie & Schwarzenberg, 1988). Os alunos partilham ideias, ouvem e respondem ao outro e negociam significados, na construção de um conhecimento partilhado (Staples, 2007). O professor, enquanto engenheiro de ambientes de aprendizagem, é chamado a orquestrar discussões matemáticas produtivas com toda a turma, tirando partido das respostas dos alunos a tarefas cognitivamente exigentes, para promover a aprendizagem matemática (Lampert, 2001; Stein *et al.*, 2008).

Uma estrutura de aula que tipicamente surge associada a discussões matemáticas produtivas consiste de três fases: (i) fase de lançamento, que inclui a introdução, pelo professor, da tarefa, dos recursos disponíveis e dos produtos esperados; (ii) fase de exploração, em que os alunos trabalham em pares ou pequenos grupos e são encorajados

a realizar a tarefa e a preparar a apresentação da sua resolução à turma; (iii) fase de discussão e sumário em grupo-turma, em que são apresentadas e discutidas as várias abordagens à tarefa (Stein *et al.*, 2008). Neste tipo de aulas, os professores falam menos e os alunos mais do que numa aula tradicional, uma vez que o tempo é organizado de forma a proporcionar mais oportunidades de comunicação aos alunos, tanto em pequeno grupo como durante a discussão coletiva (Baxter & Williams, 2010).

Na orquestração destas discussões o papel do professor é fundamental e passa por envolver os alunos nas práticas discursivas, incentivando-os a pensarem publicamente e a construírem e avaliarem as suas ideias e as dos colegas (Stein *et al.*, 2008). Nesse sentido importa reforçar a ideia que não basta aos alunos participar verbalmente nas discussões. Ouvir é essencial para que os alunos acompanhem os raciocínios dos colegas, contactem com novas estratégias de resolução de problemas, identifiquem e corrijam erros e aumentem a sua autoconfiança (Hintz, 2011). O professor deve promover e apoiar a explicação daquilo que os alunos fazem e pensam (Yackel, 1995) e chamá-los a partilhar as suas ideias e o seu trabalho, usando-os como ponto de partida para a discussão (Sherin, 2002). Cabe, ainda, ao professor promover o estabelecimento e o respeito por normas de interação e orientar o foco das discussões, acautelando o desenvolvimento de aspetos matemáticos importantes (Chazan & Ball, 1995). Stein e colegas (2008) reforçam esta última ideia, destacando a importância de o professor centrar as discussões em torno de matemática útil e significativa, partindo do trabalho dos alunos e conduzindo-os a um pensamento matemático mais poderoso e eficiente. Também o Programa de matemática do Ensino Básico (ME, 2007) enfatiza o papel do professor nos momentos de discussão:

Os momentos de discussão de processos de resolução e de resultados de problemas na turma devem ser frequentes. O professor assume um papel relevante, nomeadamente na colocação de questões que estimulem o pensamento dos alunos, na condução do discurso, centrando-o nos conhecimentos matemáticos, e na organização e regulação da participação dos alunos nos momentos de discussão. (p. 30)

Canavarro, Oliveira e Menezes (2012) distinguem as ações do professor na orquestração de discussões matemáticas, de acordo com os seus objetivos, se dirigidas à promoção da aprendizagem matemática ou à gestão da aula. Nas ações dirigidas à promoção da aprendizagem, os autores incluem as ações que visam promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos, e regular as interações entre os alunos na discussão. Já nas ações dirigidas à gestão da aula consideram aquelas ações que visam promover um

ambiente propício à apresentação e discussão e gerir as relações entre os alunos. Paralelamente, Ponte, Mata-Pereira e Quaresma (2013), no seu quadro de análise dos momentos de discussão, distinguem as ações do professor diretamente relacionadas com os tópicos e processos matemáticos, das ações relacionadas com a gestão da aprendizagem. Entre as ações relacionadas com aspetos matemáticos, os autores identificam quatro tipos principais: (i) Convidar, ações cujo objetivo é iniciar uma discussão; (ii) Apoiar/guiar, ações que visam conduzir os alunos na resolução de uma tarefa através de perguntas ou observações e que dão indicações, explícita ou implicitamente, sobre o caminho seguir; (iii) Informar/sugerir, ações em que o professor introduz informação, dá sugestões, apresenta argumentos ou valida respostas dos alunos; e (iv) desafiar, ações que encorajam os alunos a produzir novas representações, interpretar um enunciado, estabelecer conexões, ou formular um raciocínio ou uma avaliação.

A orquestração de discussões matemáticas coloca desafios ao professor, especialmente devido à tensão que emerge na procura de um equilíbrio entre discussões matemáticas que sejam participadas pelos alunos e, simultaneamente, promotoras de aprendizagem matemática (Sherin, 2002).

Tendo em conta a exigência do papel do professor na orquestração de discussões matemáticas, Stein e colegas (2008) propõem um modelo de cinco práticas a adotar pelo professor, com base nas contribuições de outros autores (por exemplo, Brendehur & Frykholm, 2000; Lampert, 2001): (i) antecipar eventuais respostas dos alunos à tarefa; (ii) monitorizar as respostas dos alunos durante a fase de exploração; (iii) selecionar alunos para apresentarem as suas respostas na fase de discussão; (iv) sequenciar de forma intencional as respostas dos alunos a serem apresentadas; (v) favorecer o estabelecimento de conexões entre as várias respostas dos alunos e entre essas respostas e as suas ideias-chave.

Os autores descrevem qual o papel do professor em cada uma das cinco práticas. A antecipação pressupõe que o professor, além de avaliar o grau de dificuldade e de interesse que a tarefa poderá ter para os alunos, considera as formas como os alunos poderão interpretar matematicamente a tarefa, as estratégias que poderão desenvolver (tanto as corretas como as incorretas) e as conexões que poderão existir entre essas

interpretações e estratégias e os conceitos, as representações, os procedimentos e as práticas que espera que os alunos aprendam.

A monitorização pressupõe que o professor circule pela turma, prestando atenção ao trabalho matemático dos alunos. Para isso o professor procura, na medida do possível, observar o trabalho dos grupos, ouvir as suas conversações e colocar questões que o ajudem a perceber as estratégias adotadas pelos alunos e a avaliar o seu pensamento matemático e a compreensão de conceitos-chave. Assim, o professor poderá identificar que estratégias e representações são úteis para partilhar com a turma. Nesse sentido, pode mostrar-se importante registar eventuais estratégias adotadas pelos alunos que não tenham sido previstas na fase de antecipação.

Relativamente à seleção das respostas dos alunos a apresentar, esta deve ser feita tendo por base as informações recolhidas durante a monitorização, analisando-se, se necessário, eventuais registos realizados durante a monitorização, no sentido de garantir que todas as estratégias/ideias consideradas pertinentes sejam apresentadas e discutidas. Stein e colegas (2008) sugerem que o professor, em alternativa a escolher de imediato alunos específicos para apresentarem as suas respostas, pode pedir voluntários e depois selecionar um que reúna aquela resolução que considera pertinente apresentar naquele momento. Assim, o professor mantém o controlo sobre qual o conteúdo matemático provável da discussão, sem impedir que os alunos deem contribuições espontâneas. Esta seleção das respostas a apresentar permite que as ideias principais sejam ilustradas, sublinhadas e generalizadas e, ainda, que eventuais más conceções sejam apresentadas, compreendidas e corrigidas por todos, tornando-se compreensível o porquê de determinada estratégia não resultar na situação em causa. Os autores referem que pode ser interessante pedir a apresentação de eventuais estratégias originais, diferentes de todas as outras. Nessa perspetiva, é importante que o professor tenha dado apoio e orientação, na fase de exploração, a alunos que estão a desenvolver esse tipo de estratégia, mas não estão a conseguir completá-la. Os autores referem ainda que as respostas dos alunos não têm que ser todas apresentadas ou podem ser apresentadas em momentos posteriores, podendo, em particular, ser adiada a apresentação de uma resposta inesperada dos alunos.

Depois de selecionar as respostas dos alunos a apresentar é especialmente importante que o professor sequeencie essas apresentações a fim de potenciar os objetivos da

discussão. O professor pode começar por solicitar a apresentação da estratégia mais comum, de modo a tornar o início da discussão acessível ao maior número de alunos e, assim, contribuir para o desenvolvimento de um conhecimento mais profundo sobre a tarefa que posteriormente facilitará a compreensão de estratégias mais complexas. Em alternativa, pode mostrar-se mais adequado começar por uma estratégia comum que traduz uma má conceção que vários alunos possuem, para que esses alunos possam clarificá-la e desenvolver estratégias mais bem-sucedidas. Outra possibilidade é solicitar a apresentação sequencial de estratégias relacionadas ou contrastantes para que os alunos a comparem mais facilmente. Naturalmente, a sequência a adotar depende, tanto do conhecimento que o professor tem dos seus alunos, como dos objetivos de ensino. De resto, tal como acontece com as práticas anteriores.

Finalmente, o professor deve proporcionar condições para que os alunos estabeleçam conexões entre as várias respostas e entre essas respostas e as suas ideias-chave. Efetivamente, a “discussão na turma dos vários tipos de estratégias desenvolvidas pelos alunos ajuda-os a construir um repertório de estratégias com os seus próprios limites e flexibilidade e ensina-os, também, a decidir quais são os seus registos mais apropriados e proveitosos” (ME, 2007, p. 10) e “proporciona momentos ricos de aprendizagem, especialmente quando se fazem sistematizações de ideias matemáticas e se estabelecem relações com outros problemas ou com extensões do mesmo problema” (p. 29). Nesse sentido, o professor deve ajudar os alunos a fazerem juízos sobre as consequências de diferentes abordagens em vários domínios, como o tipo de tarefas em que podem ser aplicados, a sua precisão e a sua eficiência na resolução dessas tarefas e as ideias matemáticas que podem mais facilmente ser identificadas. Concretamente, entre duas ou mais apresentações, o professor pode destacar estratégias, ideias matemáticas, representações, operações que sejam similares ou diferentes. Em alternativa, o professor pode solicitar aos alunos que identifiquem eles próprios essas semelhanças ou diferenças, criando condições para que reflitam sobre as ideias dos colegas e avaliem e reanalise as suas próprias ideias. Adicionalmente, o professor pode planear outras aulas em que o nível de exigência da tarefa aumente, em particular se pretender discutir a eficiência das estratégias adotadas e o modo como diferentes estratégias podem melhor adequar-se a diferentes tarefas.

Para que as discussões matemáticas promovam o envolvimento efetivo dos alunos e contribuam para o desenvolvimento de ideias matemáticas importantes e significativas, além das cinco práticas descritas, Stein e colegas (2008) destacam a importância de um ambiente de sala de aula que reconheça a autoridade e a responsabilidade dos alunos. Nesse contexto, os alunos resolvem as tarefas matemáticas autonomamente e desenvolvem as suas próprias ideias, estratégias e soluções, sendo reconhecidos como autoridades na disciplina. Além disso, são encorajados a comparar as suas ideias com as de outras autoridades matemáticas, tanto dentro como fora da sala de aula.

Na mesma linha, outros autores reforçam a importância da descentralização da autoridade do professor (Alrø & Skovsmose, 2006; Chazan & Ball, 1995; Ponte & Santos, 1998). O professor deve transferir mais autoridade para os alunos e encorajá-los a serem mais autónomos, o que não significa que o seu papel seja nulo ou se esgote na proposta de tarefas válidas e na disponibilização de materiais adequados. Em particular, o professor deve gerir de forma adequada os ritmos e tempos da aula de forma a permitir que os alunos pensem, se questionem, encontrem ou construam as suas próprias ferramentas e métodos de trabalho e exponham as suas ideias (Stephan, Cobb, Gravemeijer & Estes, 2001). O seu papel passa também por assegurar um ambiente de respeito mútuo e confiança na sala de aula, para que os alunos se sintam confortáveis para intervir na comunicação oral sem grande receio de errar (Cestari, 1998; Rittenhouse, 1998) e pela criação de condições favoráveis à explicação, à justificação e à argumentação pelos alunos, procurando que estes partilhem a função de decidir o que está correto ou não (Alrø & Skovsmose, 2006; Chazan & Ball, 1995; Ponte & Santos, 1998; Yackel, 1995).

CAPÍTULO 5

METODOLOGIA

Neste capítulo descrevo as opções metodológicas tomadas no presente trabalho, a forma de seleção e as características dos participantes, bem como o contexto no qual se desenvolveu o estudo. Descrevo, ainda, o processo de recolha dos dados, com destaque para os procedimentos utilizados, e o processo de análise dos dados.

Opções Metodológicas

A metodologia utilizada numa investigação condiciona a sua qualidade, pelo que é importante fazer uma escolha adequada aos objetivos e questões da investigação e ao seu enquadramento teórico (Yin, 2003), que juntamente com as opções metodológicas devem constituir um todo coerente (Santos, 2000).

Neste trabalho, pretendo compreender a prática avaliativa de uma professora com o intuito de promover a autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. A prática da professora é integrada numa intervenção de ensino concebida e planificada num contexto de trabalho colaborativo entre cinco professores do 3.º ciclo do ensino básico e eu, enquanto investigadora. Nesse âmbito são consideradas estratégias orientadas para três vertentes centrais: (i) promoção de uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas; (ii) apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos; e (iii) desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos. Por um lado, pretendo caracterizar a prática avaliativa da professora na concretização da intervenção de ensino em cada uma das três vertentes consideradas e identificar os desafios que se lhe colocam nessa concretização. Por outro lado, procuro compreender como evolui, ao longo da intervenção de ensino, a capacidade de autorregulação

evidenciada pelos alunos, e que aspetos da prática da professora se revelam especialmente potenciadores do desenvolvimento dessa capacidade.

Assim, o enfoque principal é colocado na prática do professor, tendo em consideração os efeitos que produz no aluno, especialmente no que se refere ao desenvolvimento de processos de autorregulação (Ponte & Chapman, 2006). Os objetivos identificados bem como a fundamentação teórica conduziram a opções metodológicas que passo a apresentar e fundamentar.

Abordagem qualitativa

Neste estudo opto por uma abordagem qualitativa. Esta escolha prende-se com as cinco características da investigação qualitativa, apontadas por Bogdan e Biklen (1994), que se reveem nesta investigação, embora nem todas com a mesma expressividade:

1. O ambiente natural é a fonte direta dos dados e o investigador constitui o principal instrumento de recolha de dados. De facto, nesta investigação, muitos dos dados são recolhidos em ambiente natural, na sala de aula de matemática, já que é nesse contexto que a professora implementa a intervenção de ensino e se procura compreender de que modo evolui a capacidade de autorregulação das aprendizagens dos alunos. Relativamente à recolha de dados, apesar de recorrer a outros métodos, mostra-se imprescindível recolher informação direta da sala de aula, para melhor conhecer e compreender as ações, as produções, as perspetivas e opiniões dos participantes. A observação das aulas é, portanto, um instrumento de recolha de dados privilegiado neste estudo, apoiado por gravações áudio e vídeo. Também a observação das sessões de trabalho colaborativo entre os professores participantes e eu, enquanto investigadora, se apresenta como um instrumento de recolha de dados central, tendo em consideração os objetivos e as questões da investigação.
2. Os dados são descritivos. Os dados a recolher assumem essencialmente a forma de palavras, incluindo transcrições de aulas, sessões de trabalho colaborativo e entrevistas, produções escritas dos professores e dos alunos, assim como notas de campo. Além disso, os dados serão usados para ilustrar e sustentar resultados escritos, ricos em pormenores descritivos. Ao recolher dados descritivos procuro

abordar as situações em estudo de forma minuciosa, na tentativa de compreender de forma esclarecedora o meu objeto de estudo e assim dar resposta às questões de investigação formuladas.

3. Os processos são a fonte principal de preocupação da investigação, em detrimento dos produtos. Neste estudo, é fundamental compreender de que modo a professora implementa a intervenção de ensino na sala de aula em cada uma das três vertentes consideradas e os desafios que se lhe colocam nessa implementação. Além disso, é importante perceber como evolui, ao longo da intervenção de ensino, a capacidade de autorregulação evidenciada pelos alunos, e que aspetos da prática da professora se revelam especialmente potenciadores do desenvolvimento dessa capacidade. Desta forma, não se têm em consideração apenas os resultados finais, mas acima de tudo as opções, as atividades, os procedimentos e as interações desenvolvidas ao longo do estudo, nomeadamente em contexto de sala de aula e das sessões de trabalho colaborativo e ainda durante as entrevistas realizadas.
4. Os dados são analisados de forma indutiva. Através dos dados recolhidos em contexto, procuro aprofundar a compreensão da problemática em estudo, ou seja, práticas avaliativas do professor dirigidas ao desenvolvimento da capacidade de autorregulação das aprendizagens dos alunos em matemática. Embora recorra a conhecimento prévio, suportado por investigações anteriores e modelos teóricos, em particular para a conceção da intervenção de ensino com características potencialmente promotoras do desenvolvimento da autorregulação nos alunos, não procuro testar nenhuma hipótese, mas antes, contribuir para a construção de conhecimento novo/mais sólido sobre a temática abordada. Assim, só com o desenrolar do processo de recolha e de análise de dados é possível construir “abstrações” relativamente ao objeto de estudo (Bogdan & Biklen, 1994).
5. O significado é de importância vital. Neste estudo, as perspetivas dos participantes, professores e alunos, têm uma importância central. Por um lado, são relevantes as perspetivas dos professores no desenvolvimento de todo o trabalho colaborativo, na conceção e implementação da intervenção de ensino, na reflexão sobre os seus impactos na aprendizagem dos alunos e na sua capacidade de

autorregulação, e na compreensão dos desafios que se colocam. Por outro lado, assume grande relevância a forma como os alunos percebem a evolução da sua capacidade de autorregulação, que estratégias identificam como favorecedoras, ou limitadoras, dos processos de autorregulação e que significados atribuem às suas ações e aos seus pensamentos, na procura de compreender os processos de autorregulação que desencadeiam. Em particular, as entrevistas mostram-se úteis para questionar os participantes no sentido de perceber as suas perspectivas e tomar em consideração as experiências, do seu ponto de vista.

Paradigma interpretativo

Se assumirmos um plano de análise mais global, em concordância com o que é defendido por Matos e Carreira (1994), este estudo enquadra-se num paradigma interpretativo, interrogando a situação em estudo e procurando confrontá-la com outras situações conhecidas, bem como com teorias existentes, com o intuito de ajudar a gerar novas teorias e novas questões para a investigação (Ponte, 2006).

Na investigação interpretativa importa analisar não apenas o agir observável, mas também a sua conjugação com os significados, atribuídos pelos participantes e por aqueles com quem interagem, sem esquecer a dimensão social de construção desses significados (Erickson, 1986). A investigação interpretativa, no caso particular do ensino e aprendizagem, envolve considerar a sala de aula nas suas várias dimensões, analisar as influências recíprocas, observar cada ação, tendo em conta o contexto e a perspectiva de quem a desenvolveu (Erickson, 1986). Isto pressupõe que o investigador se desloque para esse contexto e estabeleça relações de proximidade e confiança com os participantes cujas ações quer compreender. Uma investigação desta natureza procura, portanto, reconstruir a experiência social em que cada um vai elaborando significado, recorrendo-se para isso a métodos baseados diretamente nessa experiência ou próximos dela (Ponte, 2006). Face às ideias apresentadas, o paradigma interpretativo é compatível com os objetivos definidos nesta investigação e possibilita um envolvimento ativo e significativo do investigador no fenómeno em análise, essencialmente através do trabalho colaborativo com os professores.

Este estudo reúne, ainda, as características da investigação de tipo interpretativo, apontadas por Merriam (1988): (i) preocupa-se principalmente com os processos e as

dinâmicas; (ii) depende de forma decisiva de mim, enquanto investigadora; (iii) procede-se por indução, na medida em que os seus objetivos, problemáticas e instrumentos deverão ser parcialmente reformulados ao longo do seu desenvolvimento; e (iv) baseia-se numa “descrição grossa”, não se limitando aos factos e aparências, mas apresentando com detalhe o contexto e as interações que ligam os diversos participantes entre si. De notar, que estas características são semelhantes às apresentadas por Bogdan e Biklen (1994) como adequadas à investigação qualitativa. Situação que facilmente se compreende na medida em que, por norma, o paradigma interpretativo é associado a metodologias de investigação que assentam fundamentalmente em técnicas de recolha e análise de dados de índole qualitativa (Matos & Carreira, 1994).

Estudo de caso

Como *design* da investigação opto pelo estudo de caso, atribuindo-lhe um sentido abrangente que inclui tanto o processo de análise/aprendizagem, como o produto dessa análise/aprendizagem (Patton, 2002; Stake, 1994). A opção por este *design* prende-se com o facto de, enquanto análise de uma instância particular em ação, se revelar muito útil para ilustrar e compreender aprofundadamente um problema mais geral (Cohen, Manion, & Morrison, 2000) e assim contribuir para enriquecer o conhecimento já existente e originar novas questões de investigação (Ponte, 2006; Stake, 2004). Esta escolha deve-se ainda ao facto de esta se tratar de uma investigação empírica que procura compreender um fenómeno no seu contexto e se preocupa essencialmente com as questões do “como” e do “porquê” (Yin, 2003), valorizando os processos e o significado atribuído pelos participantes na procura de resposta para as questões de investigação formuladas. O forte cunho descritivo da investigação e o recurso a múltiplas fontes de evidência também apoiam a escolha do estudo de caso (Yin, 2003).

Tendo em consideração os objetivos e questões de investigação, opto por considerar um estudo de caso, correspondente à prática da professora Joana, uma dos cinco professores participantes, selecionada com base em critérios apresentados na próxima secção. Note-se a necessidade de compreender em detalhe as singularidades decorrentes da implementação da intervenção de ensino pela professora, em paralelo com a forma como evolui a capacidade de autorregulação dos alunos ao longo dessa intervenção e

eventuais relações entre a prática da professora e o desenvolvimento da autorregulação pelos alunos. Este estudo de caso pode caracterizar-se como instrumental, na medida em que a sua escolha visa a compreensão do problema em estudo (Stake, 2004), isto é, neste caso concreto, a seleção da professora que origina o caso resulta da procura de compreensão relativamente ao modo como implementa a intervenção de ensino na sala de aula e que relações se estabelecem entre a sua prática e o desenvolvimento da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática.

Questões éticas

Os aspetos de natureza ética mereceram a devida atenção nesta investigação. Em particular, foi obtido um consentimento informado de todos os participantes, professores e alunos, clarificando-se e negociando-se as regras do jogo (Santos, 2000). Além disso, consideraram-se eventuais implicações para os participantes, ou terceiros, do acesso público ao estudo e procurou-se resguardar a privacidade dos intervenientes, recorrendo-se ao anonimato, através do uso de pseudónimos, para ajudar proteger a identidade dos sujeitos (Bogdan & Biklen, 1994; Merriam, 1988). A direção da escola envolvida foi informada sobre os objetivos gerais do estudo e foi-lhes pedido o consentimento para o seu desenvolvimento (Anexo 1). Foi também apresentada uma carta aos Encarregados de Educação dos alunos da turma envolvida (Anexo 2), mais uma vez explicando os objetivos gerais do estudo, a fim de obter autorização para gravar em áudio e em vídeo dos seus educandos, quer em contexto de sala de aula, quer durante as entrevistas realizadas.

Consciente que as tendências pessoais e as inibições do investigador influenciam o modo como ele encara, regista e interpreta os dados (Bogdan & Biklen, 1994; Matos & Carreira, 1994) e do risco de emitir juízos de valor sobre o objeto de estudo (Fontana & Frey, 1994), procurei controlar as atitudes mais propícias à sua efetivação e, além disso, dado que me apresento como uma investigadora participante e desenvolvi uma relação de proximidade com os professores participantes (Santos 2000), a minha presença foi explicitada, discutida com todos os professores e equacionada, em função dos objetivos e das questões de investigação e do trabalho colaborativo. Clarifiquei, ainda, as minhas motivações e conceções de modo a tornar explícito o meu impacto no estudo (Denzin, 1989).

Outras questões emergentes

Um aspeto que importa considerar é a fidedignidade do estudo, ou seja, a possibilidade de a recolha e a análise de dados serem repetidas de modo a produzir resultados semelhantes. Num estudo com estas características esse problema não pode ser completamente resolvido, dada a natureza do saber construído e a influência da perspectiva teórica e do investigador na investigação (Ponte, 2006). Procurei, contudo, tornar visíveis os dados com base nos quais as interpretações foram feitas, assim como os processos de tratamento utilizados no estudo, no sentido de tornar possível a formulação de um juízo acerca da sua fidedignidade e, mais geralmente, da sua credibilidade (Ponte, 2006).

Ainda no que se refere à credibilidade do estudo, procurei que as conclusões apresentadas correspondessem a alguma realidade reconhecida pelos participantes e não se restringissem a uma construção da minha imaginação, enquanto investigadora, de modo a favorecer a validade interna do estudo (Ponte, 2006). Para isso, concorreram, por um lado, o envolvimento dos participantes no próprio processo interpretativo (Goetz & LeCompte, 1984) e, por outro lado, os vários procedimentos de triangulação de dados, na tentativa de compreender o fenómeno em estudo de forma aprofundada (Burns, 2000). Já no que diz respeito à validade externa do estudo, procurei que as representações obtidas pudessem ser legitimamente comparadas com outros casos (Ponte, 2006), definindo claramente os objetivos, os limites e os métodos do caso considerado (Goetz & LeCompte, 1984). Note-se, porém, que, embora o problema da validade (interna e externa) seja uma preocupação, é necessário ter consciência de que, nos estudos de caso, ele nunca será completamente ultrapassado, tal como acontece ao nível da fidedignidade (Ponte, 2006).

Merece ainda destaque a questão da generalização dos resultados. Neste estudo não se procura produzir resultados generalizáveis no sentido positivista, isto é, não se procura generalizar os resultados em extensão, para um universo. Procura-se antes produzir conhecimento acerca de objetos particulares de modo a contribuir para o surgimento de novas teorias ou a confirmar ou infirmar teorias existentes (Yin, 2003).

Investigação em contexto de trabalho colaborativo

O estudo desenvolveu-se num contexto de colaboração entre mim e os professores participantes. A colaboração tem vindo a ser valorizada em Educação, quer como um processo transformador, quer como um contexto favorável a uma compreensão mais ampliada e profunda dos assuntos relevantes na investigação (por exemplo, Boavida, 2005; Martinho, 2007; NCTM, 1994; Ponte & Boavida, 2004; Ponte & Santos, 1998; Santos, 2000). Por um lado, a colaboração entre professores e investigadores mostra-se um contexto favorável ao desenvolvimento profissional e pessoal dos seus intervenientes (Christiansen, Goulet, Krentz & Macers, 1997; Clark, Moss, Goering, Herter, Lamar, Leonard, Robbins, Russell, Templin & Wascha, 1996; Hargreaves, 1998; Serrazina, 2008). Por outro lado, o contacto próximo que o investigador estabelece com os professores, ao trabalhar colaborativamente com eles, junto à sua realidade, permite aceder mais facilmente à prática orientada para a ação e à reflexão do próprio professor sobre essa prática (Saraiva & Ponte, 2003). Contribuí, portanto, para que a investigação seja mais claramente informada pela prática e “potencialmente mais crítica: crítica sobre a prática informada pela teoria, crítica sobre a investigação informada pela prática” (Martinho, 2007, p. 61).

Dada a multiplicidade de entendimentos atribuídos ao termo colaboração, importa clarificar a forma como é concebida neste estudo. A colaboração é aqui caracterizada por um trabalho conjunto, numa base de igualdade, de forma a propiciar um apoio mútuo, bem como a consecução de objetivos em que todos beneficiam e aprofundam o seu conhecimento (Boavida & Ponte, 2002). Pressupõe, portanto, a existência de objetivos comuns e a negociação de processos de trabalho, embora possam coexistir, também, objetivos diferenciados (Ponte *et al.*, 2005). O diálogo, o respeito mútuo, a consideração da diversidade dos participantes e o trabalho comum estão necessariamente presentes. Além disso, os vários intervenientes podem partilhar diferentes perspetivas e experiências, mas o trabalho final reflete a mescla das diversas contribuições (John-Steiner, Weber & Minnis, 1998). Assim, mostra-se necessário cuidar do espaço de colaboração (Drake & Basaraba, 1997), sendo desejável que cada interveniente aprenda, embora não seja expectável que todos aprendam o mesmo (Olson, 1997).

No presente estudo, o trabalho colaborativo procurou, em particular, dar resposta à necessidade de conceber e planificar uma intervenção de ensino com potencialidades para o desenvolvimento da capacidade de autorregulação pelos alunos. Com o propósito de conduzir esta investigação, constituiu-se, portanto, a partir da minha iniciativa enquanto investigadora, um grupo colaborativo, que me envolveu a mim e cinco professores de matemática. Este grupo reúne algumas das características típicas de *grupos de pesquisa cooperativa*, na medida em foi constituído inteiramente para o propósito da investigação, a partir da iniciativa de uma ou mais pessoas que pretendem desenvolver um projeto, que identificam um problema a explorar e procuram a colaboração de outros (Heron & Reason, 2001).

O trabalho colaborativo concretizou-se, especialmente, em sessões semanais de trabalho conjunto entre mim e os professores participantes, com início em Maio de 2010 e término em Junho de 2012. Numa primeira fase, enquanto investigadora e iniciadora do grupo, dei a conhecer o propósito da investigação e do trabalho colaborativo (que designo por projeto) e consultei, de forma informal, a disponibilidade e o interesse de cada um dos professores para participar, dando a conhecer os seus traços gerais. Todos os professores se mostraram disponíveis e interessados em aderir ao projeto, revelando preocupação e interesse em desenvolver a sua prática profissional em relação com a problemática em estudo. Numa primeira reunião conjunta, discutiram-se os objetivos e as exigências da investigação, bem como possibilidades de operacionalização e os papéis a desempenhar por cada um. Definiu-se, assim, um contrato de trabalho informal e partilharam-se, ainda, as expectativas de cada um relativamente ao projeto. Numa entrevista individual a cada um dos participantes, tive oportunidade de conhecer com mais detalhe essas expectativas, que se revelaram concordantes com os propósitos que havia definido como investigadora, estando, portanto, reunidas condições para o avanço do projeto.

Note-se que embora os objetivos e as questões da investigação tenham sido partilhados com os professores participantes e aperfeiçoados em função do trabalho colaborativo, estes foram definidos por mim. Além disso, os professores não intervieram diretamente na análise formal dos dados, nem participaram na redação dos textos preliminares, contrariamente a uma *investigação colaborativa* pura (Boavida, 2005).

Depois do arranque do projeto, numa primeira fase (sensivelmente entre Maio e Outubro de 2010, respeitando a respetiva interrupção letiva), o trabalho do grupo colaborativo incidiu essencialmente na construção de um entendimento comum relativamente às temáticas em estudo (especialmente autorregulação, avaliação, aprendizagem, comunicação oral, critérios de avaliação e autoavaliação) e uma conceção genérica da intervenção de ensino, com base em literatura na área e nas perspetivas e experiência dos vários elementos do grupo. Numa segunda fase, o trabalho colaborativo consistiu essencialmente num ciclo de planificação, prática e reflexão, que incluiu a definição e planificação da intervenção de ensino, a implementação em sala de aula pelos professores, e a reflexão sobre a sua implementação. Deste modo, consegui desenvolver uma perspetiva mais fundamentada da prática dos professores, através de um “trabalho intencional, planeado e problematizador” e de “uma reflexão apoiada na partilha de interpretações de dados empíricos recolhidos nas suas aulas e na discussão de documentos de vários tipos” (Boavida, 2005, p. 202). A diversidade de percursos profissionais, experiências, e leitura da realidade dos vários elementos do grupo colaborativo mostraram-se uma mais-valia para o trabalho colaborativo (John-Steiner, Weber & Minnis, 1998) e possibilitou, em particular, olhares múltiplos e quadros interpretativos mais abrangentes para essa realidade, não obstante algumas dificuldades adicionais face à variedade de linguagens, quadros de referência e estilos de trabalho dos vários membros (Boavida & Ponte, 2002).

Os objetivos e os contornos iniciais do projeto, bem como as características e estratégias específicas da intervenção de ensino, foram sendo ajustados ao longo do estudo, em função das necessidades, condições e relevância identificadas pelo grupo colaborativo, em particular como resultado de um processo de reflexão sobre a prática em sala de aula e contributos para o desenvolvimento da autorregulação pelos alunos. Ao longo do estudo, os participantes mostraram-se confortáveis nos seus papéis, atentos às necessidades dos outros e abertos a negociar entendimentos emergentes do esforço colaborativo (Hargreaves, 1998). Os professores e eu enquanto investigadora, embora em equidade em termos do grau de importância dos papéis desempenhados, apresentamos funções e propósitos diferenciados. À semelhança do que se verifica no estudo de Dias (2013), os professores preocuparam-se, essencialmente, com a planificação das aulas (incluindo ações específicas pontuais para operacionalização das estratégias definidas), a seleção/adaptação de tarefas, a implementação em sala de aula e

a reflexão. Eu, enquanto investigadora, estive, especialmente preocupada com a tomada de decisão sobre a seleção e integração de estratégias e ações de nível mais generalista para a conceção da intervenção de ensino como um todo coerente e devidamente fundamentado.

Participantes

São participantes no estudo cinco professores de matemática do grupo 500, sendo que apenas um, que designo por professora Joana, foi selecionado para estudo de caso. São ainda participantes no estudo os alunos da turma da professora Joana em que foi implementada a intervenção de ensino concebida pelo grupo colaborativo⁷. Dessa turma, foram escolhidos cinco alunos como informantes privilegiados relativamente ao desenvolvimento da sua capacidade de autorregulação e eventual relação com a prática da professora.

Os professores

Para a seleção dos professores participantes no projeto foram considerados os seguintes critérios: (i) lecionarem matemática a uma turma do 3.º ciclo do Ensino Básico nos anos letivos 2009/2010 e 2010/2011; (ii) serem profissionalizados do quadro de escola de nomeação definitiva, com alguma experiência de ensino, em particular no 3.º ciclo; (iii) lecionarem na mesma escola ou em escolas geograficamente próximas; (iv) revelarem preocupações de reflexão sobre a sua prática letiva e de autoquestionamento profissional; (v) manifestarem abertura para o desenvolvimento de uma prática avaliativa dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem pelos alunos; (vi) apresentarem experiência profissional distinta (ao nível da formação inicial e contínua, tempo de serviço, envolvimento em projetos, ...).

⁷ Embora todos os professores participantes, para além de Joana, tenham implementado, numa ou mais turmas do 3.º ciclo do Ensino Básico que lecionavam, estratégias no âmbito da intervenção de ensino concebida, os alunos das respetivas turmas não são considerados participantes, uma vez que não são contemplados no presente estudo dados relativos a tais alunos. A implementação em sala de aula pelos professores participantes (que não Joana) apenas serviu para informar a prática e decisões do grupo colaborativo na conceção da intervenção de ensino.

Os critérios (i) ao (v) são critérios uniformizadores, enquanto o critério (vi) é diferenciador e procura promover a diversidade de perspetivas, experiências e leituras da realidade face à problemática em estudo, contribuindo para o enriquecimento do projeto colaborativo (Boavida & Ponte, 2002; John-Steiner, Weber & Minnis, 1998) e da própria intervenção de ensino. Note-se, porém, que não se procurava qualquer representatividade na seleção dos professores participantes.

O critério (i) prende-se com o facto de, enquanto professora, apresentar uma experiência profissional mais alargada nesse ciclo de ensino e, além disso, com a implementação do Programa de matemática para o Ensino Básico (ME, 2007). Através dos critérios (ii), (iv) e (v) procurava encontrar professores com saberes profissionais, decorrentes da prática, relativos ao ensino e aprendizagem da matemática no 3.º ciclo, recetivos e motivados para participar no projeto. Em particular, o requisito de serem professores do quadro de escola, prende-se com a tentativa de garantir que os professores se mantivessem a lecionar na mesma escola nos anos letivos 2009/2010 e 2010/2011 e dessem continuidade pedagógica às turmas de 3.º ciclo em que lecionavam no primeiro desses anos. O critério (iii) prende-se também com a viabilidade do projeto colaborativo, em particular para facilitar o encontro de todos os elementos do grupo para as sessões de trabalho colaborativo.

Assim, comecei por contactar quatro professores, que designo por Filipa, Joana, Sofia e Valter, que aceitaram participar no projeto e, juntamente comigo, constituíram o grupo de trabalho colaborativo até ao início do segundo ano de implementação da intervenção de ensino. Repare-se que a escolha dos professores a contactar foi facilitada e simultaneamente impulsionada pelo facto de já ter lecionado na escola de cada professor e deter algum conhecimento sobre eles relativamente aos aspetos focados nos critérios (iv) e (v). Além disso, note-se que após a experiência de leção na mesma escola, manteve, de algum modo, o contacto com os professores pelo que estes estavam a par da minha intenção de desenvolver a investigação antes de propriamente os ter convidado para participarem no projeto.

No início do segundo ano de implementação da intervenção de ensino, um quinto professor, que designo por professora Ana, passou a integrar o grupo a convite meu. Pela mesma altura, o professor Valter abandonou o grupo para investir na realização do seu doutoramento, pelo que o grupo manteve a mesma dimensão. O convite à professora

Ana surgiu na sequência de um trabalho conjunto no ano letivo anterior (2010/2011) e o revelar pela professora de um interesse especial e desejo de contribuir para o trabalho que o grupo colaborativo estava a desenvolver. Além disso, a professora Ana respeitava todos os seis critérios de seleção considerados.

Relativamente à dimensão do grupo de trabalho, Reason (1994) recomenda que seja reduzida. É discutível se a opção por cinco pessoas satisfaz essa condição. Em alternativa poderia ser definido um número mais reduzido de participantes, mas dado o interesse manifestado pelos professores em aderir ao projeto e a riqueza que se adivinhava, resultante da diversidade de perspetivas, experiências e leituras da realidade face à problemática em estudo (Boavida & Ponte, 2002; John-Steiner, Weber & Minnis, 1998), optou-se por manter a dimensão do grupo colaborativo.

Apenas um dos professores participantes, Joana, foi selecionado para dar origem ao caso. Note-se que, inicialmente, tinha decidido estudar a prática avaliativa de dois professores, durante um ano letivo, com o intuito de gerar evidência diversificada e em número adequado, bem como possibilitar a identificação de elementos convergentes e/ou divergentes entre os dois casos (Guimarães, 2003). O critério adicional que presidiu à pré-seleção dos dois professores-caso, Joana e Valter, foi o facto de os professores lecionarem no ano letivo 2010/2011 o mesmo ano de escolaridade. No entanto, fatores de duas ordens distintas levaram à opção por apenas um caso: (i) por um lado, fatores externos à investigação inviabilizaram a recolha de dados no ano letivo 2010/2011 na turma do professor Valter e levaram a estender a recolha de dados em sala de aula por um período total de dois anos letivos; (ii) por outro lado, a quantidade elevada e diversificada de evidência gerada pelo estudo da prática da professora Joana durante os dois anos letivos e a necessidade de compreensão, em profundidade, das singularidades dessa prática, em relação com o desenvolvimento da capacidade de autorregulação dos alunos (especialmente informada pelos alunos informantes privilegiados), conduziram à decisão final de apenas realizar um estudo de caso.

A professora Joana

À data do início do projeto, Joana tem 41 anos de idade e cerca de 18 anos de tempo de serviço. Joana tem a licenciatura em Matemática (Ramo Educacional) pela Universidade de Coimbra e tem lecionado, maioritariamente, no 3.º ciclo. Na escola,

desempenhou uma variedade de cargos e funções, desde diretora de turma, a representante de grupo, coordenadora de departamento, orientadora de estágio e membro da direção da escola, na altura conselho executivo. Joana é atualmente representante de grupo disciplinar, coordenadora da equipa de articulação curricular da escola e coordenadora do projeto “Testes Intermédios”. Não desempenha outras funções nem tem outras ocupações profissionais fora da escola. Joana não tem procurado complementar a sua formação inicial, particularmente na área da matemática ou didática da matemática. Não costuma participar em encontros de professores; não tem por hábito a leitura de bibliografia sobre Educação Matemática (embora reconheça que é um aspeto a alterar) e está numa fase inicial de contacto com a Investigação em Educação. No ano letivo 2010/2011, já com esta investigação em curso, iniciou a pós-graduação em Ciências da Educação - Supervisão Pedagógica na Educação Matemática no Instituto de Educação da Universidade do Minho.

Joana tinha alguma experiência de trabalho colaborativo informal com a colega Sofia, que lecionava na mesma escola, mas não tinha experiência significativa com nenhum dos restantes professores participantes.

A professora Filipa

Por altura do início do estudo, Filipa tem 46 anos de idade e cerca de 25 anos de tempo de serviço. Filipa tem a licenciatura em Matemática, pela Universidade do Porto, e mestrado na área da Didática da Matemática (embora com tese na área da Matemática, contrariamente à sua vontade original), pela Universidade de Coimbra. Na escola, desempenhou uma variedade de cargos e funções, desde diretora de turma, a representante de grupo e a orientadora de estágio. Essencialmente, desde 1997, Filipa tem sido uma profissional muito ativa, com ocupações diversas “extra escola”, que incluem: professora acompanhante no processo de implementação do Programa de matemático ajustado do ensino secundário; autora de manuais; membro com papel de relevo na APM; formadora na área da Didática da Matemática. Filipa tem por hábito participar em encontros de professores, nomeadamente o ProfMat, e procura manter-se atualizada relativamente à Investigação em Educação Matemática.

Filipa conhece o professor Valter profissionalmente por partilharem algumas das ocupações profissionais extra escola, e não tem experiência anterior de trabalho com as outras professoras.

A professora Sofia

Sofia tem 36 anos de idade e cerca de 14 anos de tempo de serviço à data de início do projeto. Sofia tem a licenciatura em Matemática (Ramo Educacional) pela Universidade do Porto. Na escola, desempenhou vários cargos e funções, desde diretora de turma, a coordenadora de departamento, orientadora de estágio e coordenadora dos serviços especializados de apoio educativo. Sofia é atualmente diretora de turma e coordenadora do Plano de Ação para a Matemática. Não desempenha outras funções nem tem outras ocupações profissionais fora da escola. Sofia não tem procurado complementar a sua formação inicial, para além da “formação obrigatória”. Não costuma participar em encontros de professores; não tem por hábito a leitura de bibliografia sobre Educação Matemática e está numa fase inicial de contacto com a Investigação em Educação. No ano letivo 2010/2011, já com esta investigação em curso, iniciou a pós-graduação em Ciências da Educação - Supervisão Pedagógica na Educação Matemática no Instituto de Educação da Universidade do Minho.

Sofia tinha diferentes experiências de trabalho com os professores participantes no estudo: tinha alguma experiência de trabalho colaborativo informal com a colega Joana, que lecionava na mesma escola; tinha realizado estágio sobre a orientação do professor Valter; e não tinha experiência significativa com nenhum dos restantes professores participantes.

O professor Valter

No início do projeto, Valter tem 56 anos de idade e cerca de 25 anos de tempo de serviço. Valter tem a licenciatura em Matemática (Ramo educacional) e Mestrado em Ensino da Matemática, pela Universidade do Porto. Na escola, tem desempenhado múltiplos cargos e funções, em particular Membro do Conselho Pedagógico (desde o início da sua carreira profissional) e Membro do Secretariado de Exames. Valter tem sido um profissional muito ativo e dinâmico, com várias ocupações “extra escola”, que incluem a participação em diversos projetos, nomeadamente: Projeto Minerva; Grupo de História da Matemática da APM; Acompanhamento do Programa de matemática ajustado do ensino secundário; Acompanhamento do programa de matemática do ensino básico (ME, 2007). Valter tem ainda 18 anos de experiência como orientador de Estágio Pedagógico, desempenhou um papel de relevo na APM, e é formador na área da

Didática da Matemática. Valter participa regularmente em encontros profissionais de professores de matemática e também de Investigação em Educação Matemática.

Valter conhece a professora Filipa profissionalmente por partilharem algumas das ocupações profissionais extra escola. Foi professor de matemática e orientador de estágio da professora Ana. Foi também orientador de estágio da professora Sofia. Não tem qualquer experiência anterior de trabalho com a professora Joana.

A professora Ana

Em Setembro de 2011, altura em que integrou o projeto, Ana tem 36 anos de idade e cerca de 12 anos de tempo de serviço. Tem a licenciatura em Matemática (Ramo educacional) e mestrado em Ensino da Matemática, pela Universidade do Porto. A nível de escola, desempenhou pontualmente o cargo de Diretora de Turma. Em termos ocupações profissionais “extra escola” é Professora Acompanhante do programa de matemática do ensino básico (ME, 2007), deu formação na área da Didática da Matemática e participou em projetos de investigação. Ana já participou em vários encontros profissionais de professores de matemática e procura manter-se atualizada em termos de Investigação em Educação Matemática.

Ana conhece o professor Valter inicialmente como sua aluna no ensino básico e secundário e depois sob sua orientação durante o estágio pedagógico. Não tem nenhuma experiência de trabalho significativa com nenhum dos outros professores participantes.

A escola de Joana

A escola onde foi implementada a intervenção de ensino por Joana (professora-caso) é uma escola básica com os 2.º e 3.º ciclos de escolaridade, situada numa área semiurbana da zona metropolitana do Porto. A escola foi inaugurada em 1997 e é sede de agrupamento desde o ano letivo 2003/2004. À data de início do estudo frequentavam o agrupamento 1240 alunos. Entre estes, cerca de 600 eram alunos dos 2.º e 3.º ciclos de escolaridade. O agrupamento oferecia uma grande diversidade de percursos formativos, incluindo Currículo Específico Individual, Programa Integrado de Educação e Formação, Cursos de Educação e Formação e Cursos de Educação e Formação de Adultos.

A generalidade dos alunos era de nacionalidade portuguesa e cerca de metade era apoiada pela Ação Social Escolar. Relativamente à disponibilidade do computador e internet em casa, cerca de 68,6% dos alunos não possuía nenhum destes recursos e apenas cerca de 14,5% dos restantes tinham acesso à internet. Conheciam-se cerca de 53,7% das profissões dos pais/encarregados de educação destes alunos. Destes, uma parte significativa eram operários, artífices ou trabalhadores da indústria. Das habilitações académicas de 83,5% dos pais, 34,9% tinham o 1.º Ciclo, 34,4% o 2.º Ciclo e apenas 5,7% habilitação pós-secundário.

O relatório (Janeiro de 2009) resultante da avaliação externa do Agrupamento de Escolas apreciava como bom o desempenho do agrupamento em quatro dos cinco domínios avaliados: Resultados, Prestação do Serviço Educativo, Organização e Gestão Escolar e Capacidade de Autorregulação e Melhoria. O desempenho no restante domínio, Liderança, era então considerado como Muito Bom.

A turma de Joana

A turma de Joana onde foi implementada a intervenção de ensino era, no ano letivo 2010/2011, uma turma do 8.º ano de escolaridade, constituída por 19 alunos, sendo 8 raparigas e 11 rapazes, com uma média de idades de 14 anos. Destes alunos, nove apresentavam um desempenho em matemática considerado fraco, seis, um desempenho médio, três, um desempenho bom e um, um desempenho muito bom. No ano letivo seguinte, 2011/2012, a turma, então no 9.º ano escolaridade, sofreu ligeiras alterações, passando a ser constituída por 20 alunos, 8 do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Deixaram de fazer parte da turma um rapaz e uma rapariga, ambos com fraco desempenho em matemática. Três novos alunos, dois rapazes e uma rapariga, integraram a turma. Dois desses alunos apresentavam um desempenho em matemática considerado fraco e um aluno, um desempenho médio.

Face à problemática do estudo importa fornecer informação genérica relativamente as perceções dos alunos da turma no que se refere à autoavaliação em matemática. Estas perceções são reveladas pelo questionário de autoavaliação preenchido pelos alunos da turma no início do ano letivo 2010/2011. A maioria dos alunos (15 dos 19 alunos)

considera benéfica a autoavaliação em matemática. Destes alunos, sete destacam como mais-valias da autoavaliação o tomar consciência sobre o trabalho/desempenho (em particular aspetos positivos e dificuldades) e quatro alunos, o prever a classificação na disciplina. Apenas um aluno faz referência à importância da autoavaliação como forma de melhorar e três alunos não apresentam qualquer explicação. Três dos 19 alunos que responderam ao questionário consideram a autoavaliação prejudicial. Destes, um aluno justifica a sua posição pela falta de honestidade/justiça da nota atribuída pelo próprio aluno. Os restantes dois alunos não apresentam qualquer justificação. Um aluno não fornece qualquer informação relativamente à sua perspetiva face à autoavaliação.

Quanto aos seus hábitos de autoavaliação, 15 dos alunos afirmam ter por hábito autoavaliar-se e 4 dos alunos dizem não o fazer. Entre os que afirmam ter por hábito autoavaliar-se, seis dos alunos referem-se à autoclassificação no final dos períodos letivos, três dizem que o fazem estudando a matéria, um diz que o faz durante as aulas questionando-se sobre a sua compreensão da matéria e três alunos, identificando dificuldades/aspetos a melhorar. Os restantes alunos não fornecem informação sobre o modo como se autoavaliam.

Alunos informantes privilegiados

Da turma de Joana são considerados cinco alunos informantes privilegiados, que designo por: Ivan, Eduardo, Andreia, Filipe e Sandro. Estes alunos foram selecionados com base em dois critérios diferenciadores e dois critérios uniformizadores: qualidade do seu desempenho em matemática (diferentes desempenhos); capacidade de autorregulação revelada pelo questionário de autoavaliação inicial (diferentes capacidades); intervenção na comunicação oral na sala de aula (alunos que participam nessa comunicação); relativa facilidade de expressão oral/à vontade com a investigadora. Enquanto os dois primeiros critérios procuraram garantir a diversidade de desempenhos, perspetivas e experiências face à problemática em estudo, os critérios uniformizadores procuraram garantir que os alunos se constituíssem como bons informantes relativamente, quer aos processos de autorregulação desenvolvidos durante as discussões coletivas em sala de aula, quer às suas perspetivas face à sua capacidade e hábitos de autorregulação, e às potencialidades/limitações da prática da professora para o desenvolvimento dessa capacidade/hábitos (NCTM, 1994).

Note-se que o aluno Sandro apenas foi selecionado mais tarde, já no decorrer do segundo ano da intervenção de ensino. Para a seleção deste aluno interveio um quarto fator, nomeadamente o facto de ter integrado a turma apenas no início do segundo ano de implementação da intervenção de ensino, na tentativa de identificar elementos convergentes e/ou divergentes quando se consideram alunos sujeitos à intervenção de ensino durante um ou dois anos.

O quadro seguinte resume a informação relativa aos cinco alunos informantes privilegiados no que se refere aos critérios diferenciadores.

Quadro 5: Critérios diferenciadores para os alunos informantes privilegiados

Aluno	Desempenho matemática	Capacidade de autorregulação	Tempo sujeito à intervenção de ensino
Ivan	Fraco	Média	2 anos
Eduardo	Muito bom	Fraca	2 anos
Andreia	Bom	Média alta	2 anos
Filipe	Médio	Fraca	2 anos
Sandro	Médio	Fraca	1 ano

Ivan

No início do estudo, o desempenho de Ivan a matemática é considerado fraco. No ano de escolaridade imediatamente anterior ao início da intervenção de ensino (7.º ano de escolaridade), Ivan era aluno de Joana e obteve a classificação de 2 na disciplina de matemática. Desde o 7.º ano de escolaridade o aluno encontrava-se ao abrigo do Decreto-Lei n.º3/2008 de 7 de janeiro, artigo 17.º, alíneas a), b), c) e d) (adequações curriculares) e artigo 20.º, ponto 1 (adaptações no processo de avaliação), nomeadamente: (i) valorização da participação oral e (ii) condições especiais na classificação dos instrumentos de avaliação – não penalização pelos erros ortográficos na correção – em virtude de apresentar dislexia. O aluno apresentava uma retenção no 5.º ano de escolaridade. Joana caracterizava Ivan como um aluno tímido, por vezes alheado das atividades letivas e com baixa autoestima, mas ainda assim com algum à vontade em termos de participação oral na sala de aula.

Ivan, na altura da primeira entrevista, dizia gostar da escola, mas quanto às aulas, isso dependia da disciplina e se exigia muito estudo ou não: “[As mais fixes] são aquelas que

não tenho muita coisa para estudar: ciências, físico-química, português mais ou menos...” (Ivan, E1). Particularmente no que se refere à disciplina de matemática o aluno considerava-a uma “seca” e dizia não gostar, dado o elevado grau de dificuldade e exigência envolvido: “matemática não gosto muito (...) porque há exercícios difíceis de resolver e nós temos que decorar muitas coisas” (Ivan, E1). Ivan perspectivava-se como um aluno “mau” na disciplina, por não ser bem-sucedido a resolver as situações propostas: “Porque eu não consigo resolver os exercícios” (Ivan, E1).

No que se refere à capacidade de autorregulação de Ivan, no início do estudo, é considerada como média, face às respostas apresentadas ao questionário de autoavaliação inicial. Relativamente às perspetivas face à avaliação e à autoavaliação em matemática, no início do estudo, Ivan atribuía à avaliação o papel de informar os alunos sobre o seu nível de desempenho e considerava que os próprios alunos deviam avaliar o seu trabalho para saberem os erros que cometeram:

[Ivan, Q1]

Na tua opinião, para que serve a avaliação em Matemática?

Para sabermos o nosso nível em que estamos na disciplina

O que pensas de os próprios alunos avaliarem o seu trabalho em Matemática?

Penso que isso é um trabalho esperado pelos alunos para saberem onde erraram

Quanto aos seus hábitos de autoavaliação, Ivan afirmava autoavaliar-se regularmente, refletindo sobre o que fez mal, para melhorar:

[Ivan, Q1]

Costumas avaliar-te a ti próprio? Se sim, como o costumas fazer? E com que frequência?

Sim, pensando na qualo que eu fiz mal para o poder evitar. de semana a semana

Eduardo

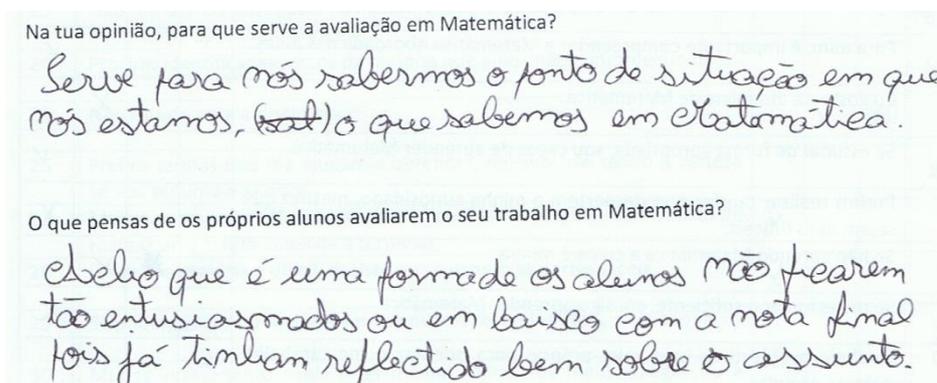
No início do estudo, o desempenho de Eduardo a matemática é considerado muito bom. No ano de escolaridade imediatamente anterior ao início da intervenção de ensino (7.º ano de escolaridade), Eduardo era aluno de Joana e obteve a classificação de 5 na disciplina de matemática. Joana caracterizava Eduardo como o aluno da turma com

melhor desempenho na disciplina. Em termos de participação oral na aula, considerava que o aluno expressava-se com relativa facilidade, mas tendia a intervir apenas quando diretamente solicitado.

Eduardo, na altura da primeira entrevista, dizia gostar de frequentar a escola, por um lado, porque isso lhe permite conviver com os amigos e, por outro, por que gosta de aprender coisas novas: “Gosto, gosto da escola (...) Gosto de estar com os meus amigos e gosto de aprender coisas novas” (Eduardo, E1). Eduardo considerava então ser um aluno bom a matemática, com base no histórico de classificações que obteve na disciplina: “Acho que sou um bom aluno (...) por causa das notas que tirei” (Eduardo, E1). O aluno afirmava ainda gostar da disciplina, dadas as facilidades que tem, e associá-la principalmente a números: “Gosto (...) é fácil (...) [quando penso em matemática] penso em números” (Eduardo, E1).

No que se refere à capacidade de autorregulação de Eduardo, no início do estudo, é considerada como fraca, face às respostas apresentadas ao questionário de autoavaliação inicial. Eduardo atribuía à avaliação em matemática o papel de informar os alunos sobre o seu nível de desempenho/conhecimento na disciplina e considerava a autoavaliação como uma forma de anteciparem/preverem a classificação final na disciplina:

[Eduardo, Q1]



Especificamente em relação aos hábitos de autoavaliação, Eduardo afirmava não ter por hábito autoavaliar-se, fazendo-o apenas quando solicitado pelos professores no final dos períodos letivos: “Não [me avalio], apenas quando os professores pedem, ou seja no fim dos períodos” (Eduardo, Q1).

Andreia

No início do estudo, Andreia é caracterizada como uma aluna com bom desempenho a matemática. No ano de escolaridade imediatamente anterior ao início da intervenção de ensino (7.º ano de escolaridade), Andreia era já aluna de Joana e obteve a classificação de 4 na disciplina de matemática. Joana caracterizava Andreia como uma aluna com bom desempenho na disciplina, mas algo tímida.

Andreia, na altura da primeira entrevista, dizia gostar de frequentar a escola, apesar de por vezes não ter grande vontade de o fazer:

É uma boa escola... ah... tem tudo o que é preciso, não é? Tem biblioteca, tem ludoteca, tem sala de estudo, tudo o que é preciso para os alunos terem boas... bons aproveitamentos. Ah... os professores também, também acho que explicam bem (...)
Gosto [de vir para a escola]... às vezes não me apetece muito, mas... (Andreia, E1)

Andreia considerava então ser uma aluna razoável a matemática, cumprindo os seus deveres: “Acho que sou uma aluna razoável, estudo para os testes, ah... Eu faço os trabalhos de casa, levo o material necessário...” (Andreia, E1). A aluna reconhecia ainda a matemática como uma disciplina interessante e de grande utilidade para o futuro:

Acho que é... precisa-se da matemática para, para, para tudo, não é? Para grande parte das coisas, até para ter um futuro melhor, ah... Acho que é uma disciplina... interessante, visto que também precisamos dela para tudo... (Andreia, E1)

No que se refere à capacidade de autorregulação de Andreia, no início do estudo, é considerada como média alta, face às respostas apresentadas ao questionário de autoavaliação inicial. Andreia reconhecia a importância de uma avaliação em matemática ao serviço das aprendizagens, com o duplo papel de informar os professores sobre as aprendizagens e dificuldades dos alunos na disciplina e de contribuir para os alunos tomarem consciência dos aspetos bem conseguidos do seu trabalho, dos seus erros e dos aspetos a melhorar:

[Andreia, Q1]

Na tua opinião, para que serve a avaliação em Matemática?
A avaliação em Matemática serve para os professores compreenderem as capacidades e/ou dificuldades dos alunos e para os alunos perceberem onde é que acertaram, erraram e quais serão os aspetos a melhorar.

Especificamente no que se refere à autoavaliação em matemática, Andreia reconhecia a sua utilidade, quer para os alunos, quer para os professores, sem contudo detalhar o porquê:

[Andreia, Q1]

O que pensas de os próprios alunos avaliarem o seu trabalho em Matemática?

Eu concordo e acho que a auto-avaliação é muito importante, não só para dar ao aluno a oportunidade de se auto-avaliar, assim como dá ao professor, noção dos conceitos em que o aluno acha ser melhor ou pior.

A aluna reconhecia ainda autoavaliar-se regularmente, dialogando com a sua família e identificando aspetos a melhorar com base nas classificações obtidas nas várias disciplinas:

[Andreia, Q1]

Costumas avaliar-te a ti próprio? Se sim, como o costumavas fazer? E com que frequência?

Sim, (~~as vezes~~) costumava falar com a minha família e penso nos aspectos a melhorar de acordo com as várias notas das disciplinas. Faço-o regularmente.

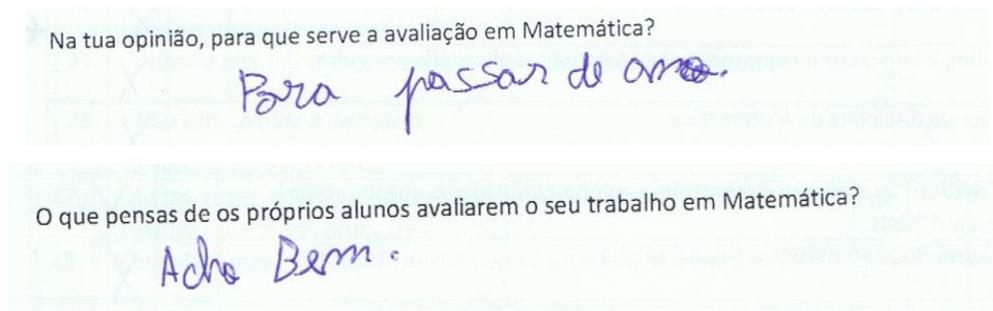
Filipe

No início do estudo, o desempenho de Filipe a matemática é considerado médio. No ano de escolaridade imediatamente anterior ao início da intervenção de ensino (7.º ano de escolaridade), Filipe era aluno de Joana e obteve a classificação de três na disciplina de matemática. Joana caracterizava Filipe como um aluno com boas capacidades e um dos alunos com maior poder de raciocínio matemático, mas com um comportamento instável e por vezes desestabilizador do ambiente da sala de aula, o que o impedia de ter um bom desempenho escolar.

Na primeira entrevista, Filipe dizia gostar de frequentar a escola essencialmente para “estar com os amigos” e considerava ser um bom aluno, em particular em matemática, apesar de reconhecer nem sempre ter o comportamento mais adequado: “Acho que sou bom aluno (...) ainda mais em matemática (...) acho fácil (...) mas o meu comportamento às vezes não é muito bom (...) e não ajuda” (Filipe, E1).

No que se refere à capacidade de autorregulação de Filipe, no início do estudo, é considerada fraca (ou possivelmente média baixa), face às respostas apresentadas ao questionário de autoavaliação inicial. Filipe atribuía à avaliação reconhecida à avaliação uma função certificativa, ao permitir os alunos “passar de ano” e considerava positivo os alunos autoavaliarem o seu próprio trabalho, mas não desenvolvia nenhuma destas ideias:

[Filipe, Q1]



No que diz respeito aos seus hábitos de autoavaliação, o aluno afirmava ter por hábito autoavaliar-se, mas reconhecia que não o fazia da melhor forma. À semelhança do que aconteceu nas questões anteriores, o aluno não expandiu a sua resposta: “Sim, mas não muito bem” (Filipe, Q1).

Sandro

Sandro apenas passou a integrar a turma no 9.º ano de escolaridade e, portanto, no segundo ano da intervenção de ensino. Nessa altura, Sandro era considerado um aluno com desempenho médio na disciplina, já que obteve nível 3 no 7.º ano de escolaridade. Joana caracterizava-o como um aluno algo nervoso e confuso, que participava oralmente na aula com regularidade, mas por vezes de forma descontextualizada.

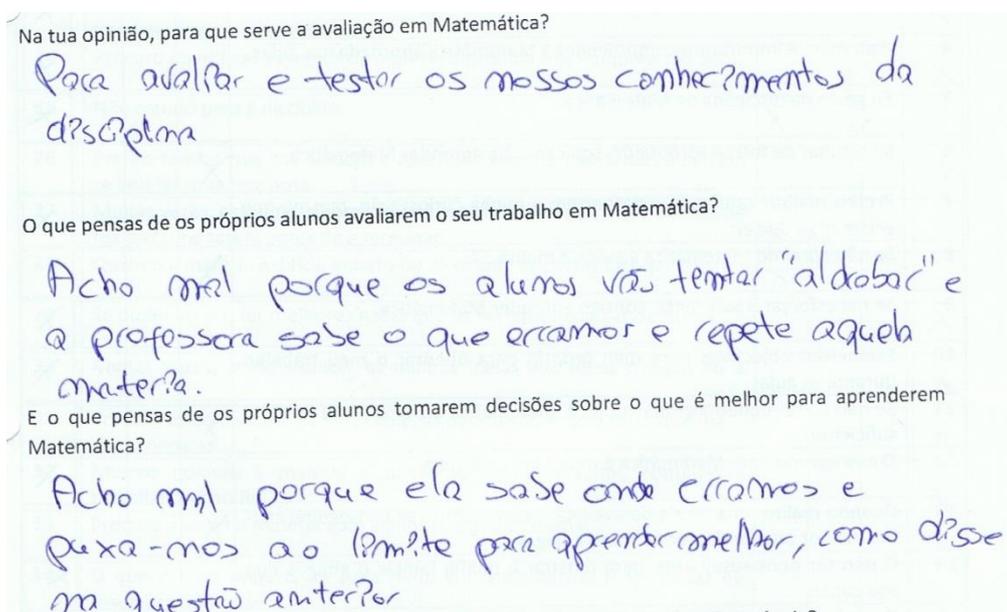
Sandro, por altura da sua primeira entrevista (E4), afirmava gostar de andar na escola, essencialmente pelo convívio com os amigos, mas reconhecia que nem sempre tinha vontade de “sair da cama” e ir para a escola: “Gosto, gosto... Às vezes não gosto muito de vir para a escola, Às vezes apetece-me estar mais na cama! (...) Tenho aqui os meus amigos (Sandro, E4). O aluno entendia o seu desempenho escolar como variável, ao longo dos períodos escolares e dependendo da disciplina, mas em geral considerava-se como um aluno de nível 4: “Depende, às vezes tenho períodos bons, às vezes tenho períodos maus... Penso que sou um aluno de nível 4, ah... como é que hei-de dizer,

nem em todas as disciplinas” (Sandro, E4). Em matemática, admitia que estava a ter algumas dificuldades: “Esta matéria, agora, está a ser um bocado difícil...” (Sandro, E4). O aluno reconhecia a presença da matemática em múltiplas facetas da vida e do mundo:

A matemática está presente em todos os dias, até a apertar um atacador é matemática... físico-química tem matemática, informática tem matemática (...) por exemplo as conversões, dos megabytes, dos gigabytes (...) e acho que está praticamente em todo o lado a matemática (Sandro, E4).

No que se refere à capacidade de autorregulação de Sandro, quando integrou o estudo no segundo ano da intervenção de ensino, face às respostas apresentadas ao questionário de autoavaliação (Q2), era considerada como fraca. Sandro reconhecia à avaliação em matemática a função de testar os conhecimentos dos alunos na disciplina e considerava a autoavaliação prejudicial, já que no seu entender os alunos não são sinceros na sua autoavaliação e procuram enganar a professora. Já a professora é capaz de fazer uma avaliação correta dos alunos e desencadear ações no sentido de ajudar os alunos a melhorar:

[Sandro, Q2]



Em sintonia com a perspetiva revelada face à autoavaliação, quando integrou o estudo, o aluno afirmava não ter por hábito autoavaliar-se: “Não me costumo avaliar” (Sandro, Q2).

Recolha de dados

Nesta investigação, a recolha de dados decorreu entre Maio de 2010 e Junho de 2012, com recurso a fontes de informação diversificadas: professores, alunos, aulas, sessões de trabalho colaborativo e documentos escritos, o que se revela adequado numa modalidade de estudo de caso (Yin, 2003). Como instrumentos de recolha de dados utilizei: a observação participante de aulas e das sessões de trabalho colaborativo; a entrevista semiestruturada; o questionário e a recolha documental de reflexões/materiais escritos produzidos pelos professores, de produções dos alunos e do diário de bordo, elaborado por mim, enquanto investigadora. A observação, a entrevista e a recolha documental apresentam-se, de facto, como os mais usados nas investigações que se enquadram num paradigma interpretativo e, em particular, nos estudos de caso (Bogdan & Biklen, 1994). Assim, procurei combinar fontes de informação, instrumentos de recolha de dados de diferentes tipos, de modo a obter informação diversificada que permitisse clarificar significados e compreender o problema de estudo em profundidade, através da triangulação dos dados (Burns, 2000).

Observação participante

De acordo com Patton (2002) a observação permite compreender o fenómeno em estudo, identificar aspetos não abordados diretamente pelos participantes, apoiar uma abordagem indutiva ao reduzir preconceções e fornecer elementos base para discussão nas entrevistas. Apesar deste método de recolha de dados ter inerente algumas limitações, nomeadamente a possibilidade de provocar alterações no comportamento das pessoas observadas e de o investigador distorcer o fenómeno observado, estas procuraram ser minimizadas através de uma ação prolongada no tempo e do confronto das expectativas do investigador com o que está a ser observado (Ludke & André, 1986). Assim, a observação foi conduzida de forma sistemática e intencional (Guimarães, 2003), de modo a permitir “uma proximidade continuada no tempo com os fenómenos a estudar” (Santos, 2000, p. 209).

Nesta investigação, recorreu-se à observação de aulas e à observação das sessões de trabalho colaborativo, maioritariamente ao longo dos anos letivos 2010/2011 e 2011/2012. A observação em ambos os contextos é classificada como participante, uma vez que eu constituí o instrumento principal de observação e interagi com os indivíduos sujeitos a observação com o intuito de recolher dados sobre as suas ações, opiniões e perspetivas (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 2005). A observação participante é, na verdade, uma das estratégias mais representativas na investigação qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994). Tanto as aulas como as sessões de trabalho colaborativo foram registadas em vídeo e áudio, e as respetivas gravações foram posteriormente transcritas.

Durante e/ou após a observação procedi ainda a registos sob a forma de notas de campo, registadas no diário de bordo. Estas notas constituem, um sistema narrativo de registo de dados de observação, contemplando o registo escrito detalhado de acontecimentos com uma duração vasta (Evertson & Green, 1986). Nas notas de campo, descrevo o ambiente envolvente e acontecimentos considerados relevantes, vivenciados durante a observação.

Relativamente à **observação de aulas**, foram observadas um total de 42 aulas de Joana, com uma duração de 90 minutos, ao longo dos anos letivos 2010/2011 (16 aulas) e 2011/2012 (26 aulas). A observação de aulas foi ao encontro das necessidades de recolha de dados para dar resposta às questões de investigação, em função da intervenção de ensino concebida pelo grupo colaborativo. Qualquer uma destas aulas observadas contemplou, na totalidade ou apenas parte da aula, a implementação de estratégias/ações dirigidas a qualquer uma das três vertentes consideradas no âmbito da intervenção de ensino.

Nos quadros seguintes (Quadros 6 e 7) apresento, para cada uma das aulas observadas (respetivamente nos anos letivos 2010/2011 e 2011/2012), a calendarização seguida, uma breve descrição dos conteúdos associados à aula, bem como a indicação sobre qual/quais a(s) vertente(s) da intervenção de ensino contemplada(s): comunicação oral nas discussões coletivas (DC); negociação dos critérios de avaliação (NCA); escrita de autoavaliações (AE). Para cada uma das três vertentes da intervenção de ensino foi estabelecida a seguinte codificação: (i) DC x corresponde à x -ésima discussão coletiva no âmbito da intervenção de ensino, com x a variar de 1 a 19; (ii) NCA y corresponde ao

y-ésimo momento de negociação formal dos critérios de avaliação no âmbito da intervenção de ensino, com y a variar de 1 a 10; AE z corresponde ao z -ésimo momento direcionado para o desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos no âmbito da intervenção de ensino, com z a variar de 1 a 24. O enunciado para cada uma das 19 tarefas matemáticas é apresentado em anexo (Anexos 3 a 21).

Foi ainda observada uma primeira aula de “familiarização” (Boavida, 2005, p. 226) em Maio de 2010, tendo como propósitos centrais, conhecer a turma e “proporcionar aos alunos alguma familiaridade comigo e com os materiais de gravação que incluíam uma câmara de filmar, fator significativamente obstrutivo da naturalidade” (p. 226).

Quadro 6: Aulas observadas 2010/2011

Aula	Data	Breve descrição	DC	NCA	AE
1	9 Nov 2010	Primeira abordagem aos critérios de avaliação na sala de aula		NCA1	
2	23 Nov 2010	“Letra V e Letra T – 1.ª parte” Autoavaliação com grelha	DC1	NCA2	AE1
3	26 Nov 2010	“Letra V e Letra T – 2.ª parte” Autoavaliação com grelha	DC2	NCA3	AE2
4	30 Nov 2010	“Sequências com fósforos” Autoavaliação com grelha	DC3		AE3
5	7 Dez 2010	“4.º termo de uma sequência” Autoavaliação com grelha	DC4		AE4
		Reflexão escrita 1 – Sequências (RE1)			AE5
6 7	14 Jan 2011 18 Jan 2011	“Semelhança de triângulos”	DC5		
8	19 Jan 2011	Análise reflexão escrita 1		NCA4	
9 10	21 Jan 2011 25 Jan 2011	“Semelhança de triângulos” (cont.) Reflexão escrita 2 (RE2)	DC5		AE6
11 12	4 Fev 2011 8 Fev 2011	“Perímetros e áreas de figuras semelhantes”	DC6		
13	15 Mar 2011	“Circunferência dados dois pontos” Reflexão escrita 3 (RE3)	DC7		AE7
14	29 Mar 2011	“Censos ”	DC8		
15 16	17 Mai 2011 20 Mai 2011	“2.º e 4.º termos de uma sequência” Reflexão escrita 4 (RE4)	DC9		AE8

Quadro 7: Aulas observadas 2011/2012

Aula	Data	Designação	DC	NCA	AE
17 18	11 Out 2011 13 Out 2011	“Probabilidades no cubo e no octaedro” Reflexão escrita 5 (RE5)	DC10		AE9
19	25 Out 2011	Reintrodução dos critérios de avaliação Introdução do registo de autoavaliação informal		NCA5	AE10
20 21 22	4 Nov 2011 8 Nov 2011 10 Nov 2011	“Sistemas de duas equações” Registo de autoavaliação informal, com partilha e feedback Reflexão escrita 6 (RE6)	DC11	NCA6	AE11 AE13
23 24	17 Nov 2011 18 Nov 2011	“Espelhos” Registo de autoavaliação informal, com partilha e feedback	DC12	NCA7	AE13
25 26	22 Nov 2011 24 Nov 2011	“Viagem” Registo de autoavaliação informal, com partilha e feedback	DC13	NCA8	AE14
27 28 29	2 Dez 2011 6 Dez 2011 9 Dez 2011	“Vela a arder” Registo de autoavaliação informal Reflexão escrita 7 – Proporcionalidade Inversa (RE7)	DC14		AE15 AE16
30	3 Jan 2012	Análise reflexão escrita 7		NCA9	
31	26 Jan 2012	“Cordas e arcos compreendidos entre cordas paralelas” Registo de autoavaliação informal	DC15		AE17
32 33	7 Fev 2012 9 Fev 2012	“Ângulos Inscritos” Registo de autoavaliação informal	DC16		AE18
34	10 Fev 2012	Reflexão escrita 8 – Geometria na circunferência (RE8)			AE19
35 36	2 Mar 2012 8 Mar 2012	Análise Reflexão escrita 8 “Problemas” Registo de autoavaliação informal Reflexão escrita 9 (RE9)	DC17	NCA10	AE20 AE21
37 38 39	24 Abr 2012 26 Abr 2012 27 Abr 2012	“Cilindros com folhas de papel” Registo de autoavaliação informal Reflexão escrita 10 (RE10)	DC18		AE22 AE23
40 41 42	15 Mai 2012 17 Mai 2012 18 Mai 2012	“Para descobrir... com triângulos retângulos” Autoavaliação com grelha	DC19		AE24

A observação das aulas foi orientada por um guião de observação (Anexo 22). As notas de campo incluíram registos que procuraram ir ao encontro do guião predefinido. Durante a observação das aulas, procurei prestar especial atenção e proceder ao registo de situações entendidas como relevantes, especialmente ações, comportamentos, intervenções orais, opções dos alunos e professora, em contexto de trabalho de grupo ou em grupo-turma. Para facilitar a “localização” desses dados nos registos áudio e vídeo, tomei nota da hora da ocorrência. Efetuei ainda registos relativamente a afastamentos da prática da professora na implementação em sala de aula, comparativamente com a conceção e planificação anteriores no seio do grupo colaborativo.

Como instrumentos de registo em áudio e em vídeo, utilizam-se duas câmaras de vídeo, uma captando uma perspetiva geral da sala de aula e outra centrada nos alunos informantes privilegiados (deslocando-se o foco desta câmara ao longo da aula, tendo em consideração o posicionamento desses alunos na sala). Do mesmo modo, utilizei um gravador áudio para captar as intervenções orais da professora e a turma em geral, bem como um gravador na mesa de cada um dos grupos de trabalho.

Os registos em áudio e em vídeo das aulas foram utilizados, em particular, como objeto de discussão e reflexão, quer pelos professores no âmbito do projeto colaborativo (com este propósito não foram considerados os registos relativos especificamente ao trabalho dos alunos, no seio do seu grupo), quer pelos alunos-informantes privilegiados no âmbito das entrevistas realizadas (com este propósito são considerados especialmente os registos relativos a ações do aluno entrevistado, procurando compreender-se o significado atribuído pelo aluno àquela ação, as razões que a justificam e eventuais processos de autorregulação desenvolvidos).

Os dados recolhidos através da observação das aulas, e respetivos registos, contribuíram para uma descrição da prática avaliativa de Joana na implementação da intervenção de ensino em sala de aula, bem como para a identificação de dificuldades sentidas e formas como foram eventualmente ultrapassadas. Contribuíram, ainda, em cruzamento com outros dados, para a compreensão dos processos de autorregulação dos alunos e das potencialidades da intervenção de ensino, nas suas várias dimensões, para o desenvolvimento dessa autorregulação.

A **observação das sessões de trabalho colaborativo** é, neste estudo, uma observação participante ativa, dado que estive envolvida nos acontecimentos do meio, procedendo

ao seu registo escrito após o período de observação (Everston & Green, 1986). O registo escrito destas sessões foi acompanhado por registo vídeo e áudio. A observação destas sessões visou contribuir para compreender: (i) o modo como a intervenção de ensino foi concebida pelo grupo colaborativo, as estratégias/ações privilegiadas e os desafios que se colocaram na sua planificação; (ii) o modo como o grupo colaborativo, e em particular Joana, avaliava a concretização em sala de aula (e em particular eventuais afastamentos da prática de Joana na concretização comparativamente à planificação), as estratégias/ações privilegiadas e os desafios que se colocaram na sua implementação; (iii) a forma como o grupo colaborativo, e em particular Joana, percecionava e dava sentido aos processos de autorregulação dos alunos e às estratégias/situações de ensino e aprendizagem potenciadoras dessa autorregulação.

As sessões de trabalho colaborativo tiveram início em maio de 2010 e terminaram em julho de 2012, num total de 57 sessões (três no ano letivo 2009/2010; 24 no ano letivo 2010/2011 e 30 no ano letivo 2011/2012). À semelhança do que sucedeu para as aulas observadas, foi estabelecida uma codificação para cada sessão de trabalho: STC_n corresponde à n -ésima sessão de trabalho colaborativo, com n a variar entre 1 e 57.

Informação mais detalhada sobre a organização e o conteúdo destas sessões é apresentada no capítulo seguinte.

Entrevista

A entrevista permite obter informações relativas a aspetos que não são diretamente observáveis numa dada situação e é um método apropriado às investigações qualitativas (Goetz e LeCompte, 1984). Em particular, a entrevista longa semiestruturada é especialmente adequada para aceder ao mundo mental dos participantes, permitindo conhecer as suas conceções e perspetivas sobre o(s) tema(s) abordado(s) (Bogdan & Biklen, 1994; Fontana & Frey, 1994). Este tipo de entrevistas pressupõe o recurso a um guião orientador, previamente construído, onde são especificadas as questões a colocar, procurando-se garantir que os temas fundamentais sejam abrangidos e simultaneamente seja possível a alteração da ordem das questões, bem como a integração de novas questões de acordo com o rumo do diálogo com o entrevistado. Estas características

permitem manter um ambiente natural de conversa, sem se deixar de fazer uma recolha de dados sistemática (Santos, 2000). As questões são abertas e reflexivas e o entrevistado é encorajado a clarificar e ilustrar as suas opiniões, permitindo o acesso a pormenores e detalhes particulares. Note-se, ainda, o carácter cumulativo da informação obtida através de entrevista na investigação qualitativa, já que cada momento de recolha de dados é enriquecido pela análise dos dados recolhidos em momentos precedentes (Bogdan & Biklen, 1994).

As razões apresentadas levaram à realização, neste estudo, de entrevistas longas semiestruturadas, respeitando as condições acima identificadas. Em particular, procedeu-se à realização de três **entrevistas** individuais à **professora-caso**, Joana. Na primeira entrevista, realizada em Maio de 2010, a informação a recolhida incidiu sobre: (i) a caracterização profissional do professor, nomeadamente formação inicial e contínua, experiência de ensino e percurso profissional; (ii) as suas conceções e prática, especialmente ao nível da comunicação oral estabelecida na aula, da avaliação das aprendizagens dos alunos; dos papéis do aluno e do professor no processo de ensino e aprendizagem; (iii) as suas expectativas face à participação no estudo e à integração do projeto de colaboração, em conformidade com o guião da primeira entrevista (Anexo 23). As segunda e terceira entrevistas, realizadas respetivamente em Setembro de 2011 e Julho de 2012, permitiram, por um lado, recolher informação sobre eventuais mudanças nas perspetivas e prática do professor e, por outro lado, aprofundar a compreensão sobre o modo como o professor percebe: (i) o trabalho colaborativo relativo à intervenção de ensino (ao nível da conceção, implementação e reflexão), especialmente no que se refere à implementação das estratégias dirigidas a cada uma das três vertentes consideradas e aos desafios que se lhe colocaram; (ii) o desenvolvimento da capacidade de autorregulação dos alunos e a sua relação com a intervenção de ensino; (iii) o impacto do trabalho no âmbito do projeto nas perspetivas e prática profissional do professor (respetivo guião em Anexo 24). Aos restantes professores participantes foram realizadas entrevistas individuais análogas, mas sem influência na construção do caso de Joana, já que apenas foi considerada a informação relativa à sua caracterização inicial, ao balanço do trabalho colaborativo e a um eventual impacto desse trabalho nas suas próprias perspetivas e prática.

Para além das entrevistas semiestruturadas à professora Joana, foram ainda consideradas conversas informais com a professora, imediatamente após aulas sujeitas a observação, com o intuito de recolher as primeiras impressões da professora relativamente à concretização da intervenção de ensino naquela aula em particular. Foram realizadas um total de 15 conversas informais (fatores externos impossibilitaram a concretização de conversas adicionais imediatamente após as aulas observadas). Usou-se a seguinte codificação para cada conversa informal: CI_DC*n* corresponde à conversa informal imediatamente após *n*-ésima discussão coletiva no âmbito da intervenção de ensino.

Procedeu-se, ainda, à realização de cinco **entrevistas** individuais aos **alunos** selecionados como **informantes privilegiados** (com exceção de Sandro, ao qual apenas foram realizadas duas entrevistas, realizadas por altura das quarta e quinta entrevistas aos restantes alunos). O quadro seguinte mostra a calendarização dessas entrevistas.

Quadro 8: Entrevistas aos Alunos

Entrevista	Data
1 (E1)	Março 2011
2 (E2)	Março 2011
3 (E3)	Outubro 2011
4 (E4)	Março 2012
5 (E5)	Junho 2012

As entrevistas aos alunos, em conformidade com o guião de entrevista (Anexo 25), visaram: (i) compreender a perceção do aluno relativamente à sua capacidade e aos seus hábitos de autorregulação, e sobre as estratégias/situação de ensino e aprendizagem na aula de matemática que identifica como promotoras/limitadoras dessa autorregulação; (ii) compreender os processos de autorregulação das aprendizagens desenvolvidos pelo aluno, tendo por base a análise de produções escritas da sua autoria (nomeadamente reflexões escritas), bem como de episódios de sala de aula registados em vídeo e áudio, partindo-se da procura de explicitação dos pensamentos, significado e perspetivas do aluno face à situação apresentada, bem como dos seus fundamentos; (iii) nas primeira e última entrevistas, caracterizar o aluno genericamente quanto a perspetivas face à escola, à matemática e enquanto aluno.

Na preparação e no decurso de todas as entrevistas, procurei ter em conta as seguintes

recomendações: (i) a *duração*, que não deve exceder as expectativas do entrevistado nem a sua resistência física; (ii) o *número de assuntos* a tratar, que não deve ser elevado, caso contrário, deverão ser realizadas várias entrevistas; (iii) o *local* da entrevista, que deve ser acordado entre o entrevistado e o entrevistador e não deve constituir um fator inibidor; e (iv) as *relações estabelecidas* entre o entrevistado e o entrevistador, que devem traduzir-se num clima de confiança e atitudes de compreensão, empatia, facilitação e abertura ao outro (Bogdan & Biklen, 1994; Fontana & Frey, 1994; Goetz & LeCompte, 1984; Erickson, 1986). A procura de respeitar as duas primeiras recomendações conduziu, em particular, a que aquela que era para ser a primeira entrevista aos alunos fosse subdividida em duas entrevistas, primeira e segunda, realizadas em dias distintos, com um intervalo de uma semana; e, no caso dos professores, a que fosse realizado um intervalo de cerca de 15 minutos quando as entrevistas se adivinhavam demasiado longas. Relativamente ao local das entrevistas, optei pela escola de cada professor/aluno, para que se sentissem mais à vontade e por uma questão de comodidade para os entrevistados. Já em relação às relações estabelecidas entre mim e o entrevistado, procurei: colocar o entrevistado à vontade, deixando-o falar livremente, com as suas próprias palavras; adotar gestos ou expressões sonoras, que confirmassem que estava a ouvi-lo, sem interferir nas suas ideias e interrompendo o mínimo possível; e não emitir juízos de valor ou sugerir uma determinada resposta (Bogdan & Biklen, 1994).

Todas as entrevistas, de professores e alunos, foram gravadas em áudio. Os registos áudio das entrevistas foram integralmente transcritos e, logo após cada entrevista, fiz registos escritos de memória sobre aspetos considerados relevantes, em particular as minhas impressões relativamente a aspetos não discursivos. Foi estabelecida a seguinte codificação para cada entrevista aos alunos: (*Aluno, En*), em que *Aluno* refere-se ao nome do aluno entrevistado e *n* refere-se ao número da entrevista, numa sequência de 1 a 5.

Questionário

Neste estudo, foram aplicados dois questionários a todos os alunos da turma participante. O primeiro dos questionários, questionário sobre a autoavaliação (Anexo 26), foi aplicado por três vezes ao longo do estudo, em Outubro de 2010 (Q1), Outubro

de 2011 (Q2) e Junho de 2012 (Q3), com o intuito de contribuir para compreender as perspetivas dos alunos face à avaliação e autoavaliação em matemática, e aos seus hábitos de autoavaliação, bem como identificar eventuais mudanças ao longo do estudo. As respostas ao questionário inicial (Q1) foram ainda usadas para fazer uma caracterização genérica da capacidade (prévia) de autorregulação dos alunos, contribuindo assim para a seleção dos alunos informantes privilegiados.

O segundo questionário, questionário final (Anexo 27), foi aplicado uma única vez numa fase final do trabalho empírico, em Junho de 2012 (QF), e visou, por um lado, ajudar a perceber a perceção dos alunos face à intervenção de ensino implementada e aos seus hábitos de autorregulação, e, por outro lado, informar sobre a capacidade de autorregulação dos alunos e o processo de apropriação dos critérios de avaliação.

Note-se que os dados recolhidos através dos questionários apenas dão informação relativamente à perceção dos alunos e, portanto, devem ser interpretados como tal (Boom *et al.*, 2007), pelo que a informação assim recolhida foi combinada com dados recolhidos através de outros métodos.

Recolha documental

A recolha documental incidiu sobre: (i) materiais escritos produzidos pelo grupo colaborativo (e em particular professora-caso) no âmbito da intervenção de ensino, como, por exemplo, planificações, tarefas, outros materiais pedagógicos (por exemplo, critérios de avaliação, orientações para a escrita das reflexões, ...) ou reflexões escritas pelos professores; (ii) produções escritas dos alunos, tais como autoavaliações ou resoluções de tarefas matemáticas propostas no âmbito da intervenção de ensino; (iii) o diário de bordo, elaborado por mim, enquanto investigadora.

Os materiais escritos produzidos pelo grupo colaborativo (e por Joana em particular) tiveram como objetivos caracterizar a intervenção de ensino (ao nível da sua conceção, implementação e reflexão) e ajudar a compreender a sua implementação em sala de aula. Já reflexões escritas elaboradas por Joana visaram informar sobre as suas perspetivas e perceções relativamente a aspetos diversificados, como a implementação da intervenção de ensino na sala de aula, o desenvolvimento da capacidade de

autorregulação dos alunos e os papéis desempenhados pelas diversas opções/estratégias implementadas no âmbito da intervenção de ensino.

As produções escritas dos alunos e, em particular, as suas autoavaliações, juntamente com a observação das aulas e as entrevistas aos alunos, visaram contribuir para a compreensão, por um lado, dos processos de autorregulação dos alunos e da forma como essa capacidade se desenvolve ao longo do estudo e, por outro lado, para a identificação de estratégias/ações, no âmbito da intervenção de ensino, promotoras/limitadoras dessa autorregulação.

O diário de bordo, em particular, é entendido neste estudo como um registo daquilo que o investigador “ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 150) e mostrou-se útil durante as entrevistas e a observação das aulas, como complemento ao gravador, para captar gestos, expressões dos intervenientes e outros aspetos eventualmente relevantes. Além disso, o diário de bordo foi útil para registar várias observações, questões e comentários pertinentes para a investigação, que emergiram durante a recolha de dados, imediatamente após a observação das aulas e sessões de trabalho colaborativo ou após as entrevistas.

Análise de dados

A análise de dados é um processo complexo que contempla várias atividades do investigador, de modo a dar sentido aos dados recolhidos. Estas atividades incluem organizar e subdividir os dados, sintetizá-los, procurar regularidades, identificar o que é relevante e o que se vai comunicar aos outros (Bogdan & Bicklen, 1994). A evidência recolhida é interpretada e organizada, e a realidade empírica é confrontada com a fundamentação teórica, para dar resposta às questões do estudo (Bogdan & Biklen, 1994; Denzin & Lincoln, 2005). Em particular, para a caracterização de um caso, é fundamental ter em consideração os seus aspetos internos, história, natureza, e propriedades próprias, bem como as influências externas, dos contextos em que se insere (Ponte, 2006).

Procedimento

Neste estudo, para a análise dos dados, adotou-se o modelo de divisão em três componentes, não necessariamente linear, frequentemente usado em estudos qualitativos: redução de dados, apresentação de dados e interpretação/verificação das conclusões (Merriam, 1988). O processo de redução de dados teve início com a seleção dos participantes, passando, por exemplo, pelos registos no diário de bordo e culminando com a seleção de aspetos relevantes dos documentos recolhidos e das transcrições realizadas. A apresentação dos dados foi realizada através de um sistema de categorias, cuja definição aconteceu durante a análise dos dados e teve por base o referencial teórico do estudo e as questões de investigação. A interpretação dos dados contemplou a construção de significado a partir dos dados reduzidos e das relações identificadas entre eles, permitindo o estabelecimento de inferências e a construção de proposições no sentido de dar resposta às questões de investigação definidas.

Procurei organizar o trabalho de modo a que a recolha dos dados e a sua análise se desenvolvessem, sempre que possível, em paralelo, num processo interativo. Este processo mostra-se de aplicação mais complexa, mas também mais eficiente e eficaz, permitindo introduzir reajustes, caso se mostrem pertinentes (Bogdan & Biklen, 1994). Esse objetivo não foi totalmente alcançado. Por um lado, embora tenha procurado proceder às transcrições das gravações áudio o mais rapidamente possível e em paralelo com a recolha de dados, esse processo mostrou-se bastante demorado e inviável, nomeadamente no caso das gravações das aulas e sessões de trabalho colaborativo, tendo em conta o elevado número de aulas/sessões e a sua frequência temporal. Consciente da impossibilidade de uma transcrição exata do registo oral para o registo escrito, tive que recorrer ao meu conhecimento de memória e ao diário de bordo para reconstruir os eventos em causa e, além disso, comparar cuidadosamente as transcrições com os registos verbais originais, na procura de uma maior exatidão dos registos. Por outro lado, uma segunda fase de análise dos dados, em particular a definição das categorias e da estrutura do caso definitivas, aconteceu apenas após terminada a recolha de dados.

Para a construção do caso de Joana, procurei identificar o seu carácter único e delimitá-lo, tendo em consideração a sua história e os diferentes contextos que a influenciam

(Denzin & Lincoln, 2005; Goetz & Lecompte, 1984; Ponte, 2006). A análise da evidência recolhida e a estruturação do caso foram realizadas com base num sistema de categorias emergentes a partir dos dados, em cruzamento com a fundamentação teórica. Não se recorreu, portanto, a um enquadramento teórico ou categorização rígidos e predefinidos (Goetz & LeCompte, 1984).

Categorização

Para a análise dos dados, procedeu-se à organização dos dados segundo uma tabela de dupla entrada, tendo em conta a *vertente para a qual está dirigida ou se enquadra a estratégia/ação/atividade específica em análise* (comunicação oral em discussões coletivas, critérios de avaliação e autoavaliações escritas), bem como o *momento em que é perspetivada* (conceção, concretização ou reflexão pós-implementação). A tabela compreende, deste modo, seis regiões, correspondentes às categorias de análise (Quadro 9). Tendo em conta os objetivos e questões de investigação, as três categorias correspondentes à concretização, mereceram uma atenção especial. A comparação de perspetivas em *diferentes momentos* visou, em particular, compreender o alinhamento/afastamento da prática de Joana relativamente à conceção da intervenção de ensino e aceder à perceção da professora (e mais geralmente do grupo colaborativo) relativamente ao impacto da concretização da intervenção no desenvolvimento da capacidade de autorregulação dos alunos.

Quadro 9: Categorias de análise

	Comunicação oral	CrITÉrios de avaliação	Autoavaliações escritas
Conceção			
Concretização			
Reflexão			

Para cada uma das *vertentes*, foram consideradas subcategorias de análise, informadas pela fundamentação teórica. Na vertente da *comunicação oral* foram consideradas cinco subcategorias, sujeitas por sua vez a subdivisões mais finas: (i) regulação das participação e interações orais; (ii) regulação do foco matemático; (iii) modo de questionar; (iv) modo de ouvir; e (v) modo de responder. Para cada uma destas subcategorias são considerados dois focos distintos, mas fortemente interrelacionados: a *prática da professora* dirigida à promoção de uma comunicação oral intencional em

discussões matemáticas coletivas; e o *desempenho/aprendizagem dos alunos* nesse contexto, especialmente no que se refere a processos de autorregulação, em relação com a prática da professora.

Na vertente dos critérios de avaliação foram consideradas duas subcategorias principais: (i) atribuição de significado/compreensão dos critérios; e (ii) valorização e uso dos critérios de avaliação. Para cada uma dessas subcategorias foram, à semelhança do que se verifica para a comunicação oral, contemplados dois focos distintos: a *prática da professora* de partilha e negociação dos critérios de avaliação; e o *desempenho/aprendizagem dos alunos* no que se refere à apropriação dos critérios de avaliação, em relação com a prática da professora.

Por último, na vertente das autoavaliações escritas, foram consideradas três subcategorias principais, sujeitas, por sua vez, a divisões mais finas: (i) significado e função da autoavaliação; (ii) tarefa de autoavaliação escrita; (iii) suporte à escrita de autoavaliações. À semelhança do que se verificou para as duas vertentes anteriores, foram considerados dois focos distintos: a prática da professora na promoção da autoavaliação pelos alunos; e o *desempenho/aprendizagem dos alunos* no que se refere a processos de autoavaliação, e mais geralmente autorregulação, em relação com a prática da professora.

O quadro seguinte (Quadro 10) apresenta, para cada umas das *vertentes*, as subcategorias e focos de análise, bem como uma breve indicação sobre os contributos mais relevantes da literatura que sustentam a sua definição.

Para complementar os dados relativos ao desenvolvimento da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos foram ainda considerados os hábitos de autorregulação informal, sem relação aparente com nenhuma das três vertentes consideradas, revelados pelos alunos informantes privilegiados.

Quadro 10: Subcategorias e focos de análise por vertente

Vertentes	Subcategorias	Focos	Contributos da literatura
Comunicação oral	Regulação das participação e interação orais	Professora Alunos	Orquestração de discussões coletivas produtivas Modos de comunicação Dinâmicas de comunicação Normas sociais e sociomatemáticas Tipos de questões Modos de responder Autoridade matemática Papel do erro Papéis do professor e aluno na comunicação oral Foco matemático (processos matemáticos) (Ainley, 1988; Alrø & Skovsmose, 2006; Brendefur & Frykholm, 2000; Chazan & Ball, 1995; Davis, 1997; Franke, Kazemi, & Battey, 2007; Guerreiro, 2012; Martinho, 2007; Ponte & Santos, 1998; Stein et al., 2008; Tomás Ferreira, 2005; Wood, 1994, 1995; Yackel & Cobb, 1996)
	Regulação do foco matemático		
	Modos de questionar		
	Modos de ouvir		
	Modos de responder		
Critérios de avaliação	Atribuição de significado/compreensão	Avaliação formativa Partilha/negociação dos critérios de avaliação Referentes para a autoavaliação Representações próprias/padrões autoimpostos (Dias, 2013; Hadji, 1994; Gomes, 2005; Santos, 2002, 2008; Semana, 2008; Semana & Santos, 2010; Wiliam, 2007)	
	Valorização e uso		
Autoavaliações escritas	Significado e função	Componentes da autoavaliação/autorregulação Avaliação formativa Autoavaliação e avaliação sumativa Perspetivas dos alunos face à autoavaliação Hábitos de autoavaliação/autorregulação Acurácia da autoavaliação (Brown & Harris, 2013; Dias, 2013; Gomes, 2005; Santos, 2002, 2008; Semana, 2008; Semana, 2008; Semana & Santos, 2010)	
	Tarefas de autoavaliação		
	Suporte à escrita		
			Processos de autorregulação (Allal, 2010; Sadler, 1989; Simão, 2004; Sá, 2004; Wiliam, 2007; Zimmerman, 1998, 2000, 2011)

CAPÍTULO 6

TRABALHO COLABORATIVO

Neste capítulo, descrevo o trabalho colaborativo desenvolvido no âmbito do estudo, entre Maio de 2010 e Junho de 2012, enquanto base e contexto para a intervenção de ensino dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática, ao nível da conceção, concretização na sala de aula e reflexão.

Para isso, refiro-me, em particular: à constituição do grupo colaborativo; às sessões de trabalho colaborativo; ao processo de conceção da intervenção de ensino nas suas três vertentes e aos seus princípios orientadores.

O grupo colaborativo

Conforme descrito na metodologia, o grupo colaborativo foi constituído por minha iniciativa, com o propósito desta investigação, em particular para responder à necessidade de conceber e planificar uma intervenção de ensino com potencialidades para o desenvolvimento da capacidade de autorregulação pelos alunos em matemática. Fizeram parte do grupo eu e os cinco professores de matemática participantes, sendo de registar duas alterações na constituição do grupo no início do ano letivo 2011/2012: o professor Valter que havia integrado o projeto desde o seu início abandona nessa fase o grupo; paralelamente, a professora Ana passa a integrar o grupo. Os restantes quatro membros (eu e as professoras Joana, Sofia e Filipa) fizeram parte do grupo durante todo o seu tempo de existência.

Todos os professores participantes no estudo: (i) lecionavam matemática a uma turma do 3.º ciclo do Ensino Básico nos anos letivos 2009/2010 e 2010/2011; (ii) eram profissionalizados do quadro de escola de nomeação definitiva com experiência de

ensino, em particular no 3.º ciclo; (iii) lecionavam na mesma escola ou em escolas geograficamente próximas; (iv) revelavam preocupações de reflexão sobre a sua prática letiva e de autoquestionamento profissional; (v) manifestavam abertura para o desenvolvimento de uma prática avaliativa dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem pelos alunos; (vi) apresentavam experiência profissional distinta (ao nível da formação inicial e contínua, tempo de serviço, envolvimento em projetos, ...). Uma caracterização genérica do percurso e experiência profissional dos professores é apresentada na secção Participantes do capítulo da Metodologia.

Sessões de trabalho colaborativo

O trabalho colaborativo concretizou-se, especialmente, em sessões semanais de trabalho conjunto entre mim e os professores participantes, com início em Maio de 2010 e término em Junho de 2012, num total de 57 sessões, com uma duração média de cerca 90 minutos. As sessões de trabalho realizaram-se maioritariamente numa das escolas onde um dos professores participantes lecionava.

Para o arranque do trabalho colaborativo mostrou-se fundamental o estabelecimento de um contrato de trabalho informal, flexível e sujeito a constante negociação/atualização. Para tal, comecei por partilhar com os professores os objetivos e condições gerais da investigação, as minhas expectativas relativamente ao trabalho colaborativo e os princípios orientadores gerais da intervenção de ensino (provisórios). Os professores, por sua vez, partilharam as suas expectativas relativamente ao projeto.

Após o arranque do projeto, numa primeira fase (sensivelmente entre Maio e Novembro de 2010, num total de oito sessões), o trabalho colaborativo incidiu essencialmente sobre a construção de um entendimento comum relativamente às temáticas em estudo (especialmente avaliação reguladora, comunicação oral, critérios de avaliação, autoavaliação, autorregulação), a partir da discussão de literatura na área, e uma conceção genérica da intervenção de ensino, com base nos princípios orientadores gerais que haviam sido predefinidos por mim, em concordância com o pré-projecto de doutoramento; em literatura na área; e nas perspetivas e experiência dos vários elementos do grupo. Nesta fase, desempenhei um papel mais determinante ao ser

responsável por: (i) promover a negociação e definição das vertentes principais a que se dirige a intervenção de ensino; (ii) propor documentos e outros materiais como base para discussão e trabalho; (iii) propor pontos para a agenda das sessões de trabalho colaborativo. Ao longo do tempo, numa segunda fase do trabalho colaborativo, estas funções passaram a ser partilhadas com os restantes elementos do grupo.

No quadro seguinte, apresento uma breve descrição e o foco das sessões de trabalho colaborativo realizadas nesta fase.

Quadro 11: Sessões de trabalho colaborativo (1.ª fase)

STC	Data	Descrição/Foco
1	7 Mai 2010	Negociação de contrato informal do trabalho colaborativo Conceção da intervenção de ensino (Comunicação oral)
2	9 Jun 2010	Discussão de literatura (Avaliação reguladora_ Santos (2008); Comunicação oral _Ponte & Serrazina (2000))
3	13 Jul 2010	Discussão de literatura (Discussões coletivas e plano de aula _ Stein et al. (2008)) Conceção da intervenção de ensino (guião de plano de aula _ Anexo 28)
4	23 Set 2010	Conceção da intervenção de ensino (três vertentes da intervenção de ensino; modalidade de aulas; tipo de tarefas)
5	30 Set 2010	Discussão de literatura (Critérios de avaliação _ Santos & Gomes (2006); Autoavaliação _ Semana & Santos (2010)) Conceção da intervenção de ensino (critérios de avaliação)
6	7 Out 2010	Conceção da intervenção de ensino (guião de plano de aula; tipo de tarefas)
7	28 Out 2010	Conceção da intervenção de ensino (critérios de avaliação) Negociação do contrato informal de trabalho colaborativo (natureza da colaboração; dinâmica a adotar; dois estudos de caso)
8	4 Nov 2010	Discussão de literatura (Autorregulação e autoavaliação_ projeto de doutoramento) Conceção da intervenção de ensino (critérios de avaliação; autoavaliação) Planificação Joana (critérios de avaliação)

Numa segunda fase, o trabalho colaborativo consistiu essencialmente num ciclo de planificação, prática e reflexão, que incluiu: a conceção da intervenção de ensino, a planificação da sua concretização específica por cada professor, e a reflexão sobre a sua implementação. Em particular, notar que, embora neste estudo o foco seja a prática de Joana na concretização a intervenção de ensino, o trabalho do grupo colaborativo foi mais abrangente, já que contemplou a concretização da intervenção de ensino (com os seus contornos próprios) por cada um dos restantes professores participantes. O trabalho do grupo nesta fase incluiu ainda a análise e interpretação de dados empíricos

recolhidos nas aulas dos professores, tais como gravações vídeo, transcrições de gravações ou reflexões escritas dos alunos.

O projeto colaborativo, bem como as características e estratégias da intervenção de ensino, foram sendo ajustados ao longo do estudo, em função das necessidades, condições e relevância identificadas pelo grupo colaborativo, em particular como resultado de um processo de reflexão sobre a prática em sala de aula e contributos para o desenvolvimento da autorregulação pelos alunos. O quadro seguinte (Quadro 12) ilustra o foco do trabalho nesta fase.

Quadro 12: Sessões de trabalho colaborativo (2.ª fase) (*)

STC	Data	Descrição/Foco
9	18 Nov 2010	Reflexão Joana (critérios de avaliação; autoavaliação) Planificação Valter (com base em experiência de Joana)
10	25 Nov 2010	Planificação Joana (“Letra V e letra T” – 1.ª e 2.ª partes; “Sequência com fósforos”, “2.º e 4º termos de uma sequência”; comunicação oral; critérios de avaliação; autoavaliação)
11	9 Dez 2010	Discussão de literatura (Comunicação oral _ Santos & Pinto (2008)) Conceção da intervenção de ensino (princípios orientadores _ projeto de doutoramento) Análise de episódio de sala de aula Joana (comunicação oral e autorregulação pelos alunos) Reflexão Joana (“Letra V e letra T” – 1.ª e 2.ª partes)
12	23 Dez 2010	Reflexão sobre intervenção de ensino (guião de plano de aula) Planificação Filipa e Sofia Reflexão Valter
13	29 Dez 2010	Planificação Filipa e Valter Relação avaliação reguladora e avaliação sumativa
14	13 Jan 2011	Reflexão e planificação Joana (autoavaliação; “Semelhança de triângulos”) Planificação Filipa (com base em experiência de Joana) Reflexão e planificação Valter e Sofia
15	20 Jan 2011	Reflexão Filipa e Sofia (comparação com experiência de Joana) Planificação Sofia e Filipa (com base em experiência de Joana) Planificação Joana (“Semelhança de triângulos”, autoavaliação) Análise de episódio de aula Joana (Comunicação oral e autorregulação)
...
43	23 Jan 2012	Reflexão Filipa Reflexão Sofia Planificação Joana (“Cordas, Arcos e Tangentes”) Reflexão Ana (comparação com experiência de Joana)
44	30 Jan 2012	Reflexão e planificação Joana (“Cordas, Arcos e Tangentes”; “Ângulos inscritos”; modalidade de discussão) Reflexão Filipa Planificação Sofia (com base em experiência de Joana)
45	7 Fev 2012	Reflexão e planificação Joana (autoavaliação; comunicação oral “Ângulos inscritos”) Reflexão sobre intervenção de ensino (Comunicação oral _ Semana & Santos (2008))

46	13 Fev 2012	Reflexão e planificação (autoavaliação; Geometria na circunferência) Planificação Sofia (com base em experiência de Joana)
47	27 Fev 2012	Reflexão Sofia Reflexão sobre intervenção de ensino (comunicação oral) Reflexão e planificação Joana (autoavaliação Geometria na circunferência; “Problemas”) Reflexão e planificação Filipa
48	5 Mar 2012	Reflexão e planificação Filipa Reflexão e planificação Joana (critérios de avaliação)
49	12 Mar 2012	Reflexão Joana (comunicação oral; autorregulação; critérios de avaliação) Planificação Sofia Análise de episódios de sala de aula Filipa (prática do professor e autorregulação)
...

(*) Por questões de restrição de espaço, apenas são apresentadas algumas das sessões a título ilustrativo.

Intervenção de ensino

A intervenção de ensino caracteriza-se por estratégias dirigidas a três vertentes: (i) uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas; (ii) a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos; e (iii) o desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos; com o intuito de promover o desenvolvimento da capacidade de autorregulação da aprendizagem pelos alunos em matemática. Embora neste estudo apenas se considere a intervenção de ensino implementada por Joana, intervenções com contornos análogos são concretizadas por outros professores que integram o grupo colaborativo, em turmas selecionadas. O trabalho de conceção e planificação no seio do grupo colaborativo não é, portanto, exclusivamente dirigido à concretização da intervenção de ensino por Joana.

Conceção da intervenção de ensino pelo grupo colaborativo

A conceção da intervenção de ensino pelo grupo colaborativo assumiu um conjunto de princípios orientadores, originalmente definidos por mim, face aos objetivos e plano da investigação. O objetivo original do estudo:

compreender de que modo e em que condições as práticas de questionamento oral de professores de matemática do 3.º ciclo do ensino básico, num contexto de trabalho

colaborativo, contribuem para a regulação e, em particular, para a autorregulação das aprendizagens dos alunos (Semana, Pré-projecto de doutoramento),

foi, ainda numa fase inicial do trabalho colaborativo, alargado de forma a contemplar o estudo da prática avaliativa do professor de matemática, não só em termos de questionamento oral, mas nas três vertentes definitivas: comunicação oral, critérios de avaliação e autoavaliações escritas. Partindo deste objetivo genérico, o grupo colaborativo começou por envolver-se na construção de um entendimento partilhado relativamente ao propósito, aos conceitos e às linhas orientadoras da intervenção de ensino, para cada uma das três vertentes, tendo por base literatura na área, e as perspetivas e experiências de cada elemento do grupo.

Comunicação oral

O grupo colaborativo vai construindo um entendimento partilhado sobre o modo de comunicação a promover no âmbito da intervenção de ensino, essencialmente através da discussão em torno dos papéis desempenhados por professor, e alunos e do diagnóstico dos principais desafios/dificuldades que se colocam a cada uma das partes. Do lado do professor, em particular, a prática de questionamento e as dificuldades que lhes estão associadas merecem reflexão e são consideradas no processo de conceção e planificação da intervenção de ensino:

Joana: Eu acho que é muito difícil ter-se uma boa prestação, porque tenho muitas vezes a noção que estou a colocar uma questão e penso assim: isto já está muito atrasado, e já estou eu a responder, ou eles ainda estão a responder, ainda não disseram tudo e nós já estamos a concluir, que é para aquilo não demorar muito tempo, não é? E se nos ajudar a... modificar (...)

Filipa: E dificilmente (...) até agora consegui alguns momentos de reflexão sobre este assunto, como estavas a dizer [Joana] é um assunto importantíssimo. (STC1)

O meu maior problema vai ser mesmo conseguir fazer o questionamento oral, de modo a... com as características que eles falam aqui no texto [Santos, 2008], que eu acho que tenho muita dificuldade. Pronto, eu já tento fazer alguma coisa, mas não tem comparação possível com o que se fala aqui, não é? Eu vou ter muita dificuldade em não dar a resposta ao aluno e esperar que eles respondam... (Sofia, STC2)

O grupo contempla a importância do professor promover oportunidades para uma participação ativa e significativa dos alunos nas discussões, dar-lhes liberdade para adotarem os seus próprios caminhos de resolução, encorajar as interações entre alunos e assegurar o foco em matemática significativa. São ainda reconhecidos pelo grupo alguns dos desafios que se colocam ao professor no desempenho deste papel:

Valter: Neste tipo de discussões (...) há a fuga à matemática, quer dizer, as pessoas daqui a um bocadinho já não estão a discutir nada, nem matemática nem coisa nenhuma (...)

Estou a falar em geral, e se calhar também estou a falar por mim, (...) a certa altura uma pessoa perdeu o norte e depois acabou por não ensinar nem uma coisa nem outra.

(...)

Eu: Sim, é importante evitar que isso aconteça. (STC3)

Joana: Eu acho que é das piores coisas... É tão difícil de controlar (...) Eles só estão a começar a dizer e já temos a tentativa “Não, não é nada disso. Vai por ali”.

Valter: E tentar deixá-los confrontar as ideias uns com os outros, andar todos à “porrada” (...) discutir uns com os outros. (STC5)

Do lado dos alunos, são identificadas limitações na sua participação oral na sala de aula: por um lado, o facto de tenderem a dirigir-se sempre ao professor e não interagirem diretamente com os colegas e, por outro lado, o não ouvirem os colegas e conseqüentemente não reagirem às suas intervenções, seja através da validação, comparação, correção ou contra-argumentação:

Filipa: Uma das coisas que gostava muito (...) era pô-los a comunicar uns com os outros, mesmo quando se está em grande-grupo (...) numa conversa em grande-grupo, é (...) engraçadíssimo, eu acho que eles falam sempre para nós, e é engraçado (...) um tipo diz qualquer coisa, está a falar, em geral ele está a falar para mim, pronto. O defeito pode ser todo meu, mas é uma das coisas que eu acho que é complicado resolver. (...)

Sofia: É sempre para a professora, é. É sempre virado...

(...)

Valter: Ele faz isso porque tu é que és a detentora do poder, isso é natural.

Filipa: Mas eu gostava que isso mudasse.

(...)

Joana: Acho que isso é um dos problemas fundamentais. Eu acho que isso é fundamental, a parte do eles... eles não ouviram, portanto nem podem, não podem saber, eu costumo dizer-lhes muitas vezes: “Se vocês não ouvem...”

Filipa: Claro, não podem continuar o diálogo, não é? Não podem perceber o que estão a dizer, não é? (STC2)

Filipa: Eu acho muito importante [que eles comparem, analisem, relacionem...]. Porque acho que é aquilo que eles têm mais dificuldades.

Valter: Isso tem a ver com a contra-argumentação (...) A capacidade... ser capaz de argumentar, em função do argumento apresentado pelo outro, contra-argumentar, acho que é uma mais-valia. Tentar perceber a perspectiva do outro para se defender (...)

Filipa: Há uma parte que os meus não fazem (...) que é...

Valter: Não ouvem o outro!

Filipa: Pois, sem dúvida nenhuma! Se uma intervenção está errada ninguém emenda ou dificilmente emendam, principalmente se é oral. (STC5)

O grupo identifica ainda como problemático o facto de os alunos tenderem a não valorizar a discussão coletiva e “desligarem” no momento de discussão, por já terem realizada a tarefa proposta com sucesso:

O aluno que... o aluno que percebeu o conteúdo matemático não está muito interessado na comunicação, já sabe. No fundo vai-te responder: “Oh eu até aprendi sem falar, isto é, aprendi com a tarefa, qualquer coisa, com o papel que me deram (...)”, portanto na discussão o mais certo é (...) estar a pensar no trabalho de casa ou estar a fazer outra

coisa qualquer porque ele sente-se satisfeito com o que sentiu que aprendeu ao realizar uma certa atividade, proposta quando lhe demos um papel, uma tarefa, certo? (Filipa, STC4)

Além disso, o grupo reconhece a existência de alunos que, pela sua personalidade ou outros fatores, não contribuem para a comunicação oral na sala de aula. O grupo problematiza a importância de encorajar e promover a participação desses alunos:

Valter: Há alunos que estão calados porque estão lá os outros (...) Ele não diz nada, o que é que eu vou fazer em termos de comunicação oral? Percebes? É um não comunicador.

Filipa: Mas concordas que devia, até porque é um ser social e estamos numa sociedade, concordas, não sei, é uma pergunta...

Valter: Concordo que devia participar.

Filipa: Exatamente, que se percebeu deveria de alguma forma comunicar para ajudar os outros a perceber. (STC4)

No sentido de dar resposta às exigências que se colocam ao professor na promoção de uma comunicação oral e de discussões matemáticas que se pretendem produtivas para a aprendizagem dos alunos, é considerada pelo grupo a importância da planificação pelo professor, reconhecendo-se, no entanto, dificuldades na sua concretização, nomeadamente quando esse processo é desenvolvido individual e isoladamente. O seguinte excerto ilustra a reflexão de Filipa no seio do grupo colaborativo a esse propósito:

Eu tenho dúvidas que alguma vez o tenha feito, mas se o fiz, fi-lo sozinha, de certa forma (...) Eu a primeira vez que já tinham falado nisto, penso eu que é a mesma coisa, mas pode não ser, não sei, foi num artigo (...) Pronto, tem lá um bocadinho isso, o que é que uma pessoa pode preparar para perspetivar depois e para poder melhorar estas discussões e que conduzam às aprendizagens que se pretendem... Mas eu confesso que provavelmente fiquei sempre muito aquém, não sei, eu tenho muitas dúvidas sobre isso. (Filipa, STC3)

O modelo de cinco práticas proposto por Stein e colegas (2008) para orquestração de discussões matemáticas produtivas – antecipação, monitorização, seleção, sequenciação e estabelecimento de conexões – é reconhecido pelo grupo como uma mais-valia para a planificação das discussões coletivas e é usado para orientar esse processo, contribuindo para identificar possíveis respostas e dificuldades dos alunos e delinear linhas de ação do professor em concordância. O grupo mostra-se, porém, consciente dos desafios que se colocam na implementação das práticas sugeridas por Stein e colegas (2008). Em particular, discute a complexidade do processo de monitorização do trabalho dos alunos na sala de aula, no sentido de o professor dar oportunidade de os alunos desenvolverem os seus próprios processos de resolução, resistindo à tentação de os conduzir em direção às respostas esperadas, e procurar perceber esses processos, por exemplo, através da

colocação de questões. Os dois excertos seguintes ilustram algumas das ideias discutidas pelo grupo nesse âmbito:

Eu: Essas situações, teríamos que pensar nelas adequadamente (...) para a parte da comunicação oral e da autorregulação, não é? (...) podemos pensar para irmos para a aula já com uma preparação...

Filipa: Claro, claro.

Valter: Com as supostas questões que eles vão pôr, com as respostas a essas questões...? (...)

Filipa: Mesmo que dispare noutra sentido, eu acho que resulta nós termos alguma coisa pensada (...) Se calhar porque metemos a mão na massa, porque nos apropriamos mais até do que se vai passar e portanto mesmo que ele vá noutra direção... (STC2).

Valter: O problema nesse tipo de questões... monitorizar o trabalho, não é? O problema aí está na tentação temível de o tipo está a fazer de uma maneira, até está a fazer de uma maneira perfeitamente original, e uma pessoa chega lá e “Oh pá, tu não estás a ver...?”, e lá foi a ideia toda. Matamos uma boa ideia e isso é uma tentação temível. Tem que se (...) ir lá olhar para ver se se consegue perceber o que eles estão a fazer. Porque eles fazem coisas brilhantes, e uma pessoa mata aquilo. (...) Às vezes calha bem, às vezes consigo perceber como é que ele pensou...

Eu: Pois (...) o professor pode colocar questões, se não consegue perceber só com base no que está a observar, pode colocar questões para perceber o que o aluno está a fazer (...)

Valter: Isto é, colocar questões à volta, ir minando o terreno, colocar questões à volta para ver se consegue perceber. Isso é muito difícil. Só se faz isso, fazendo! (STC3)

Tendo em conta o propósito e os fundamentos da intervenção de ensino, bem como os desafios e dificuldades identificados ao nível da comunicação oral em discussões matemáticas coletivas, o grupo define como modalidades de trabalho privilegiadas: o trabalho em pequenos grupos sobre tarefas abertas ou problemas; seguido de discussão coletiva, com lugar para uma apresentação criteriosa do trabalho desenvolvido pelos alunos. A seleção dos grupos a apresentar e a respetiva sequenciação é da responsabilidade do professor, tendo por base o modelo de Stein e colegas (2008).

A preferência por tarefas abertas ou problemas, em particular que admitam vários processos de resolução, é fundamentada pelo grupo pelas suas potencialidades para a promoção de discussões mais ricas e participadas pelos alunos (incluindo aqueles alunos que tendem a não valorizar a discussão porque realizaram com sucesso a tarefa que lhes foi proposta inicialmente):

Eu: [É importante] a escolha das tarefas, serem tarefas que possam ter várias estratégias de resolução ou vários pontos de chegada para quem “Eu cheguei a um, mas se calhar interessa-me ouvir a quê que os outros chegaram”...

Filipa: Ou o defeito é meu ou é deles, mas eles são bandiditos!

Valter: Tentar perceber a perspetiva do outro (...) por exemplo, o trinca-espínhas, “Como é que se ganha o trinca-espínhas?”; “Eu não sei quantas maneiras há, mas há muitas maneiras” (...) há várias estratégias e a minha ideia é o aluno tentar perceber a perspetiva do outro, colocar-se no lugar do outro para ser capaz de comentar e não ficar na sua maneira única (...) percebes? E essas tarefas, são tarefas que têm que ser ricas, muito abertas e que permitam muitas (...) soluções. (...) não é fácil de as arranjar e tu sabes bem que não é. (STC4)

A opção por uma modalidade de trabalho em pequenos grupos baseia-se, não só na natureza das tarefas propostas, mas também nas oportunidades de discussão que esta modalidade propicia, tanto no seio do pequeno grupo, como posteriormente em grupo-turma. Já a opção por valorizar uma apresentação do trabalho dos grupos nas discussões coletivas, pretende marcar e evidenciar a importância do momento de discussão, bem como promover o desenvolvimento de competências específicas nos alunos. O excerto seguinte fornece algum *insight* sobre as ideias discutidas pelo grupo colaborativo nesse âmbito:

Joana: Eu por acaso não costumo usar essa do grupo apresentar. Normalmente, o que eu uso é... pronto, começamos a discutir “E o que é vocês responderam na primeira questão?”, “E vocês também?”...

(...)

Valter: Eu posso querer pô-los a falar porque acho que a participação democrática nas discussões é importante (...) eles com toda a perfeição vão lá apresentar aquilo (...)

(...)

Joana: Essa estratégia realmente desenvolve-lhes outras capacidades (...) Se calhar a questão do grupo vir apresentar e estar ali... Não é? (STC8)

O trabalho do grupo colaborativo na conceção da intervenção de ensino, na vertente da comunicação oral, não se fica por aqui e adquire contornos mais específicos através da planificação da implementação em sala de aula por cada professor. Em particular, no caso de Joana, as especificidades da prática dirigida à comunicação oral em discussões coletivas são apresentadas e discutidas na apresentação do caso (Capítulo 7).

Critérios de avaliação

Os critérios de avaliação começam por ser reconhecidos pelo grupo como fundamentais para: (i) o professor clarificar para si próprio o que espera dos alunos nas aulas da intervenção de ensino e o que irá valorizar nas discussões matemáticas coletivas, a fim de orientar a recolha de informação que fará num processo de avaliação formativa; (ii) os alunos conhecerem e compreenderem esses critérios e assim saberem o que é esperado de si e poderem autoavaliar-se em função disso. Os excertos seguintes exemplificam a discussão pelo grupo colaborativo em torno destes aspetos:

Eu: Porque se nós olharmos para este tipo de aulas, nós esperamos determinadas coisas dos alunos, neste tipo de aulas, não é? (...) Portanto, tinha que estar claro o que é que nós esperamos que os alunos façam...

Sofia: Pois.

Filipa: ... naquela aula (...) Exato, aquilo que eles fizessem, realizassem, aprendessem, não é? (...) Eles [os alunos] têm noção que é isso [o que está nos critérios] que vão ter que ter mais cuidado em fazer.

Eu: Exatamente.

Filipa: Se não fizerem, já é outro assunto, mas têm que ter noção que deviam fazer, não é? (STC4)

Valter: Tem que ficar muito claro para eles o que é suposto que eles façam (...) Porque isso é o que lhes permite a autorregulação.

(...)

Filipa: Temos que lhe dar os critérios de avaliação, chamemos-lhes isso ou não, mas é isso que se passa, não é? Para ele saber o que... para ele saber como vai ser avaliado passa por isso, não é?

(...)

Valter: E [os critérios servem] para recolha de informação pelo professor, se não, não bate uma coisa com a outra. (STC5)

Para o processo de definição dos critérios de avaliação presidem essencialmente três preocupações: (i) os critérios irem ao encontro das expectativas negociadas pelo grupo colaborativo relativamente ao papel dos alunos na comunicação em discussões matemáticas coletivas; (ii) os critérios evidenciarem de forma clara o que é esperado dos alunos nessa comunicação, nomeadamente no que se refere a aspetos diagnosticados pelo grupo como fonte de dificuldades e resistências para os alunos; (iii) os critérios colocarem um foco significativo na matemática. O seguinte excerto remete para a discussão em torno destes aspetos pelo grupo colaborativo:

Eu: Nos tais critérios de avaliação (...) deve estar evidente que uma das coisas que é esperado que eles façam é que no momento de discussão tenham que comentar (...)

Joana: Saber justificar a opção.

(...)

Filipa: ...criticar a do outro. Criticar o discurso do outro.

(...)

Valter: É importante que haja debate entre os alunos, mas eu tenho que enfatizar que ele tem, tem de existir matemática, se não ele não vai perceber “Pois, eu intervimos muito” (STC4)

Além disso, na definição dos critérios de avaliação, o grupo procura desenvolver, na medida do possível, um instrumento simples e de fácil operacionalização:

Valter: A questão que se põe sempre, e se porá eternamente, é a agilidade, ser ágil. Um instrumento tem que ser uma coisa ágil e simples, sob pena de a pessoa ficar atolada de papéis, não sabe o que há-de fazer àquela coisa toda.

Eu: Portanto, tentamos fazer assim uma coisa simples, para ser...

Filipa: ... operacional (STC4)

Assim, o grupo define critérios de avaliação em três domínios: Conceitos e procedimentos; Estratégias e processos de raciocínio; e Comunicação (oral/escrita), recorrendo a uma tabela de descritores para vários níveis de desempenho (Anexo 29). O grupo entende, no entanto, que esta tabela seria demasiado complexa para os alunos e opta por elaborar uma grelha de avaliação simplificada, que evidencie os critérios de avaliação definidos e uma descrição daquilo que é esperado dos alunos (Anexo 30). Para construção dessa grelha, o grupo tem a preocupação de usar uma linguagem acessível aos alunos, para que estes possam compreender o que de si é esperado:

Joana: O meu medo é, se eles virem assim uma folha com isso tudo, não irão achar...?
(...)

Valter: A linguagem (...) é mais restrito e o nosso é mais elaborado. Eles têm um código restrito de linguagem. (...)

Filipa: Se puseres “Faço boas intervenções”, eles percebem. (...)

Valter: A minha questão é assim. O aluno deve saber a que é que está a responder.

Joana: Claro.

Valter: (...) Porque se não, sob pena de ele pôr lá um sim ou não, sem sequer ter percebido... (STC8)

O grupo estava, no entanto, consciente da dificuldade dos alunos compreenderem os termos utilizados, pelo que considera a importância de negociar com os alunos o significado de alguns deles, particularmente *estratégia sistemática*, nomeadamente através do recurso a exemplos concretos:

Eu: Tem é que se discutir muito bem com os alunos, o que é isto...

Joana: ... do sistemático. (...)

Valter: Ou dar um exemplo (...) Eles têm de perceber (...) Penso que com um exemplo é o melhor. (STC5)

Seguindo os mesmos pressupostos, para uma primeira abordagem aos critérios de avaliação na sala de aula, o grupo colaborativo entende pertinente envolver os alunos numa experiência de avaliação com recurso à grelha construída, em alternativa a apresentar essa grelha descontextualizada, no abstrato. Na conceção dessa experiência o grupo faz algumas opções conscientes e por si fundamentadas: (i) avaliação de produções escritas, embora os critérios se dirijam especialmente ao desempenho observável em discussões coletivas, para facilitar o recurso a exemplos concretos bem ou malsucedidos à luz dos critérios de avaliação (naturalmente dada a opção tomada, nesta primeira experiência de avaliação não podem ser considerados os critérios de avaliação aplicados exclusivamente à comunicação oral; o grupo mostra-se consciente desta limitação); (ii) produções escritas decorrentes de tarefas realizadas pelos próprios alunos, para facilitar a apropriação das produções pelos alunos; (iii) duas ou três

produções escritas em avaliação (e não as produções individuais de cada um) para facilitar o confronto e a discussão posteriores; (iv) avaliação realizada em pequenos grupos para potencializar a discussão em torno das razões dessa avaliação; (v) confronto e discussão das avaliações em grupo-turma para facilitar a negociação de significados e a compreensão dos critérios de avaliação pelos alunos. Os excertos seguintes revelam algumas destas opções/preocupações pelo grupo colaborativo:

Ou seja, pode ser um problema com que eles se tenham deparado, uma situação que eles tenham trabalhado (...) para que interiorizem a situação. E depois a produção que lhes damos para eles avaliarem e comentarem é uma... (Filipa, STC6)

Joana: Não quer dizer que analisassem só um trabalho, mas todos os grupos analisassem o mesmo...

Eu: Sim. Tínhamos estado a falar sobre isso e tínhamos concluído que tinha essa vantagem em termos (...) para nós orientarmos a discussão de forma a ver se eles estão a entender os critérios, se calhar é mais simples. (...)

Joana: Pois (...) para começar torna-se mais complicado [avaliar cada um a sua própria produção] ...

Filipa: É mais difícil de gerir para nós. (STC7)

O grupo pretende com esta primeira experiência de avaliação envolver os alunos em processos de negociação sobre os critérios de avaliação, no que se refere à atribuição de significado, contemplando a possibilidade de introduzir alterações, nomeadamente no sentido de os tornar mais claros para os alunos, sem no entanto pôr em causa as ideias consideradas chave pelo grupo:

Eu: Até porque a ideia era deixar também ao critério dos alunos, não é?... sendo necessário, mudar alguma coisa. Deixá-los mesmo...

Joana: ... sugerir...

Eu: “Então vocês acham que aqui, se calhar, ficaria mais claro para vocês isto?”.

Joana: Claro. (...)

Eu: Sem retirar aquilo que nós consideramos essencial, não é?

Joana: Acho que sim. (STC7)

O grupo considera esta primeira abordagem aos critérios de avaliação manifestamente insuficiente (em parte porque os critérios exclusivos da comunicação oral não são diretamente contemplados) e entende necessário promover a apropriação dos critérios como um todo, no contexto para os quais os critérios foram pensados, isto é, no âmbito de discussões matemáticas coletivas que decorrem do trabalho em pequenos grupos. O excerto seguinte ilustra parte da discussão que ocorre no grupo colaborativo a este propósito:

Filipa: Isto [os critérios de avaliação] é um conjunto.

Eu: Isto é um conjunto que vamos avaliar através da comunicação oral, essencialmente, não é?

Filipa: Exatamente, nós queremos ver se ele faz domínio de conceito e procedimentos e aaaahhhh, oralmente...

Eu: ...quando ele faz as apresentações...

Sofia: Não é a parte escrita. (STC10)

O grupo concorda com a necessidade de dar continuidade ao investimento na apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, em particular chamando a negociação dos critérios sistematicamente à sala de aula, de forma integrada com as restantes estratégias características da intervenção de ensino:

Filipa: Mas nós não podemos depois guardar isto, nós temos que estar sistematicamente a falar nisto (...) Porque se não cai para o esquecimento.

Eu: Exatamente.

Filipa: E numa, e numa... Portanto, em aulas futuras falarmos dos critérios de avaliação e estar a decorrer uma aula de comunicação oral. (STC7)

Para operacionalizar esta ideia, o grupo concebe um modelo cíclico de aulas, para concretização numa primeira fase da intervenção de ensino, constituído por realização da tarefa em pequenos grupos, apresentação criteriosa dos trabalhos e discussão coletiva, autoavaliação e confronto entre as avaliações dos alunos e a realizada pela professora. Nessa primeira fase da intervenção de ensino, a autoavaliação é concretizada através do preenchimento da grelha de avaliação, com o intuito de negociar significados em torno dos critérios de avaliação e reforçar os critérios pelos quais os alunos devem orientar e avaliar o seu desempenho. Esta autoavaliação é solicitada a cada grupo de trabalho, e não individualmente, no sentido de encorajar o confronto e a discussão das avaliações e simultaneamente não expor em demasia casos individuais de alunos, que poderão eventualmente sentir-se mais constrangidos. O confronto e a discussão em grupo-turma das avaliações realizadas pelos alunos e professor é especialmente pensado para promover a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, numa perspetiva de negociação de significados associados aos critérios e clarificação do que é esperado dos alunos, partindo da apresentação de exemplos concretos de efetivação na sala de aula. O excerto que se segue ilustra a discussão pelo grupo colaborativo em torno de alguns destes aspetos:

Eu: Eu acho que a vantagem (...) do devolveres a vários e depois não teres que confrontar assim diretamente, é que só vai falar...

Sofia: ... quem quiser, não é?

Eu: ... quem se sentir confortável para expor a sua situação.

Joana: E eventualmente discordar da tua.

Eu: Sim, e eventualmente discordar. Portanto, aí salvaguardamos casos de alunos que não queiram se expor...

Filipa: Claro.

Eu: Portanto, não têm necessariamente que o fazer, mas no entanto estão a ser confrontados com a avaliação que o professor fez e com os exemplos dos outros podem... Pronto, nesse sentido eu acho que tem algumas vantagens.

Joana: [Eles vão ter que] ter presente que eles vão ter que fazer a tarefa, vão ter que a apresentar, não quer dizer que... para cada tarefa até pode eventualmente ser só um grupo a apresentar, senão depois não temos tempo para gerir tudo. Mas tendo presente que a apresentação que vão fazer, vai ter que ter em conta estes parâmetros e por isso eles têm que ter o cuidado quando estão a fazer a apresentação, se estão a indicar, por exemplo, os procedimentos, porque depois disso vai ser avaliado. (STC9)

O grupo colaborativo mostra-se consciente que este modelo cíclico não pode ser implementado indefinidamente. Em particular, é necessário interromper/fechar este ciclo para avaliar a sua eficácia no que diz respeito à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e repensar passos futuros. O grupo considera, então, pedir aos alunos autoavaliações individuais na forma de reflexões escrita em alternativa ao preenchimento da grelha de avaliação. Estas reflexões escritas, que pressupõem níveis de autorregulação superiores, têm como finalidade (não exclusiva) a avaliação do processo de apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos:

Filipa: Portanto, vamo-nos apropriar disto e isto vai funcionar todas as aulas e depois vê-se. Se calhar depois continua a funcionar, ninguém disse que quando o tópico acabar não funciona, mas este, para vermos como é, vai haver todas as aulas, tiro e queda!

Valter: A ideia, acho eu (...) é eles apropriarem-se disso e depois ser, a certa altura, ser evidente que eles sem o papel à frente conseguem fazer isso.

Joana: E se lembrem “Não, tenho que indicar...”

(...)

Filipa: E o que é que achas do que eu disse? Ou seja de lhes colocar isto em todas as aulas seguidas de um [tópico]? (...)

Valter: E, se calhar, ir retirando de vez em quando para ver o que é que já está conseguido.

Joana: Pois.

(...)

Eu: ... a ideia é depois, como o Valter estava a dizer, que eles já não precisem disso e passem para as tais reflexões (...) para eles também nas reflexões escritas, saberem exatamente o que é que é importante avaliar, não é?

Valter e Joana: Hum, hum.

Eu: Se calhar era interessante (...) depois no final do tópico pedir uma reflexão escrita, por exemplo, já sem...

Valter: ... sem a grelha à frente.

(...)

Eu: E depois através dessas reflexões também se pode ver se é necessário (...) continuar ou não. (STC9)

Mediante a avaliação realizada relativamente ao processo de apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, e no caso de haver evidências de compreensão razoável dos critérios pelos alunos, o grupo define um novo ciclo de aulas menos rígido que o anterior, contemplando igualmente a realização da tarefa em pequenos grupos, uma apresentação criteriosa dos trabalhos e discussão coletiva, uma autoavaliação dos alunos e um momento para discussões das avaliações/feedback do professor. Neste modelo, a autoavaliação dos alunos é concretizada através de uma reflexão escrita, aberta ou orientada, e há a possibilidade de esta fase (de autoavaliação) e a seguinte (de discussão das avaliações) não se verificarem em todos os ciclos, face a alguns constrangimentos considerados pelo grupo (discutidos na subsecção seguinte a propósito da conceção das autoavaliações escritas pelo grupo colaborativo).

No decorrer do trabalho colaborativo e concretização da intervenção de ensino pelos vários professores, no início do segundo ano letivo, o grupo colaborativo introduz ligeiras alterações à tabela de descritores dos critérios de avaliação (Anexo 31) no sentido de tornar mais evidentes as expectativas relativamente ao desempenho dos alunos na aula de matemática e especialmente no âmbito da intervenção de ensino. Na mesma altura, o grupo elabora um novo documento de apresentação dos critérios de avaliação aos alunos (Anexo 32). Este documento é uma adaptação da grelha de avaliação inicial e reflete as alterações realizadas à tabela de descritores dos critérios de avaliação. Com a criação deste documento e consequente partilha com os alunos, o grupo colaborativo pretende, acima de tudo, destacar os critérios de avaliação como referentes, quer para uma autoavaliação *à posteriori* pelos alunos, quer para a definição de objetivos pelos alunos a propósito do seu desempenho na aula de matemática. O excerto seguinte, de uma das sessões de trabalho colaborativo, revela a preocupação do grupo colaborativo, em tornar evidente esta dupla função dos critérios de avaliação:

Eu: Eu acho que se mudasse a linguagem e colocasse isto numa perspetiva, sei lá, objetivos/autoavaliação... não sei, mas que percebessem que há um duplo sentido aqui...

Sofia: Sou capaz de usar, ou sou capaz de...

Eu: Sim, ou usar os conceitos e ... uma coisa que ele tem que fazer.

Valter: E na autoavaliação, já sou capaz de...

(...)

Eu: Eles ficarem com isto, objetivos para o meu desempenho na aula de matemática, ou...

Sofia: Serei capaz de...

Joana: Vou trabalhar para...

Eu: Sim, qualquer coisa assim, porque eu acho que isto é essencial depois estabelecer relação com a autoavaliação, para eles terem os tais objetivos e saberem se conseguiram...

Ana: E tendo esses objetivos assim como tu estás a dizer, depois também é mais fácil para eles saberem que devem orientar o seu desempenho em função disso...

Joana: Mas então aqui podia ficar assim uma coisa do género “Usar os conceitos...” (STC32)

No percorrer de um ciclo contínuo de planificação, concretização e reflexão, embora as ideias gerais da intervenção de ensino se mantenham, estratégias mais finas e ações específicas são repensadas, adaptadas ou substituídas por outras, em função da reflexão sobre a sua implementação anterior em sala de aula. Em particular no que se refere à primeira abordagem aos critérios de avaliação na sala de aula, no segundo ano do estudo, o grupo colaborativo opta por uma estratégia diferente da usada no primeiro ano (em particular por Joana). Com o intuito de promover um envolvimento mais ativo dos alunos na negociação sobre os critérios de avaliação e facilitar o processo de apropriação dos critérios pelos alunos, o grupo opta, então, por começar por chamar os alunos a definir e partilhar os seus próprios critérios para avaliar duas produções escritas anteriores. Esta estratégia é implementada nas turmas de Filipa e Sofia alvo da intervenção de ensino no segundo ano do estudo. De um modo geral, os alunos apresentam critérios concordantes com os estabelecidos pelo grupo colaborativo. Os critérios “oficiais” surgem assim a partir das propostas dos alunos, o que parece facilitar a sua valorização e compreensão pelos alunos.

Autoavaliações escritas

A solicitação de autoavaliações escritas aos alunos, especialmente sobre a forma de reflexão escrita, começa por ser sugerida ao grupo colaborativo por mim, enquanto investigadora, como um instrumento de recolha de dados no âmbito da investigação, mas desde cedo é incluída na conceção da própria intervenção de ensino com dois propósitos centrais: (i) informar o professor relativamente aos processos de apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e de desenvolvimento da sua capacidade de autorregulação; (ii) propiciar oportunidades para a realização, pelos alunos, de uma autorregulação consciente, intencional e criteriosa, tendo em vista o desenvolvimento dessa capacidade. O excerto seguinte ilustra a discussão pelo grupo colaborativo em torno destes aspetos. Eu assumo, desta vez, um papel central na discussão:

Eu: Quer como professora, quer como investigadora, consigo através das reflexões recolher informação...

(...)

Filipa: Porque é um elemento físico que está ali...

Eu: Sim. E é mais fácil...

Joana: ... para analisar se eles se estão a autoavaliar de acordo...

(...)

Filipa: Pois (...) se eles vão aplicar os critérios a algo (...) é mais fácil (...) que o façam por escrito, não é?

Eu: Pronto. E nesse sentido também acho que é mais fácil para o professor (...) para perceber até a evolução do aluno, ter um elemento escrito, porque é uma coisa que fica.

(...)

Filipa: Enquanto escrito, eu consigo ver todos, numa reflexão oral se calhar só conseguiria tirar alguma opinião de poucos naquele momento, não é? (...) A escrita tiro de todos, não é? É um facto.

(...)

Eu: A reflexão escrita também (...) é um momento (...) mais formal (...) no sentido em que eles sabem que aquele momento é propositadamente criado para aquilo e que exige que (...) ele vai-se empenhar mais intencionalmente naquela tarefa de pensar sobre o que fez. No diálogo na sala de aula, se nós estivermos a discutir...

Filipa: É mais espontâneo.

Eu: ... é mais espontâneo, estão outras coisas em jogo, e portanto poderá não ser tão evidente (...) as reflexões escritas (...) têm (...) várias funções (...) por um lado, também levam o aluno a confrontar-se com algumas coisas que se calhar não se confrontaria se não fosse solicitada especificamente aquela tarefa, não é? ... se não a tivesse que fazer. Se calhar (...) a percebermos também até que ponto é que ele está em sintonia ou não, ou se apropriou ou não, dos critérios de avaliação (...) E, por outro lado, também permite perceber melhor ou pior (...) como é que a capacidade de autorregulação do aluno vai evoluindo ou não...

(...)

Valter: Sim, sim.

Filipa: Faz todo o sentido. (STC8)

Desde o início, o grupo reconhece que se colocam muitas dificuldades aos alunos na concretização da sua autoavaliação. Em particular, o grupo concorda que, quando lhes são solicitadas autoavaliações abertas, os alunos tendem a ser justos, mas não criteriosos (ou apresentam critérios considerados menos relevantes pelo professor):

Eu acho que eles têm muita dificuldade... quando lhes peço uma autoavaliação, eles são pouco... eu acho que eles a fazem e... não sei se o termo será este, mas eles são muito justos, quem faz, quem não faz, se tem cinco, se tem um, se tem dois. Eu acho que nessa perspetiva, eu acho que eles são bons, são. E são justos, não é? (...) mas, por exemplo, serem mais criteriosos quando uma pessoa lhes pergunta: O que é que achas que mudou? Como é que achas que podes fazer para melhorar a tua aprendizagem? Aí é que... eu acho que eles têm dificuldades (...) “Não sei, sei lá, não sei”, não é? (Filipa, STC2)

Eu: Normalmente (...) se nós deixarmos... “Faz a tua autoavaliação”...

Joana: É como tu dizes...

Filipa: “Eu portei-me bem e sei que a vista de frente tem quatro quadradinhos” (Risos) Não é?

Valter: “Ajudei o meu colega a traçar as perpendiculares”.

Filipa: Ou eu não sei pedir, ou quando peço uma coisa aberta, saem-me coisas muito fracas. Ou eu não sei pedir, pedir, não, encaminhar... (STC4)

Os fatores apontados e discutidos no seio do grupo como estando na base das dificuldades prendem-se com: (i) a autoavaliação ser um processo complexo, cujo desenvolvimento exige aprendizagem; (ii) a autoavaliação ser, muitas vezes, reduzida a uma *autoclassificação do sucesso* no final dos períodos letivos, em oposição um processo de monitorização do processo de aprendizagem e ação tendo em vista a sua melhoria; e (iii) por norma, não se criarem condições propícias ao desenvolvimento da capacidade de autoavaliação pelos alunos:

Eu: Eu acho que normalmente, se nós pensarmos quando é que lhes é pedida essa autoavaliação, se pensarmos, não é? Pelo menos formalmente, acontece raramente, não é?

Filipa: Pois.

Eu: Mas também tem a ver, digo eu, com a utilidade que eles reconhecem, ou não, a essa autoavaliação, que normalmente se faz, não é? Se nós estivermos a pensar naquela ficha ou questionário de autoavaliação que é passado no final de cada período...

Filipa: É pouco, não é?

Eu: Se calhar, o aluno nem percebe muito bem porque é que faz aquilo e nem vê vantagens em fazê-lo... Portanto, se ele não está habituado a um processo, se ele não vai evoluindo nessa capacidade de autoavaliação, nem se criam condições para que ele evolua, eu acho que é expectável que depois ele não consiga, quando é solicitado...

Filipa: ...fazer uma reflexão, não é?

(...)

Valter: Aquilo que se faz normalmente é a autoclassificação do sucesso, que se chama autoavaliação (...) É uma folhinha cheia de cruzinhas, teve tanto no teste, tanto naquilo, ou teve ou não teve, depende das escolas. Na minha escola aquilo é tudo numérico... E aquele é o documento oficial (...) [Aqui está-se] a falar de uma autoavaliação ao longo do processo, uma monitorização do processo.

(...)

Eu: ...estamos a falar de uma autoavaliação que os próprios alunos desenvolvem...

Filipa: Exatamente, não é? ... que os pode ajudar a mudar de atitude.

Eu: Sim, e os pode ajudar a aprender matemática. (STC2)

...eles podem não estar habituados a isso. Eles depois de estarem habituados, eles fazem. Não precisas de dizer mais nada, eles fazem um relatório como tu queres. Isso é um processo de aprendizagem, também, deles. Não é só nosso. (Valter, STC4)

Entre os primeiros aspetos debatidos pelo grupo relativamente às autoavaliações a solicitar no âmbito da intervenção de ensino estiveram a regularidade dessas avaliações e os contextos em que iriam acontecer, considerando-se que deveriam: ser relativamente frequentes, mas não em demasia para não se tornarem rotineiras; acontecer durante o processo de aprendizagem; e o objeto de reflexão ser específico, bem situado. O excerto seguinte ilustra a discussão do grupo colaborativo em torno de alguns destes aspetos:

Filipa: Quando eles forem fazer a reflexão (...) eles têm que refletir sobre toda a aula, ou mais do que uma aula, não sei, mas se for toda a aula pressupõe a interiorização da tarefa, a discussão nela e mexer nela, e a discussão final com toda a turma. Sim ou não?

Joana: Sim.

(...)

Filipa: Por mim eles fazem uma reflexão escrita de cada tarefa e acaba a conversa! (Risos) Então, o trabalho é para o bem deles!

(...)

Eu: Isso é discutível. Se será... Depende do... Porque pode tornar-se um processo muito maçador e de eles escreverem sempre a mesma coisa, percebes? Em vez de evocar a reflexão, ser...

Filipa: Sim.

Sofia: É rotina.

(...)

Filipa: Sem dúvida! (STC5)

As primeiras autoavaliações planeadas pelo grupo colaborativo consistem no preenchimento pelos grupos de alunos de uma grelha de avaliação e surgiram integradas no primeiro modelo cíclico de aulas. Como vimos anteriormente, a solicitação destas autoavaliações, em conjugação com o confronto e discussão das avaliações, visa principalmente promover a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos. Uma segunda modalidade de autoavaliação concebida pelo grupo assume a forma de reflexões escritas abertas (solicitadas, em particular, na sequência de um ciclo de aulas). Entre os objetivos destas autoavaliações está o informar o professor relativamente ao processo de apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e mais geralmente de evolução da sua capacidade de autoavaliação. O grupo colaborativo define ainda uma modalidade alternativa de autoavaliação, também sob a forma de reflexões escritas, mas desta vez com orientações específicas relativamente a aspetos que os alunos devem focar nas suas reflexões. Com esta modalidade, o grupo pretende principalmente criar oportunidades para os alunos realizarem uma autoavaliação consciente, intencional e criteriosa e assim contribuir para o desenvolvimento dessa capacidade. O episódio seguinte ilustra a reflexão do grupo em torno das vantagens e desvantagens de diferentes modalidades de autoavaliação:

Eu: Porque nós queremos que eles se apropriem dos critérios para que depois terem...

Filipa: ... que isso melhore as suas aprendizagens, não é?

(...)

Eu: E sejam capazes de refletir, de autoavaliar o seu trabalho, também para encontrarem estratégias para melhorarem. Portanto, se calhar esta reflexão foi completamente aberta para nós vermos em que ponto é que eles estavam a esse nível, não é? Mas se calhar para uma reflexão ter mais... ser mais útil para eles, se calhar depois poder-se-ão dar orientações no sentido de eles delinarem estratégias....

Valter: Hum.

Eu: Estou a dizer futuramente, delinarem estratégias naquilo em que têm que...

Joana: ... melhorar.

Eu: ... melhorar, não é? Claro que isto é por passos, não vamos querer fazer tudo ao mesmo tempo.

Filipa: Claro.

Joana: Hum, hum.

(...)

Valter: Isso pode passar por na continuação da negociação dos critérios, a certa altura pôr uma reflexão com alguma, algumas indicações...

Eu: Pois, sim.

Valter: E depois algum tempo depois dá outra vez uma reflexão que seja aberta...

Eu: Sim.

Valter: ... para ver se entretanto as coisas foram sendo interiorizadas.

Eu: Claro, claro. (STC14)

As orientações para as reflexões escritas, no primeiro ano, apelam: (i) à apreciação crítica do trabalho/desempenho face aos critérios de avaliação; (ii) identificação de aprendizagens; (iii) identificação de dificuldades/aspectos a melhorar; conforme expressas no documento “Orientações para as reflexões escritas (versão 1)” (Anexo 33). Já no segundo ano, passam também a contemplar a necessidade de estabelecer um compromisso/plano para melhorar (conforme documento “Orientações para as reflexões escritas (versão 2)” em Anexo 34), num valorizar de uma ação para melhorar enquanto componente da autorregulação. O excerto seguinte revela a preocupação do grupo colaborativo com esta componente da autoavaliação e o facto de os alunos apresentarem dificuldades em concretizá-la:

Joana: Se eles não fazem nada ou não pensam fazer nada nos sentido de melhorar, então também não vale a pena estarem a refletir, não é?

Ana: Claro.

(...)

Eu: Eles, nos aspetos a melhorar, a coisa que identificam logo...

Joana: Comportamento.

Eu: ... está associada ao comportamento. Pronto, o que não é necessariamente mau... Há alguns caso em que de facto...

Joana: Sim, mas nós não queríamos propriamente nesse aspeto, não é? Porque comportamento é suposto eles portarem-se bem, o que interessava era pensarem...

(STC41)

Adicionalmente, o grupo inclui nas orientações para as reflexões a necessidade de os alunos contextualizarem/fundamentarem as suas apreciações críticas com recurso a exemplos concretos de sala de aula, com o intuito da tarefa de autoavaliação promover uma reflexão efetiva pelos alunos e não se limitar a um procedimento rotineiro desprovido de significado.

O grupo colaborativo considera que a própria formulação das orientações para as reflexões escritas (Anexo 34) poderá constituir um obstáculo adicional para os alunos à escrita de reflexões que contemplem as componentes identificadas como importantes pelo grupo colaborativo. Assim, mais uma vez, num percorrer de um ciclo contínuo de planificação, concretização e reflexão, o grupo reformula essas orientações numa tentativa de as tornar mais claras para os alunos. No entanto, Joana decide não partilhar a nova versão com os seus alunos, uma vez que já tinha procedido à partilha e negociação da versão anterior e queria evitar gerar confusão. Este episódio contribui para caracterizar a natureza do projeto colaborativo desenvolvido no âmbito deste estudo. Embora as grandes linhas orientadoras da intervenção de ensino sejam fruto de uma construção coletiva do grupo, cada professor é livre e responsável por decidir que estratégias/ações entende ser melhor levar à sua sala de aula. A nova versão das orientações veio a ser partilhada pelas professoras Filipa e Sofia na concretização da intervenção de ensino nas suas turmas.

Independentemente da modalidade de autoavaliação solicitada e dos principais propósitos que lhes estão associados, o grupo concorda com a importância de, após a escrita da autoavaliação pelos alunos, contemplar momentos e criar condições para discussão em grupo-turma em torno das avaliações realizadas, incluindo eventualmente o confronto entre as avaliações de professor e alunos e feedback relativamente às autoavaliações realizadas e ao próprio desempenho/trabalho dos alunos sujeito a avaliação, numa perspetiva de balanço entre o conseguido e o esperado, e de indicações sobre o que fazer para melhorar.

Ao conceber esta estratégia, o grupo mostra-se consciente das suas limitações, particularmente no que se refere à existência de alunos que não participam diretamente na discussão (eventualmente por se sentirem constrangidos ao expor a sua situação perante a turma). Ainda assim, o grupo reconhece-lhe potencialidades, na medida em que as situações apresentadas e os argumentos usados por outros na discussão podem ser benéficos mesmo para aqueles alunos que não intervêm diretamente nessa discussão:

Valter: Há alunos que podem ter a avaliação do professor exatamente ao contrário do que eles pensam, mas nunca reagem.

(...)

Eu: Mas esses, eu acho que confrontá-los perante a turma obrigatoriamente não será, já que eles se sentem constrangidos, não será opção. Portanto, assim damos a opção de eles não terem que ser expostos, mas poderem ouvir... porque, lá está, por comparação, ainda

que seja sempre também um risco (...) mas eles ao ouvirem os comentários dos outros, alguma coisa...

Joana: ... e mesmo a explicação do professor, não é?

Eu: E mesmo a explicação dos outros...

Joana: Pensarem “Então se calhar também foi por isso que eu...”

Eu: Pois.

Joana: É nesse sentido. (STC9)

Tal como se verifica para as vertentes da comunicação oral e dos critérios de avaliação, o trabalho do grupo colaborativo na conceção da intervenção de ensino, na vertente da comunicação oral, adquire contornos mais específicos através da planificação da concretização em sala de aula por cada professor. Em particular, no caso de Joana, as especificidades da prática dirigida ao desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos são apresentadas e discutidas na apresentação do caso (Capítulo 7).

Princípios orientadores da intervenção de ensino

O ciclo de planificação, concretização e reflexão, percorrido pelo grupo colaborativo, conduz a um entendimento partilhado relativamente aos grandes princípios orientadores da intervenção de ensino dirigida à promoção da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. Assim, a intervenção de ensino:

- (i) é coerente com uma sala de aula socio-construtivista e um ensino exploratório;
- (ii) privilegia a proposta de tarefas abertas e problemas, que admitem vários processos de resolução e/ou pontos de chegada;
- (iii) privilegia uma estrutura de aula em que as tarefas são realizadas em pequenos grupos e depois discutidas em grupo-turma, desejavelmente com base em apresentações semiformais pelos alunos;
- (iv) pressupõe a preparação deliberada pelo professor das discussões coletivas, no sentido atribuído por Stein e colegas (2008);
- (v) contempla uma prática do professor dirigida à promoção de uma comunicação oral em discussões coletivas caracterizada por uma participação ativa dos alunos, em interação com os pares, e uma intervenção ponderada do professor, em que são valorizados a partilha, o confronto e a

argumentação de ideias e processos matemáticos, bem como a reflexão crítica. O questionamento do professor e o modo como ouve e responde aos alunos são particularmente considerados, e o desempenho esperado dos alunos é refletido através de critérios de avaliação;

- (vi) favorece a implementação de um modelo cíclico de aulas constituído por realização da tarefa pelos alunos; discussão coletiva; autoavaliação escrita pelos alunos;
- (vii) privilegia um investimento do professor na apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, em particular através da dinamização intencional de processos de negociação sobre os critérios;
- (viii) contempla uma prática do professor dirigida ao desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos, em particular através da proposta de tarefas de autoavaliação significativas e não rotineiras, e do fornecimento de orientações e feedback.

A intervenção de ensino foi implementada por Joana numa turma do 3.º ciclo do Ensino Básico, durante dois anos letivos, 2010/2011 e 2011/2012, correspondendo aos 8.º e 9.º anos de escolaridade da turma participante. Embora assente nos princípios orientadores enunciados, a intervenção efetivamente implementada por Joana apresenta contornos e características singulares. No capítulo da Metodologia, a propósito da calendarização das aulas observadas, os Quadros 11 e 12 apresentam, por ordem cronológica as principais iniciativas/ações de Joana na concretização da intervenção de ensino, com indicação sobre qual/quais a(s) vertente(s) contemplada(s) em cada aula ou sequência de aulas: comunicação oral nas discussões coletivas (DC); negociação dos critérios de avaliação (NCA); escrita de autoavaliações (AE). As características e ações mais específicas da prática de Joana são apresentadas e discutidas no capítulo 7 (relativo ao caso estudado).

CAPÍTULO 7

O CASO DE JOANA

Neste capítulo, apresento o caso relativo à prática de Joana na concretização da intervenção de ensino com o intuito de promover o desenvolvimento da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. Começo por apresentar a professora Joana, uma breve descrição do seu percurso profissional e as suas perspetivas face ao ensino, à avaliação e à comunicação oral em matemática, bem como ao projeto colaborativo.

Passo depois a apresentar e discutir a prática de Joana na concretização da intervenção de ensino, nas suas três vertentes principais, comunicação oral, critérios de avaliação e autoavaliações escritas, estabelecendo um paralelo com o desenvolvimento da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática.

Caracterização, perspetivas e contextos

Apresentação

Joana tem 41 anos de idade à data de início do projeto colaborativo, em Maio de 2010. É solteira e tem uma filha com seis anos, que é o foco das suas atenções. Veste-se de forma jovial e o seu passatempo preferido é ler.

Joana reside próximo da escola onde trabalha, demorando cerca de cinco minutos de carro no percurso casa-escola. Como profissional, foi sempre cumpridora e responsável, mas só recentemente tem vindo a investir intencionalmente no seu desenvolvimento profissional, assumindo uma postura mais ativa na procura de aperfeiçoar e inovar a sua prática letiva. Um ponto de viragem importante parece ter sido a minha colocação na

escola onde Joana leciona, no ano letivo 2008/2009: “Comecei a estar mais preocupada com certas coisas (...) e a tentar fazê-las diferentes (...) Ainda procuro fazer (...) continuo a usar muitos dos materiais” (Joana, Entrevista1). Durante esse ano, não lecionamos os mesmos níveis de ensino, mas trabalhamos em conjunto com regularidade e tivemos oportunidade de discutir diversas temáticas relacionadas com a didática da matemática (área em que conclui o mestrado no mesmo ano letivo). Este trabalho foi desenvolvido em conjunto com uma outra colega de escola, Sofia, que também integra o grupo colaborativo. Além disso, fomos responsáveis pela conceção e dinamização de um projeto de escola, que envolveu diversas iniciativas ao longo do ano letivo. Desde então, Joana tem investido no seu desenvolvimento profissional, em contextos informais e mais formais. Em particular, no ano letivo 2010/2011, já com esta investigação em curso, iniciou o mestrado em Ciências da Educação - Supervisão Pedagógica na Educação Matemática no Instituto de Educação da Universidade do Minho.

A profissão

Joana concluiu a licenciatura em Matemática (Ramo Educacional) na Universidade de Coimbra. Desde que se lembra, sempre quis ser professora e a opção pela matemática surgiu pelo gosto que nutria pela disciplina e pela facilidade que tinha enquanto aluna:

Eu não sei muito bem, acho que desde que me lembro praticamente que... que dizia que gostava de ser professora. E depois como tinha alguma facilidade em matemática, e era uma disciplina que eu gostava... pronto, acabei por ir mesmo para matemática. (Joana, Entrevista1)

À data do início do projeto, Joana tem cerca de 18 anos de tempo de serviço. Começou a dar aulas ainda durante o quarto ano da licenciatura, em 1991. Desde o ano seguinte ao estágio ficou sempre colocada numa escola da sua área de residência. É efetiva na escola onde atualmente leciona há cerca de 13 anos. Joana caracteriza o seu percurso profissional como “relativamente pacífico” pois esteve “sempre muito perto de casa”.

No que se refere aos cargos e funções que tem vindo a desempenhar, Joana já foi “um bocadinho de tudo”, desde diretora de turma, a representante de grupo, coordenadora de departamento, orientadora de estágio e membro da direção da escola, na altura conselho executivo. À data de início do projeto colaborativo, Joana é representante de grupo disciplinar, coordenadora da equipa de articulação curricular da escola e coordenadora

do projeto “Testes Intermédios”. Não desempenha outras funções nem tem outras ocupações profissionais fora da escola.

Relativamente à escola onde leciona e aos alunos, destaca, por um lado, as dificuldades económicas e sociais do meio envolvente e, por outro lado, o facto de essa situação ter vindo a agravar-se ao longo dos anos, influenciando o tipo de alunos que frequenta a escola:

Já está um bocadinho diferente do que quando cheguei à escola. É assim, [esta] é das freguesias menos desenvolvidas do concelho e isso nota-se depois em termos de alunos e de cultura de escola. Portanto, sempre tivemos muitos alunos que se notava que tinham dificuldades económicas e mesmo sociais, portanto era um nível relativamente desfavorecido... e essa situação acho eu que se tem vindo a agravar ao longo dos anos, como é natural, e acho que isso é em relação a quase todas as escolas (...) A situação agravou-se e acho que não foi só financeiramente e depois acho que também se nota nos alunos que temos. (Joana, Entrevista1)

Joana não tem procurado complementar a sua formação inicial, para além da realização da formação “obrigatória”: “Não tenho procurado, a única formação que tenho... é mesmo aquela que nós digamos que temos que fazer em termos de depois obter créditos, que era o que acontecia até agora” (Joana, Entrevista1). As ações de formação que frequentou não estavam “diretamente ligadas à matemática, nem à didática da matemática”, mas antes relacionadas, por exemplo, com a “direção de turma ou, quando surgiram as novas áreas curriculares, a formação cívica, o estudo acompanhado, a área de projeto, projeto curricular de turma” (Joana, Entrevista1).

Não costuma participar em encontros de professores. Participou no ProfMat pela primeira vez no ano letivo 2009/2010, dinamizando uma sessão na sequência do projeto de escola desenvolvido em conjunto comigo e com Sofia no ano letivo anterior. No início do projeto colaborativo diz também não ter por hábito a leitura de bibliografia sobre Educação Matemática, mas reconhece que é um aspeto a alterar: “Vou ter que me começar a preocupar com isso” (Joana, Entrevista1). Em relação à investigação em Educação, admite que pode ser importante e afirma que está numa fase inicial de contacto e de utilização dessa investigação na sua prática:

Nós agora estamos a começar a tentar usar isso, porque... também vamos entrar com o novo programa e eu acho que, pronto, temos que efetivamente nos preocupar com algumas questões que se calhar eram deixadas um bocadinho de parte, e nesse aspeto se calhar a investigação pode ajudar, o que já existe. (Joana, Entrevista1)

Como características mais importantes de um professor de matemática, Joana destaca a capacidade de motivar os alunos para a disciplina: “conseguir que os alunos gostem da disciplina, se interessem, motivá-los” (Joana, Entrevista1). Acrescenta que, em geral, um professor, qualquer que seja a disciplina, deve inspirar nos alunos a confiança de que podem aprender algo e que essa aprendizagem é recíproca:

...da disciplina e não só, acho que é importante que eles vejam no professor alguém em quem... com quem pode aprender alguma coisa, e eu também costumo dizer que também me podem ensinar a mim algumas coisas. (Joana, Entrevista1)

Como professora, Joana descreve-se como sendo “um bocadinho dura e rigorosa”, pelo menos numa primeira abordagem, em parte para marcar a sua autoridade como professora e inculcar regras nos alunos:

se calhar sou um bocadinho... dura, pouco simpática, pelos menos assim numa primeira abordagem, porque... continuo a achar que se calhar é importante que eles sintam que... o professor tem alguma autoridade e que é uma pessoa que devem respeitar, apesar de deverem estar à vontade e podermos conversar, mesmo que seja sobre outros assuntos. Mas pelo menos, num primeiro impacto costumo ser mais ou menos... pelo menos tento ser um bocadinho rigorosa e fazer com que percebam as regras. (Joana, Entrevista1)

Joana acredita que esta visão de si própria é partilhada pelos alunos e pela restante comunidade escolar, uma vez que assume esta postura, mesmo fora do espaço da sala de aula:

...mesmo quando estou fora da sala de aula, por exemplo, se vir alguma coisa que acho que não está bem, se eles estão a incumprir de alguma maneira, chamo-os à atenção independentemente de serem meus alunos ou... de estarem ou não dentro da sala de aula. (Joana, Entrevista1)

Questionada sobre os seus pontos fortes enquanto professora, Joana diz que é difícil identificar, “o melhor é perguntar aos alunos”. Reconhece, no entanto, que procura ser justa e mostrar aos alunos que o papel dela é apoiá-los e ajudá-los a melhorar:

Tento ser justa. Não sei se consigo ser, tento mostrar-lhes que... primeiro, todos os alunos são igualmente importantes e tento mostrar-lhe quando às vezes estou a chamar à atenção, em particular para algum deles, não é porque estou contra ele, mas é porque... acho que ele pode fazer melhor e pode ser melhor. (Joana, Entrevista1)

Além disso, também se vê como uma profissional responsável: “...também a parte da responsabilidade, tento cumprir sempre com as minhas obrigações”. (Joana, Entrevista1)

As maiores dificuldades que identifica enquanto professora prendem-se com o ser capaz de “lidar com aqueles alunos que aparentemente não se interessam por nada... e que não querem fazer nada, dizem que não gostam de nada” (Joana, Entrevista1) e o sentir-se

impotente em determinadas situações em que os alunos aparentemente não aprendem ou não se esforçam por isso:

O principal, se calhar, às vezes, é sentir um bocadinho que estamos ali a fazer o nosso melhor... para que os alunos aprendam e... às vezes sentir que, que isso não acontece ou que eles não se estão a esforçar. (Joana, Entrevista1)

Perante esses obstáculos e outros de cariz disciplinar, Joana, entende que pode ser vantajoso, por um lado, recorrer aos colegas que constituem o conselho de turma, em particular o diretor de turma, para partilhar experiências e procurar soluções e, por outro lado, conversar com os próprios alunos:

...se for em termos de disciplina, a melhor terapia é falar com os colegas que também tenham a turma e normalmente perceber que eles têm essas atitudes não é só connosco, porque depois podemos ficar a pensar então, porquê, o que é que eu estou a fazer mal? Pronto. E tentar perceber que eles têm essa atitude não é com aquele professor em particular, mas é com a escola em geral e... às vezes serve um bocadinho para pensarmos: bom, afinal, se calhar o problema não é só meu, e tentarmos encontrar soluções. Normalmente falando com os professores, com o diretor de turma, com os alunos também, muitas vezes, chamando-os à atenção, explicando.... (Joana, Entrevista1)

Ensino e aprendizagem da matemática

Perspetivas gerais

Como objetivos essenciais da atividade matemática, em particular no 3.º ciclo, Joana destaca a capacidade de pensar, avaliar e tomar decisões face a determinada situação: “Saber pensar, ser capaz de decidir, de avaliar as diferentes questões que estão subjacentes e ser capaz de decidir o que é melhor para eles, em muitos aspetos” (Joana, Entrevista1). Na mesma linha, para Joana um bom aluno em matemática é aquele que é capaz de pensar sobre os problemas e procurar estratégias para os resolver, ainda que possa não ser bem-sucedido no imediato:

Se calhar é aquele aluno que quando tem ah uma situação nova, consegue pensar, não quer dizer às vezes que consiga saber imediatamente resolver ou solucionar a questão, mas pensar, e tentar descobrir se pode, de que perspetiva é que pode ver o problema e... principalmente isso. (Joana, Entrevista1)

Analisando o ensino da matemática no 3.º ciclo, em Portugal, Joana considera que evoluiu significativamente de forma positiva, desde a altura em que era aluna, mas evidencia a falta de empenho e de interesse dos alunos como uma dificuldade:

Agora, dificuldades? Se calhar é mesmo a falta de empenho e de interesse dos alunos que... em termos do que lhes é oferecido, se calhar hoje em dia as aulas são muito mais apelativas do que eram quando éramos nós que tínhamos que abrir o livro naquela página e ler e passar as definições. (Joana, Entrevista1)

No início do trabalho colaborativo Joana ainda não lecionou o, na altura, “novo” programa de matemática do ensino básico (ME, 2007), mas já teve oportunidade de analisar o documento e o seu parecer é positivo. No entanto, espera algumas dificuldades na implementação desse programa, nomeadamente no que se refere à gestão do tempo:

É assim, nós já estivemos a debruçar-nos um bocadinho sobre diferentes aspetos do, do programa. E... o que lá aparece a mim parece-me bem. Agora, se vamos conseguir pôr em prática tudo o que lá está... E depois, o principal problema é mesmo também a questão da gestão do tempo... porque aponta-se lá para tarefas, só que para nós desenvolvermos uma cadeia de tarefas, em vez de darmos um tópico em quatro blocos, precisamos de oito, sim, evidentemente que vamos perder muito mais tempo. Perder mais tempo ou ganhar, não é? E eu acho que o principal problema vai ser mesmo esse. (Joana, Entrevista1)

Além disso, Joana está convicta que, apesar de a implementação generalizada do programa acontecer já no ano seguinte, continuarão a existir professores que não modificarão a sua prática letiva, há muito enraizada:

De certeza absoluta que vamos continuar a ouvir alguns professores a dizerem: eu sempre fiz assim e vou continuar a fazer, porque... ainda não me convenceram que devo mudar. E esse tipo de discurso continua-se a ouvir. (Joana, Entrevista1)

Preparação de aulas

Joana costuma preparar aulas em conjunto com Sofia e essa preparação inclui a partilha de materiais e ideias, tendo por base as experiências que têm de anos anteriores:

Normalmente, é em conjunto com a Sofia, partilhamos materiais, partilhamos ideias, ah... às vezes vamos um bocadinho ao que já fizemos no ano anterior e pensamos que este ou aquele não resultou muito bem, vemos outro... basicamente isso. (Joana, Entrevista1)

Este trabalho de preparação em conjunto acontece naturalmente, sem nenhum horário marcado especificamente para o efeito:

Nós temos horários que são mais ou menos... compatíveis e estamos sempre juntas todos os dias e por isso às vezes, nem que seja só no intervalo ou então à hora de almoço, aproveitamos... por exemplo, às vezes para definir tarefas, ou então eu penso assim, olha acho que há uma questão de aula que era importante dar-lhes agora e partilhamos a questão de aula, ou então ela decide que não quer dar aquela. (Joana, Entrevista1)

Joana não tem por hábito planificar aula a aula, mas antes fazer uma planificação mais genérica por tópico. Depois consoante o decorrer das aulas, vai introduzindo as alterações necessárias:

Eu vou confessar que nunca planifico uma aula, só, assim isoladamente. Normalmente, penso: agora estou no capítulo das equações e já pensei o que é que vou fazer no capítulo a seguir e já tenho uma série de aulas preparadas. Depois antes da aula já não estou propriamente a pensar o que é que vou fazer na aula a seguir porque já vai depender muito do que é que... de como é que estão as coisas a decorrer. (Joana, Entrevista1)

Esta planificação pode ou não ser registada por escrito, mas em qualquer um dos casos o foco principal parece ser a tarefa matemática a propor aos alunos:

Estou-me a lembrar por exemplo da que fiz para o capítulo do 8.º ano que estávamos a dar. Tenho um caderninho e vou lá tomando nota do que é que quero dar numa primeira aula, qual é o tópico, se é uma ficha de trabalho às vezes também registo o nome da ficha, para ter mais ou menos uma sequência. Agora também há outras alturas em que não faço isso e tenho só as tarefas e consulto o livro e vejo quais é que são os exercícios que vou fazer, sem registar. Não tenho um registo de todas as aulas, exatamente o que é que faço, isso não. (Joana, Entrevista1)

A escolha das tarefas é, de facto, uma das preocupações principais de Joana. Procura que sejam tarefas diversificadas e que sejam motivadoras para os alunos, em particular quando visam a introdução ao estudo de um tópico:

Normalmente quando se começa um tema a preocupação é que a tarefa inicial possa de alguma maneira interessá-los e eles considerarem que é interessante e a partir daí tentarem... Pronto, depois tentar que sejam tarefas diversificadas... basicamente isso. (Joana, Entrevista1)

A gestão do tempo também é outras das suas preocupações, havendo necessidade de, por vezes, dedicar menos tempo à exploração de uma tarefa ou ao momento de discussão, para que possa cumprir aquilo a que se propôs:

O tempo também condiciona, evidentemente, porque se nós temos uma tarefa, às vezes em vez de dar 10 minutos para eles resolverem, só posso dar 5 porque depois já sei que não vou conseguir chegar ao ponto que queria (...) ou mesmo às vezes não posso dar muito tempo para a discussão, ou mesmo para eles explicarem como é que pensaram. (Joana, Entrevista1)

Uma das dificuldades que sente na preparação das aulas está associada à previsão e compreensão das dificuldades dos alunos e ao modo como os poderá apoiar para superarem essas dificuldades:

Isso há sempre (...) por exemplo, dei-lhes uma ficha em que a ideia era que eles concluíssem os casos notáveis da multiplicação. E é um tema em que eu acho que os alunos têm muita dificuldade. E eu tenho muita dificuldade em conseguir perceber porque é que eles erram aí (...) E se calhar, às vezes nos temas onde... para nós são tão imediatos ou tão lineares, que não oferecem dúvida porque a fórmula está lá e eles só têm que aplicar, não é? E depois tenho um bocadinho de dificuldade em perceber como é que eles não conseguem ir ali substituir, achamos que é uma coisa mais ou menos direta, às vezes aí é que eu tenho mais dificuldade, porque se for outro tema onde eu acho que..., onde se

calhar perceba melhor que eles tenham dificuldades, se calhar esforço-me mais por tentar explicar de diferentes maneiras, etc. Mas, por exemplo, nos casos notáveis eu costumava lhes dizer que não percebo o que é que eles não percebem! E tenho dificuldade em explicar de outra maneira (Joana, Entrevista1)

Prática na sala de aula

Joana descreve uma aula-tipo sua através da descrição de uma aula de introdução ao estudo dos casos notáveis. A descrição apresentada sugere que tipicamente, nas suas aulas, Joana começa por propor uma tarefa aos alunos, podendo haver lugar para rever alguns pré-requisitos necessários à realização da tarefa em causa. Segue-se a exploração da tarefa em pares, sendo natural o surgimento de dúvidas ou questões pelos alunos, e posteriormente a discussão em grupo-turma, caracterizada pela leitura de diversas resoluções de alunos e pelo registo no quadro daquela que é entendida como a mais adequada:

Casos notáveis. Tínhamos uma *tarefazinha* que eles tinham que realizar (...) lembramos um bocadinho (...) monómios, polinómios, tinha-lhes dado ah... uma *tarefazinha* que era para traduzirem um problema por uma equação e depois tentarem resolver a equação. E depois estivemos a ver essa ficha. Eles resolveram em pares, tiveram algumas dificuldades, iam colocando algumas questões, ah... depois, quando (...) eles já tinham feito mais ou menos metade da tarefa, estivemos a discutir em grupo. Normalmente peço a um aluno para ler a questão, peço para alguns deles lerem o que é que responderam, se houver alguém que tenha... pronto, uma resposta que concluamos que seja mais adequada, regista-se no quadro... (Joana, Entrevista1)

Joana opta frequentemente pelo trabalho em pares, uma vez que é a disposição natural dos alunos em sala de aula, e menos vezes pelo trabalho em grupos mais alargados, considerando essa modalidade de trabalho se entender que a tarefa assim o justifica:

A pares, muitas vezes, porque é a disposição natural da sala. De grupo? Também, se calhar... uma a duas aulas de grupo por cada tópico, dependendo um bocadinho da tarefa que tenho. Se às vezes achar que é importante estarem mais pessoas para surgirem mais ideias. (Joana, Entrevista1)

Joana procura que os grupos de trabalho sejam heterogéneos e encoraja a entreatuda e o apoio aos colegas com mais dificuldades:

Quando crio os grupos de trabalho, como já conheço os alunos normalmente, tento que... pronto, sejam heterogéneos e que sirvam um bocadinho para ajudar os colegas que têm mais dificuldade... Incuti-lhes um bocadinho esse espírito mesmo no trabalho de pares. (Joana, Entrevista1)

Contudo, Joana parece ter algumas reservas relativamente ao trabalho de grupo, por um lado, porque os alunos “ainda têm um bocadinho de dificuldade em perceber a ideia do trabalho de grupo” e, por outro lado, prevalecem “sempre aqueles alunos que se limitam a estar lá... e depois aqueles, que são sempre eles que fazem tudo” (Joana, Entrevista1).

Perante as dúvidas dos alunos durante realização de uma tarefa, Joana vai tentando dar dicas, conforme explica ainda em relação à mesma aula de introdução dos casos notáveis:

Primeiro deixei-os trabalhar à vontade, não é? Eventualmente, se eles tivessem uma dúvida, “oh professora mas aqui...” Eu lembro-me perfeitamente, numa primeira situação estava subentendido que eles deviam... como podes verificar pela figura ao lado, mas eles teriam que fazer um *calculozinho*, eles não estavam muito bem a entender que se calhar era bom que fizessem, pronto, e ia-lhes dando essas dicas. (Joana, Entrevista1)

Quando as dificuldades são comuns a vários alunos, Joana interrompe o trabalho e fornece uma explicação para toda a turma:

Normalmente, costumo dar um tempinho para resolverem, ah... às vezes acontece de interromper quando percebo, por exemplo, que a maior parte deles leu... alguma coisa e ninguém conseguiu perceber o que é que se pretendia. Aí às vezes digo, bom, vamos parar, então eu vou explicar, ou, pronto... às vezes acontece de eles terem uma tarefa qualquer e de todos acharem que não estão a perceber o que é que é pedido... (Joana, Entrevista1)

Joana reconhece que, embora os alunos tenham um papel autónomo e ativo durante o trabalho de pares, na discussão em grande-grupo e na sistematização, esse papel é diminuto, assumindo ela o papel central. Joana associa isto, em parte, à falta de tempo e admite que, por vezes, não dá aos alunos oportunidade para partilharem as suas ideias, chegando mesmo a apresentar ela própria as respostas esperadas:

... quando chega a altura de sistematizar, aí se calhar sou só eu no quadro a dizer então o quadrado de um binómio é sempre igual a um trinómio (...) também acontece que começo a olhar para o relógio e, se esperar que todos expliquem de que maneira é que pensaram e como é que chegaram à resposta, eu percebo que não vou ter tempo, e aí digo: Então, isto era assim, assim e assim, não era? Não era? Porque se não era também não vou saber que não era porque não lhes dei oportunidade de dizer que não era (Joana, Entrevista1)

Por outro lado, Joana também explica o número reduzido de intervenções orais dos alunos pelo facto de eles terem algum receio de errar, provavelmente devido à sua reação face ao erro. Contudo, esse receio dos alunos parece ir diminuindo à medida que professora e alunos se vão conhecendo:

Eu acho que eles às vezes, se calhar é por causa da minha reação, têm um bocadinho de medo de irem responder mal, e às vezes preferem ficar calados (...) agora nas turmas de 8.º se calhar já não sinto tanto isso, porque eles também já, já nos conhecemos melhor, portanto, acho que essa inibição não existe muito (Joana, Entrevista1)

Joana perspetiva o erro como natural e incentiva os alunos a respeitarem as ideias dos colegas, ainda que erradas. No entanto, Joana admite que nem sempre reage bem ao

erro, nomeadamente quando considera que os alunos só erraram porque não pensaram convenientemente sobre a situação:

Se calhar chateio-me quando eles erram porque... erraram porque nem sequer se deram ao trabalho de pensar no que estavam a responder. Ah... Agora, se há um aluno que diz: oh professora, eu não sei fazer, obviamente que não levo a mal (...) Acho que deve ser uma situação mais ou menos normal, até porque ah... pronto, nesse aspeto, há um cuidado que eu tenho, às vezes coloco uma questão a um aluno em particular e ele responde mal e os colegas riem-se... Pronto, e eu aí tento sempre chamar à atenção que não se devem estar a rir porque provavelmente a seguir vou perguntar a outro e então também vamos todos rir (...) Principalmente essa parte, do ter que respeitar, e eles também já perceberam que eu chateio-me, não é se eles errarem, chateio-me é se achar que eles tinham tudo para não ter errado, não é? E que portanto, se calhar deviam estar mais atentos ou, mais nesse sentido. (Joana, Entrevista1)

Nem sempre as aulas de Joana se caracterizam da forma inicialmente descrita, há variações, podendo registar-se aulas inteiramente dedicadas à resolução de exercícios. Nesse caso, Joana pede aos alunos que façam a correção dos exercícios no quadro, procurando diversificar e alternar os alunos que indica para essa tarefa, de modo a que não antecipem qual o exercício que irão ser chamados a resolver no quadro:

Às vezes há, também acontece, por exemplo, de ser uma aula em que só estamos a fazer exercícios. Já aconteceu. Por exemplo, de ter mandado um trabalho para casa, ou estarmos a treinar (...) os casos notáveis de certeza que vai acontecer uma aula pelo menos (...) em que só estamos mesmo a resolver exercícios. Eu tenho o cuidado, normalmente, de pedir, ir um... ir um aluno, mas seguido, ou então intercalar, para eles não estarem já a adivinhar qual é o exercício que vão fazer. (Joana, Entrevista1)

Qualquer aluno pode ser solicitado para ir ao quadro, mesmo que não tenha sido capaz de resolver a tarefa proposta. Nesse caso, Joana procura que o aluno resolva a tarefa no quadro e pede à turma que valide ou corrija a resolução apresentada ou, caso o aluno não consiga avançar, explica ela própria como deveria resolver:

Normalmente tenho o cuidado de irem todos, mesmo que eles digam que não sabem ou que ainda não fizeram, isso não costuma ser impeditivo de irem ao quadro. Tento deixá-los fazer... depois, às vezes, se forem pequenos erros pergunto aos colegas: acham que aquilo está bem? Para alguém corrigir ou dizer eventualmente que não está. Ah... Se vejo que às vezes o aluno está lá e efetivamente não consegue perceber mesmo nada do que é que se pretende com o exercício, aí, se calhar, tenho que ir ao quadro e tentar-lhe explicar. (Joana, Entrevista1)

O uso do computador pelos alunos já aconteceu nas aulas de Joana, mas aparentemente não é muito frequente, uma vez que a professora entende que acarreta algumas dificuldades acrescidas para a gestão da sala de aula, até porque só existem na escola quatro computadores portáteis disponíveis e os restantes têm que ser levados pelos próprios alunos:

Sim, depende da tarefa que estamos a realizar, mas já aconteceu [usar o computador]. É um bocadinho complicado de, de gerir porque... pronto, depois há alunos que no dia, nós temos que pedir aos alunos para trazerem computador, depois há sempre uns que se esquecem. Depois de estar um grupo de dois, já tem que estar um grupo de três. Mas sim, já aconteceu (Joana, Entrevista1)

Reflexão pós-aulas

Joana reconhece a importância da reflexão após as aulas: “Acho que temos sempre que pensar” (Joana, Entrevista1). Costuma refletir sobre as suas aulas de forma informal, sem qualquer tipo de registo escrito, e numa perspetiva de retirar considerações para a aula seguinte, nomeadamente quando identifica dificuldades associadas à aprendizagem dos alunos:

Eu se calhar lembro-me mais de sair de uma aula e de pensar assim: na próxima aula vamos ter que ver novamente aquela questão porque eu acho que aquilo eles não perceberam bem, se calhar vou ter que explicar doutra maneira, ou vamos ter que fazer mais alguns exercícios, ou... (Joana, Entrevista1)

Para Joana se sentir realizada no final de uma aula parece fundamental que todos os alunos se tenham envolvido e empenhado na realização da tarefa que propôs:

Às vezes (...) dou-lhes uma tarefa para fazer e... e estou na sala a vê-los e consigo perceber que só há o barulho de cada grupo de trabalho e que eles estão todos empenhados em tentar responder, essa parte é que me realiza. É pensar, consigo que estejam todos, ou aparentemente, que estejam todos a trabalhar e... a tentar fazer a tarefa. (Joana, Entrevista1)

Já o papel que desempenhou na sala de aula, enquanto professora, parece não ser um foco central da sua reflexão. Joana refere: “não costumo pensar nisso” (Joana, Entrevista1).

Joana não tem por hábito realizar qualquer tipo de registos escritos sobre o desenvolvimento das aulas ou o trabalho dos alunos, com exceção do registo de quem realizou o trabalho de casa ou levou o material necessário para a aula:

É assim, registo mesmo efetivo só faço de quem realiza os trabalhos de casa, de quem traz o material... nesse aspeto. Depois do que se passa durante a aula, não, não faço. Faço um registo, se calhar, mental, só. E tenho uma ideia, mas fazer assim um registo sistemático, não, nem uso nenhuma grelha nesse sentido. (Joana, Entrevista1)

Avaliação em matemática

Para Joana avaliar está intimamente relacionado com dar feedback aos alunos sobre o seu processo de aprendizagem: “Se calhar [avaliar] é... é tentar dar-lhes a eles uma

ideia do que é que eles sabem, do que é que não sabem, do que é que ainda têm que aprender, do que é que falta” (Joana, Entrevista1).

Daí, a avaliação servir essencialmente para os alunos “irem percebendo... o que é que têm que fazer e... o que é que têm que estudar e... e o que é que falta” (Joana, Entrevista1), numa perspetiva de melhoria futura. Já a classificação, no entender de Joana, parece ter uma função mais retroativa, no sentido de os alunos constatarem o que é que fizeram durante um período mais ou menos alargado de tempo: “se calhar só serve para eles verem... o que é que fizeram durante o período, ou durante o ano” (Joana, Entrevista1). Joana considera que a avaliação e a classificação estão necessariamente relacionadas, porque a classificação é, em certa medida, um reflexo da avaliação:

Se calhar estão [relacionadas] porque... se calhar a avaliação não está a funcionar muito bem quando nós temos... alunos a quem damos sempre negativa, por exemplo, ou... Porque se a ideia é eles saberem o que é que, onde é que têm mais dificuldades e tentarem melhorar, se não fazem isso, então é porque a avaliação não está a resultar e eles não estão a perceber (...) a classificação é o que é visível, até para os pais, principalmente” (Joana, Entrevista1)

A avaliação é, no entender de Joana, parte integrante do processo de ensino e aprendizagem:

... aquilo que nós lhes dizemos diariamente, aquilo que tentamos transmitir ah... quando vemos que há um aluno que está com mais dificuldade num exercício e pedimos para vir ao quadro e explicamos, “mas oh professora eu não quero ir porque ainda não fiz”, eu costumo dizer: por isso mesmo é que tens que ir, porque se calhar vai ser mais fácil de perceberes, etc. Por isso, se calhar, avaliar é todos os dias, todas as aulas, não é? (Joana, Entrevista1)

Joana considera que a avaliação e o aprender matemática “têm tudo a ver” e destaca as potencialidades de uma avaliação que sirva todos os alunos e valorize aquilo que cada um sabe:

[A avaliação] é importante para eles aprenderem e se calhar aprendem melhor... se calhar com a avaliação que existe hoje em dia ah... conseguimos chegar a maior número de... de alunos (...) se calhar conseguimos chegar melhor a diferentes tipos de alunos... porque há alguns alunos que ah... que têm mais dificuldades num determinado tipo de tarefas ou de exercícios e que podem ter muita facilidade noutros e se... se tivermos isso tudo em atenção, se calhar é mais fácil para ele aprender matemática, não é? (Joana, Entrevista1)

Já no que se refere à classificação e ao aprender matemática, Joana admite que não tenham grande relação, mas destaca a obrigatoriedade da classificação no sistema de ensino: “Se calhar não têm assim muita relação, não sei. Mas o certo é que nós depois no final do período e do ano temos que dar uma classificação” (Joana, Entrevista1).

Joana procura que a avaliação que pratica tenha uma função reguladora da aprendizagem dos alunos e também do ensino:

Se calhar [procuro] que eles percebam o que é que fizeram mal, porque é que fizeram mal, que tentem melhorar esses aspetos e... às vezes, se calhar, se percebo que há uma coisa que a maior parte deles não, não conseguiu atingir, voltar novamente a abordar o assunto, eventualmente, ou abordando de outra maneira... (Joana, Entrevista1)

É o trabalho dos alunos no quotidiano da sala de aula que Joana procura valorizar mais na avaliação sumativa que leva a cabo, isto apesar de não fazer nenhum registo escrito sobre esse trabalho:

...eu há bocadinho estava a dizer que não faço nenhum registos das aulas, mas se calhar, o que mais entra na avaliação dos alunos é o dia-a-dia das aulas (...) Por exemplo, em termos de participação na aula... Participação não é tanto eles responderem em voz alta, é mais no empenho que eles têm, se realizam as tarefas, se tentam fazer, ah... se querem saber se está bem, se perguntam, se questionam... (Joana, Entrevista1)

Recentemente, Joana tem vindo a diversificar os instrumentos de avaliação sumativa que utiliza, em parte como resultado do trabalho desenvolvido no ano em que estive a lecionar na mesma escola. Em particular, Joana tem recorrido à realização de relatórios, composições, questões-aula e testes, para além da avaliação que faz da participação oral dos alunos:

Temos feito relatórios, pelo menos um por período, um, dois. E por exemplo, há uma coisa que eu noto na turma de 7.º ano, ah... eles já fazem relatórios melhor do que a turma de 8.º e já perceberam um bocadinho qual é a ideia e todos tentam fazer. Composições, questões-aula... Depois faço os testes (...) Depois há a parte oral, que nós fazemos na aula, na própria aula, quando eles vão ao quadro fazer, ou quando eu coloco uma questão e isso também está a ser avaliado, evidentemente. (Joana, Entrevista1)

Parte dos instrumentos, como é o caso de alguns dos testes e das questões-aula, são realizados em duas fases (também esta uma alteração recente), mas em modalidades distintas. Enquanto a segunda fase de uma questão-aula é realizada fora da aula e apela apenas à reprodução por escrito da correção da questão inicial, entretanto realizada em grupo-turma; a segunda fase de um teste é realizada durante a aula e procura que os alunos melhorem as suas produções escritas, tendo por base feedback escrito que solicita explicações adicionais, fornece orientações ou formula novas questões, dependendo da produção do aluno na primeira fase:

A questão-aula também funciona em duas fases porque fazemos a correção na aula e eles entregam a resposta na aula seguinte (...) normalmente são questões que eu tento perceber às vezes se eles responderam de uma determinada maneira e tentar dar-lhes uma dica entre aspas do que é que eu pretendia, se calhar eles não perceberam muito bem a

mensagem e pedir-lhes para responder, ou então alterar ligeiramente o enunciado, se calhar reduzindo um bocadinho o grau de dificuldade, pronto, também depende do aluno. (Joana, Entrevista1)

Questionada sobre a importância de cada um dos instrumentos de avaliação, Joana remete para o peso que cada um tem na classificação dos alunos e refere outros aspetos que são tidos em consideração nessa classificação, em consonância com orientações definidas a nível de escola e de grupo disciplinar:

Isso está mais ou menos previsto em termos de grupo e em termos de escola. Os testes têm um peso de 60%, os relatórios, 10%, as questões-aula, 10 %... Depois também entramos com a assiduidade, pontualidade, os trabalhos de casa... o empenho e o interesse também têm... (Joana, Entrevista1)

Para além do feedback escrito, Joana procura dar feedback oral aos alunos na sequência do trabalho que desenvolvem no quotidiano da sala de aula. Nesse caso, o feedback parece ir no sentido de validar ou não as respostas dos alunos e possivelmente elogiar o seu trabalho e incentivá-los a continuar:

Eu acho que eles recebem sempre o feedback em termos de trabalho de aula, não é? Porque fazem um exercício bem, ou fazem mal e eu vou dizendo muito bem, quem já fez este passa para o próximo, ou... pronto. (Joana, Entrevista1)

Joana também procura dar feedback oral em relação a produções escritas, como é o caso de relatórios ou composições, alertando os alunos para aspetos menos bem conseguidos nas suas produções ou, pelo contrário, mostrando exemplos do que seria uma boa produção:

... os trabalhos que eles vão fazendo também têm... imaginemos que é um relatório e o relatório eu não faço em duas fases, mas, muitas vezes, se vejo que há alguma situação em que grande parte deles errou, ou não percebeu qual era a ideia, às vezes tento falar sobre isso em grande-grupo e explicar que não era bem isso que se pretendia, ou então se houve algum aluno que respondeu, por exemplo, numa composição, tenho um aluno do 8.º ano que fez uma composição com um texto que eu achei que estava realmente bem, pronto, e... e como achei que estava realmente bem, pedi para ela ler na aula, para os colegas ficarem com uma ideia do que era uma boa composição. (Joana, Entrevista1)

A partilha dos critérios de avaliação com os alunos limita-se a uma comunicação, no início do ano letivo, dos critérios e instrumentos de avaliação que serão utilizados na disciplina e respetivos pesos na classificação dos alunos. O documento escrito que contém essa informação é entregue aos alunos, para que possam dar conhecimento aos respetivos encarregados de educação:

Sim, isso eles levam no início do ano letivo, levam para também tomada de conhecimento dos encarregados de educação, quais são os critérios, que tipo de instrumentos vamos utilizar... (Joana, Entrevista1)

Recentemente, também como fruto do trabalho desenvolvido no ano letivo em que estive colocada na escola, Joana passou a fornecer aos alunos guiões de apoio à elaboração de algumas das produções escritas e também para o trabalho de grupo. Estes guiões explicitam o que é pretendido dos alunos naquele tipo de tarefa e são entregues e explicados aos alunos à medida que são introduzidos os diferentes tipos de tarefas:

Levam mesmo uma, digamos um guião da questão-aula, como é que vamos funcionar, como é que é para ser realizada, ah... que tipo de cotação é que tem, quais são as... pronto. Depois no relatório também têm sempre um guião, em relação ao primeiro relatório, temos sempre o trabalho de ver que aspetos é que deviam ter sido focados e não foram... Portanto, mas essa informação vai, portanto, é dada aos alunos, é-lhes explicada a eles com mais pormenor, mas os próprios pais também recebem a informação por escrito. Depois também têm guiões da composição, do trabalho de grupo, pronto. Isto à medida que vão surgindo essas atividades. (Joana, Entrevista1)

Joana reconhece a importância da autoavaliação dos alunos para tomarem consciência do que é que são capazes de fazer e também das suas dificuldades: “É importante, eu acho que eles têm que ter consciência do que é que estão a conseguir fazer e onde é que têm mais dificuldades” (Joana, Entrevista1). Além disso, considera que a capacidade de autoavaliação está relacionada com a aprendizagem matemática, embora admita que a autoavaliação nem sempre é usada no sentido de promover essa aprendizagem: “Pois, isso tem com certeza, mas não sei se serve sempre para isso, não é? Mas devia servir, sim.” (Joana, Entrevista1). Para Joana, uma boa autoavaliação é aquela em os alunos identificam dificuldades, encontram razões para essas dificuldades e procuram melhorar:

Não sei, é complicado. Serem capazes de perceber onde é que têm mais dificuldade, porque é que não conseguiram resolver determinada situação... e tentarem melhorar esses aspetos. (Joana, Entrevista1)

Em termos de prática de sala de aula intencionalmente dirigida à autoavaliação dos alunos, Joana reconhece que apenas costuma solicitar no final de cada período letivo um registo escrito incluindo a autoavaliação dos alunos: “É assim, pedir-lhes para eles fazerem, em termos de registo, não. Só mesmo no final do período” (Joana, Entrevista1). Salvaguarda, no entanto, que procura conversar com os alunos durante as aulas no sentido de os levar a refletir sobre se estão ou não a cumprir com o que lhes é solicitado, particularmente no que se refere ao fazerem-se acompanhar do material necessário:

Mas às vezes, se calhar, falamos sobre isso, quando eu digo: então, já pensaste, não trazes o material? Como já não traz o material não consegue fazer a tarefa ou já não pode estar a

trabalhar em iguais condições. Levá-los um bocadinho a perceber o que é que estão a fazer ou o que é que não estão a fazer (Joana, Entrevista1).

Comunicação oral na aula de matemática

Joana reconhece a importância da comunicação na sala de aula para a aprendizagem dos alunos – “Sem dúvida. Se calhar, é o mais importante” (Joana, Entrevista1) – e destaca, em particular, a possibilidade de os alunos estarem à vontade para colocar questões e partilharem as suas ideias:

Porque eu acho, primeiro se os alunos estiverem à vontade, são capazes de colocar as questões e... e tirar as dúvidas e querer saber, e se sentirem que podem questionar, que podem dar a sua opinião é sempre importante. (Joana, Entrevista1)

No entanto, Joana assume que na comunicação oral é ela que ocupa o lugar central, havendo um predomínio de interações professor-aluno(s) e aluno(s)-professor, enquanto as interações entre alunos são relativamente raras:

Se calhar tenho que admitir que sou muitas vezes eu a falar, a explicar, mais nesse sentido, mais no sentido professor-aluno. Aluno-professor também, pronto, se calhar, eu acho que não reajo muito bem ao aluno-aluno. Se calhar inconscientemente, mas acho que não, essa comunicação aluno-aluno, se calhar, nunca crio muitas condições para que ela exista. (Joana, Entrevista1)

Joana coloca questões aos alunos com diferentes propósitos, entre eles, o verificar se os alunos estão a acompanhar o que está a ser dito, aceder e compreender as ideias dos alunos e testar os seus conhecimentos: “Perceber um bocadinho se eles sabem do que é que estamos a falar, se têm alguma ideia... perceber o que é que eles sabem” (Joana, Entrevista1). Essas questões podem ir no sentido de a turma validar uma determinada resposta apresentada por um aluno ou identificar o erro, solicitar a opinião da turma relativamente a determinada situação colocada pela professora ou pedir uma resposta a uma questão matemática direta:

Perguntas, ora bem, normalmente estão relacionadas com um exercício, com uma tarefa ou... mais nesse sentido. Às vezes, está alguém no quadro a resolver algum exercício, pergunto se acham que está bem, onde é que estará o erro, mais por aí (...) Depois também depende, porque às vezes pode ser uma questão só para saber: o que é que vocês acham que será para fazermos aqui? Genericamente, sem ser... Não é perguntar-lhes quanto é $5 + 5$, que às vezes também acontece (Joana, Entrevista1)

Também são muito frequentes as questões dirigidas a um aluno em particular, com o intuito de o chamar à atenção por estar distraído: “Muitas vezes, dirijo [as questões] a um aluno em particular, principalmente se é um aluno que está distraído e não está a

ouvir o que eu estou a dizer”; “É para ele saber que eu sei que ele não me está a ouvir” (Joana, Entrevista1).

Quando coloca uma questão direta para toda a turma e obtém diferentes respostas, Joana aguarda por uma resposta correta, repete essa resposta e acaba por encaminhar a turma no sentido de validar essa mesma resposta:

Normalmente faço assim: se perguntar para o grande grupo, acontece ouvir várias respostas, não é? E ouço 15, 17 e 28. E se nenhuma estiver certa, normalmente continuo à espera de mais hipóteses. Depois se de repente surgir a resposta certa, eu digo: olhem o Hugo parece que disse... E ele repete. Concordam, não concordam? (Joana, Entrevista1)

Questionada sobre a sua reação perante uma dúvida ou questão de um aluno, Joana remete para situações em que está a expor alguma ideia para toda a turma e surgem dúvidas por parte dos alunos. Nesse caso, Joana permite que os alunos coloquem as dúvidas e procura explicar novamente a sua ideia. Apenas reage menos bem quando entende que as dúvidas dos alunos se devem ao facto de não terem estado atentos, sentindo necessidade de os alertar para essa situação:

... costumo dar oportunidade de perguntarem e tento explicar novamente. Reajo menos bem quando já expliquei algumas vezes, percebo que esse aluno que coloca a dúvida não esteve a ouvir nada do que eu disse e normalmente costumo dizer: “eu vou voltar a explicar, mas para a próxima vez tens que estar atento. Uma coisa é não perceberes porque não conseguiste atingir, outra coisa é não perceberes porque não ouviste, porque se não se ouvir ninguém consegue perceber”. (Joana, Entrevista1)

Joana procura valorizar ideias interessantes ou estratégias de resolução diferentes da parte dos alunos, até porque no seu entender elas tendem a surgir de alunos que não são vistos como bons alunos a matemática e assim aproveita para encorajar um ambiente de confiança em que todos possam participar:

Costumo destacar, até porque muitas vezes isso acontece em alunos que a imagem que nós temos, eu e os colegas, são alunos que não são brilhantes ou que passam despercebidos a matemática. Mas que às vezes têm assim umas... umas ideias interessantes. E normalmente eu faço, se for o caso, faço isso no sentido deles perceberem que todos sabemos alguma coisa e que todos podemos participar e que não há aquele questão daquele menino não poder responder porque não sabe, todos podemos responder desde que estejamos a pensar. (Joana, Entrevista1)

Joana reconhece que a sua preocupação com a gestão do tempo condiciona, por diversas vezes, a comunicação oral na sala de aula. Em particular, o não querer “perder tempo” leva-a a optar por apresentar ela própria uma resolução face a determinada situação, em vez de ouvir as ideias e explicações dos alunos:

... a preocupação é sempre um bocadinho com o tempo e depois como temos preocupação com o tempo, temos consciência que não podemos ficar ali, cada um deles a explicar a sua ideia e temos que dizer: não, não é nada disso, é isto. Às vezes acontece-me, depois penso nisso e... pronto (...) Quando colocamos uma questão ou deixamos que eles coloquem questões, também acontece que possam ir para temas que estejam mais ou menos relacionados com matemática, mas também podem não estar, e eles sentem curiosidade e depois isso normalmente leva-nos, primeiro saímos um bocadinho do que seria o âmbito da aula e vamos falar de outros assuntos e lá está a tal questão do perder o tempo. (Joana, Entrevista1)

O projeto colaborativo

Joana nunca tinha participado em projetos de natureza colaborativa ou outra. Tinha apenas alguma experiência de trabalho colaborativo com a colega Sofia, especialmente na preparação de aulas: “Em termos de preparação de aulas, normalmente, trabalho com mais uma colega, sempre” (Joana, Entrevista1). Joana reconhece vantagens a este tipo de trabalho:

Vantagem tem sempre, porque as pessoas são sempre diferentes, têm sempre perspetivas diferentes... e é sempre uma maneira de, de vermos outras perspetivas e aprendermos e pensarmos... e se depois de termos pensado numa tarefa ou numa situação qualquer e conversamos e chegamos à conclusão que afinal na turma dela os alunos reagiram de uma maneira, na minha reagiram doutra e... pensando que se calhar da próxima vez vamos ter que fazer diferente. (Joana, Entrevista1)

Joana aceitou participar neste projeto colaborativo porque já me conhecia enquanto colega de escola e entendeu que podia ser uma oportunidade de aprendizagem com repercussões positivas para a sua prática letiva: “Eu já te conhecia o ano passado como colega de trabalho... e achei que se calhar podia ser interessante colaborar e participar”; “De certeza que vou aprender muitas coisas... e poderei levar para a sala de aula e melhorar nalguns aspetos, de certeza que sim” (Joana, Entrevista1).

Relativamente a cada um dos colegas que integra o projeto colaborativo, Joana tem diferentes experiências de trabalho com cada um deles:

A Sofia, como já falei há bocadinho sobre ela, também já está lá na escola há alguns anos e desde o início que trabalhamos juntas e pronto, conheço-a, acho que posso dizer que a conheço razoavelmente bem. Depois os outros dois colegas, não. A Filipa só tive a experiência o ano passado, ela foi lá fazer um workshop à escola, portanto, mas... só conheço dessa altura. E em relação ao professor Valter, não conheço (Joana, Entrevista1)

Comunicação oral em discussões matemáticas coletivas

A promoção de uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas é uma das três vertentes para as quais está direcionada a prática avaliativa de Joana no âmbito da intervenção de ensino, na procura de promover a autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. O papel desempenhado por Joana neste contexto emerge em múltiplas dimensões: (i) regulação da participação e interação orais; (ii) regulação do foco matemático; (iii) modos de questionar; (iv) modos de ouvir; e (v) modos de responder aos alunos. Estas dimensões não são disjuntas e estanques, mas correspondem a lentes diferentes para olhar e analisar a prática avaliativa de Joana no âmbito da intervenção de ensino, especificamente na vertente considerada e em relação com as potencialidades para a autorregulação da aprendizagem dos alunos.

Regulação da participação e da interação orais

Normas de participação e interação

Em concordância com as linhas orientadoras da intervenção de ensino, Joana manifesta uma preocupação constante em promover discussões coletivas efetivamente participadas pelos alunos, numa dinâmica que privilegia a interação entre pares e uma intervenção ponderada da professora. Nesse sentido, desde as primeiras aulas, Joana promove a negociação de normas de participação e interação, que visam envolver os alunos em discussões coletivas com as características apresentadas. Estas normas são concordantes com os critérios de avaliação considerados no âmbito da intervenção de ensino e são, em certos casos, coincidentes com os próprios critérios, nomeadamente no que se refere à reação a intervenções anteriores.

Os momentos que antecedem as discussões coletivas (na apresentação da tarefa ou em períodos que intermedeiam o trabalho autónomo dos alunos e uma fase de discussão) são usados por Joana para tornar explícitas estas normas. Joana destaca a importância dos *alunos contribuírem para a discussão*, especialmente em relação com contribuições anteriores de colegas, seja no sentido de obter explicações ou justificações adicionais, contra-argumentar, ou apresentar processos ou respostas alternativos: “os outros grupos

têm que (...) colocar questões e eventualmente contradizer o que lá está dito ou argumentar que não está muito bem (Joana, DC5)”; “Eu só queria que (...) se discordarem de alguma coisa, ou se não tiver sido bem assim que vocês pensaram ou justificaram, que se manifestassem” (Joana, DC15); “E os grupos que fizeram de maneira diferente (...) podem aproveitar também para tentar explicar a demonstração que fizeram” (Joana, DC16).

Nesses momentos, Joana reforça que o *discurso deve ser partilhado e regulado socialmente*, na medida em que todos, em conjunto, devem ouvir os colegas e procurar fazer sentido das suas ideias, para depois decidir sobre a sua correção/validade: “... é importante que estejam atentos ao que eles vão dizer e que tentem colocar questões e perceber exatamente o que eles fizeram” (Joana, DC7); “... espero que vocês respondam e estejam a ouvir, e tentem perceber e entender (...) temos que tentar perceber como é que eles justificaram e pensar se estará bem ou não” (Joana, DC19).

Estas normas de participação e interação são objeto de negociação permanente e o seu cumprimento é promovido pela professora também *no decorrer das discussões coletivas*. Em particular, Joana *valoriza e procura assegurar que os alunos ouvem e atribuem sentido às ideias dos colegas*. Para isso, tece questões ou comentários que visam alertar e chamar para a discussão alunos possivelmente desatentos: “Oh André, ouviste a questão que o Eduardo estava a colocar? Estás a acompanhar a discussão?” (Joana, DC4); “Eu acho um bocadinho difícil que o grupo do Júlio agora se vá manifestar em relação à vossa estratégia (...) Ouviram o que a Bruna disse?” (Joana, DC11).

A preocupação de Joana em garantir que os alunos ouvem e atribuem sentido às ideias dos colegas não se traduz apenas nestas *chamadas de atenção de natureza disciplinar*, mas reflete-se também noutras situações, potencialmente mais formativas, em que Joana proporciona *oportunidades para que os alunos lhe devolvam feedback* sobre se ouviram ou entenderam os colegas e usa esse feedback para informar decisões futuras, especialmente no que se refere a solicitar a repetição ou uma nova explicação do que foi dito, no sentido de o tornar acessível a todos e, em particular, aos alunos que inicialmente não ouviram ou perceberam os colegas. O episódio seguinte ilustra esta situação:

Professora: O que é que achas, Maria?

Maria: Não estava a ouvir.

Professora: Não estavas a ouvir? Oh Bruna, desculpa mas o vosso grupo vai ter que voltar a repetir.

(...)

Telma: Se em 2 minutos ainda tem 4,3 cm de vela e em 3 minutos tem 3,9. Nós fizemos 4,3 menos 3,9 que deu 0,4, depois fomos a 3,9 que eram dos 3 minutos e tirámos 0,4, que deu 3,5. Então, quer dizer que aos 4 minutos ainda tinha 3,5 cm de vela. Depois para os 5 minutos fizemos 3,5 menos 0,4 que deu 3,1 cm que era ao fim de 5 minutos, ainda tinha 3,1 cm de vela.

(...)

Professora: E o que é que te parece [Maria]?

Maria: Eu acho que está bem, que pode ser assim. (DC14)

Joana também faz notar com regularidade, durante as discussões, que cabe aos alunos *contribuir para o discurso na sala de aula*, em particular, quando *remete para a turma questões* que lhe são dirigidas, transferindo responsabilidades para os alunos: “(Daniel: Se não passasse a linha pelos pontos, era porque alguma coisa estava mal nas medições) Era o que eu queria que vocês me dissessem!” (Joana, DC12); “E agora não sou eu que vou responder à vossa dúvida. São vocês.” (Joana, DC18). A professora promove a participação oral dos alunos, especialmente como *reação a intervenções prévias de colegas*: “...eu não sei se mais alguém quer colocar alguma questão em relação ao que foi apresentado pelo grupo...” (Joana, DC4); “O grupo do Paulo o que é que acha? Perceberam o que é que eles disseram, concordam?” (Joana, DC9).

Além disso, Joana procura assegurar condições para uma *participação equitativa* dos alunos, encorajando a participação de todos e incluindo no seu discurso indicações para impedir que seja sempre o mesmo aluno/grupo a expor as suas ideias/resoluções e assim dar oportunidade a outros alunos menos participativos: “Então, se calhar, Eduardo ia agora outro grupo apresentar outra maneira, para não serem sempre os mesmos [alunos]” (Joana, DC4); “Então, pode ir lá o grupo da Bruna. Mas não é a Bruna que vai apresentar os cálculos, está bem?” (Joana, DC18).

Já para enfatizar o papel dos *alunos como audiência privilegiada da comunicação*, frequentemente, Joana aproveita situações em que os alunos dirigem o discurso notoriamente a si para lembrar que essas contribuições se devem destinar a colegas ou, mais geralmente, à turma: “[Vocês] não estão a falar para mim, estão a falar para a turma e, em particular, para o grupo que escreveu aqueles resultados...” (Joana, DC13). Neste tipo de intervenções, por vezes, Joana usa como argumento o facto de já conhecer

o raciocínio ou o processo de resolução adotado pelo grupo de alunos: “Não precisam de explicar a mim, porque eu já vi a vossa resolução, portanto, eu já sei o que é que vocês fizeram” (Joana, DC17).

Outro modo de Joana negociar e promover o cumprimento destas normas é através dos *espaços que proporciona* para os alunos darem os seus contributos e interagirem entre si. Para isso, desde o início, Joana regula consciente e intencionalmente as suas ações, doseando as suas intervenções orais e disfarçando a sua presença, em função do entendimento que desenvolve relativamente a uma autoridade partilhada entre professor e alunos:

... agora [o meu papel nas discussões] é menos... é menos presente, pelo menos, tento que seja. Ah... às vezes ainda me esqueço um bocadinho disso (...) mas já penso muitas vezes “Não, não vou fazer isto ou não vou fazer aquilo” (...) Mais nesse sentido, estar lá um bocadinho para orientar (...) [Tento] passar assim um bocadinho mais discreta e eles não precisarem de mim, entre aspas, para as discussões e... e conseguirem estar só entre eles na discussão e entenderem-se e com... sem eu ter que interferir muito. (Joana, Entrevista2)

... tenho feito um esforço no sentido de não monopolizar tanto e deixá-los um bocadinho também dar a opinião deles e, principalmente, fazê-los perceber que... que não é só a professora que sabe, eles também sabem algumas coisas e também podem contribuir, e que a contribuição deles também é válida (Joana, Entrevista3)

Quando os alunos *não cumprem as normas de participação e interação negociadas*, Joana reforça os apelos e as estratégias para que o façam. Nessas circunstâncias, por vezes, a professora acaba por criticar, com alguma ironia, o desempenho dos alunos, seja por não escutarem atentamente os colegas, não reagirem a intervenções anteriores ou não darem as suas próprias contribuições: “Ah! (...) Tu querias dizer ângulos ao centro. Toda a gente reparou que tu te enganaste, não foi?!” (Joana, DC16); “Eu estou muito satisfeita com os grupos que fizeram o exercício e que não se manifestam, e que fizeram diferente, e que se limitam a apagar... Muito bem!” (Joana, DC17). Em particular, Joana reprova situações em que os alunos aceitam, sem questionar, a sua autoridade matemática como professora e procura alertar os alunos para tais situações. Tome-se como exemplo um episódio em que Joana questiona os alunos, mas usa uma entoação provocadora que sugere uma determinada resposta, no caso uma resposta incorreta. Vários alunos, aparentemente influenciados pela sugestão da professora, acabam por apresentar essa resposta incorreta. Joana reage com um comentário que visa alertar os alunos para o facto de aceitarem cegamente a autoridade matemática da professora, sem refletirem sobre o aspeto em causa:

Professora: Isso é possível, ter dois lados iguais e dois ângulos iguais? ... um triângulo com dois lados iguais e dois ângulos iguais? O que é que achas Telma? (entoação sugerindo que não é possível)

Eduardo: Não.

Telma: Não.

Professora: Não é possível, pois não?! (entoação sugerindo que não é possível) Quem é que acha que é possível?

(Algumas intervenções curtas de alunos, mas não totalmente perceptíveis; alguns acabam por dizer que é possível)

(...)

Professora: Se eu disser que estas paredes são verdes, vocês acreditam! (DC5)

Joana promove a negociação e o cumprimento destas normas de participação e interação consistentemente ao longo da intervenção de ensino, com reflexos na participação dos alunos e na dinâmica das discussões coletivas. Em geral, os *alunos respondem positivamente aos apelos da professora*, registando-se uma tendência de evolução no sentido de um *desempenho dos alunos mais concordante com as normas negociadas* (apesar de algumas dificuldades/limitações adicionais que se colocam numa fase inicial do segundo ano da intervenção de ensino⁸). Em particular, no que se refere ao ouvir e fazer sentido das ideias do outro, os *alunos evoluem no sentido de interpelar os colegas ou a professora, por iniciativa própria*, manifestando a sua incompreensão e, eventualmente, pedindo esclarecimentos adicionais, que os ajudem a fazer sentido das ideias dos colegas. Como exemplo, considere-se um episódio decorrente da discussão da tarefa “Problemas”. Maria está no quadro a apresentar a resolução de uma equação com incorreções, revelando dificuldades. Vários alunos questionam a colega com o intuito de compreender a sua resolução e eventualmente ajudar a colega a corrigi-la:

Filipe: Oh Maria, de que é o 64?

Maria: Porque é 8 vezes – 8. (Silêncio) É a propriedade distributiva. Fica assim e assim (vai fazendo representação no quadro, assinalando os pares de elementos que multiplicam entre si). Assim e assim.

(...)

Eduardo: Como é que – 64 – 36 dá 100?

Andreia: (dirigida para Maria) Tens que passar – 64 para este lado e vai ficar +.

Eduardo: Não, mas fazendo da maneira dela...

Maria: Pois, eu aqui estava a dizer que não ia dar 100.

(Maria corrige parte da resolução)

Eduardo: Vai dar, se tu depois... mudares. Tu também passaste o x para o outro lado?

Maria: Pois, mas eu também tenho que trocar aqui em cima. (DC17)

⁸ Constrangimentos são discutidos mais à frente nesta secção, em “Tensões, dificuldades e condicionantes”.

Também os cuidados da professora na promoção de uma participação equitativa se traduzem em efetivas *oportunidades de participação para todos os alunos* e em discussões coletivas participadas por uma grande diversidade de alunos. Mesmo os alunos com fraco desempenho na disciplina dão os seus contributos para a discussão, sem receio, como reconhecido por Joana:

... eu não tenho dúvidas que no 9.º ano, neste momento, nenhum deles têm nenhum problema em responder, mesmo que seja um grande disparate e às vezes sai de lá uns disparates, pronto. Mas... mas mesmo assim eu acho que nenhum tem... e eu acho que isso também pode ser bom, não é? (Filipa: Claro. Claro.) (...) Não estarem com medo de... de responder. Mesmo os alunos... os que são... os mais fracos se acharem que... se tiverem uma opinião, eles dizem e não têm problemas em dizer. (Joana, STC57)

No entanto, e como é natural, *os alunos não participam todos do mesmo modo e com a mesma frequência* nas discussões coletivas. Em particular, se há um número considerável de alunos que dá o seu contributo por iniciativa própria, também há alunos, em número reduzido, que só intervêm quando solicitados pela professora. Joana identifica esses casos excecionais e explica-os com base na personalidade dos próprios alunos, mais introvertida, combinada com algumas dificuldades na disciplina:

... neste ano eles eram 20 e há lá alguns alunos que se calhar nunca falaram [por iniciativa própria], estou-me a lembrar do Jorge, por iniciativa própria tenho a certeza que nunca. O Pedro, se calhar pode ter falado algumas vezes, a Sílvia nunca falou por iniciativa própria, o Francisco... Pronto, mas esses também já são naturalmente alunos mais... mais tímidos e depois como têm mais dificuldades também se sentem também menos à vontade. Não acho que seja por... por se sentirem intimidados... (Joana, Entrevista3)

Já o *dirigir as intervenções aos colegas*, ou mais geralmente à turma, é uma dimensão da participação que *coloca dificuldades* aos alunos, que tendem a dirigir as suas contribuições à professora. Joana reconhece esta situação, bem como a implementação de estratégias para contrariá-la:

É um bocadinho difícil (...) eu numa aula da semana passada, até lhes disse que ia mudar de sítio, porque eu fiquei num canto da sala sozinha e o... era o António que estava no quadro, ele só falava, ele só dizia “Oh stora” e virava-se para mim. Eu disse assim “Oh António, espera aí que eu vou mudar de sítio. Tive que ir para o meio, onde estavam os alunos todos que era para ele não estar (...) Eles começam por dizer sempre “Oh stora” (...) Depois eu digo “Não é a mim, é aos teus colegas”. Pronto e eles aí já tentam um bocadinho falar com... com os colegas. Mas a primeira tentação é explicar-me sempre a mim. (Joana, Entrevista2)

Os esforços de Joana parecem dar frutos, uma vez que ao longo da intervenção de ensino regista-se *uma evolução no sentido de os alunos mais frequentemente dirigirem as suas intervenções a colegas*, sem recorrerem à professora como intermediária.

Considere-se a título ilustrativo um episódio no âmbito da discussão da tarefa “4.º termo de uma sequência”. Um grupo de alunos, o grupo do Filipe (Telma, Justa, Daniel, André e Filipe), está no quadro a apresentar a sua resolução e a explicar o seu raciocínio para determinar o termo geral $5 + (n - 1) \times 4$. O grupo é interpelado por vários colegas, que aparentemente procuram fazer sentido das explicações apresentadas e dos raciocínios envolvidos. O grupo vai dando resposta às questões colocadas e dúvidas manifestadas pelos colegas, na procura da construção de um entendimento coletivo relativamente à resolução apresentada:

Eduardo: Então, como é que vocês faziam para a quinta figura?

Andreia: Cinco menos um vezes quatro, é assim?

Telma: É (...) O n é o número da figura.

Filipe: Menos um, vezes quatro (vai escrevendo expressão no quadro). O cinco são estes pontos...

Telma: O cinco são estes pontos iniciais (aponta para a primeira figura), ficas com eles em todas as figuras.

Eduardo: E como é que chegaste a esses pontos iniciais?
(...)

Filipe: É o cinco, é as pontas, mais o número da figura menos um...

Eduardo: Por exemplo, para a figura 1...

Filipe: Ficava zero. Fica zero porque não tem nada no meio (...) vezes quatro... zero vezes quatro é zero também...

Eduardo: Mais cinco...

Filipe: Mas cinco, dá cinco. Ficam cinco pontos. (DC4)

No final do estudo, Joana identifica uma evolução dos alunos a esse nível, embora reconheça que a propensão para os alunos dirigirem as suas intervenções para si, enquanto professora, continue a prevalecer:

Isso [dirigem-se], normalmente, é para mim. Se for um daqueles momentos de discussão em grupo-turma, pode ser especificamente para um aluno, ou para o grupo que está no quadro. Às vezes também eles já se viravam mesmo uns para os outros... Agora, claro que a primeira tendência é dizer “Oh stora”, pronto, mas eu depois de insistir várias vezes “Não, não é oh stora”, muitas vezes depois já se dirigiam diretamente aos colegas. (Joana, Entrevista3)

A tendência de concordância entre a participação dos alunos e as normas negociadas suporta a ideia de que os alunos regulam a sua participação nas discussões coletivas e mais geralmente a sua aprendizagem, em função de tais normas. Paralelamente, as *discussões matemáticas coletivas*, reguladas pelas normas de participação e interação promovidas por Joana, passam a ser perspectivadas por professora e alunos como especialmente *propícias à aprendizagem matemática*. Joana, em particular, identifica-as como um contexto favorável para aprendizagens significativas e duradouras. Um

episódio decorrente da discussão da primeira parte da tarefa Letra V e Letra T é usado por Joana para ilustrar situações em que os alunos, através das discussões, aprendem a identificar estratégias pouco adequadas e a procurar alternativas mais eficientes para a resolução das tarefas matemáticas que lhes são propostas:

O que eles aprendem com este tipo de aula, eu acho que acaba por os marcar mais. O que aprendem, porque eles depois lembram-se daquela aula em que houve aquela discussão e o colega apresentou aquela resolução. Eles depois acabam por se lembrar disso, nem que seja no ano seguinte, ainda se lembram. Porque se há um colega que faz lá as cinquenta tentativas, eles no ano a seguir ainda se lembram daquilo e se calhar, quando forem eles, para fazer as cinquenta tentativas, vão pensar assim “Não, naquela...” não é? (Eu: Pois) Eu acho que isso pode ser importante (Joana, Entrevista2)

Um dos alunos informantes privilegiados, Andreia, reforça esta visão da professora, ao usar o mesmo episódio para evidenciar o contributo das discussões para a sua aprendizagem, nomeadamente no que se refere ao ser capaz de usar estratégias de resolução mais adequadas ou eficientes:

Na matéria das sequências (...) nós não estávamos a conseguir perceber muito bem, porque até tínhamos pensado fazer as sequências todas até ao fim [os primeiros 50 termos da sequência] (...) mas depois... fomos... foi feita a apresentação, os outros grupos também ajudaram e, no fundo, conseguimos aprender... Ajudou bastante porque com essa tarefa pudemos, pudemos aprender como é que se fazia a... como é que se fazia... a fórmula e descobrir (...) Nós não estávamos a conseguir chegar lá.... (Andreia, E3)

Interação entre pares

As estratégias implementadas por Joana para promover a interação entre pares, nomeadamente o *proporcionar espaços para os alunos interagirem entre si* e o *dosear as suas intervenções*, têm reflexos significativos na dinâmica das discussões coletivas ao longo da intervenção de ensino, conforme começou a ser evidenciado na subsecção anterior. Frequentemente, as interações entre alunos prolongam-se por *períodos consideráveis*, configurando *redes descentralizadas de interação*, que incidem sobre múltiplas vertentes da atividade matemática – por exemplo, apresentação, explicação, justificação e apreciação de processos e resultados – e assumem-se como oportunidades propícias à regulação da aprendizagem pelos alunos, em que estes procuram apropriar-se das resoluções e intervenções dos colegas; apoiam os colegas na identificação e correção do erro; refletem sobre as próprias resoluções, comparando-as com as dos colegas; ou constroem, coletivamente, resoluções mais eficazes ou eficientes. O último episódio de sala de aula apresentado na subsecção anterior, no âmbito da discussão da tarefa “4.º termo de uma sequência”, evolui nesse sentido. O grupo do Filipe continua a ser interpelado por vários colegas, que procuram atribuir sentido às explicações e aos

raciocínios apresentados relativamente ao termo geral $5 + (n - 1) \times 4$, e regulam autonomamente a sua compreensão, para poderem, eventualmente, validar a resolução em causa. Os elementos do grupo do Filipe vão dando resposta às questões colocadas e dúvidas manifestadas pelos colegas, na construção de um entendimento coletivo relativamente à resolução apresentada, numa dinâmica de interação entre pares que se estende por um período considerável de tempo (a parte correspondente à totalidade da transcrição – anterior e aqui apresentada – tem uma duração de cerca de cinco minutos):

Bruna: Oh Telma, então se fosse para o cem, ia ser cinco vezes cem, menos um vezes quatro?

Telma: Não Bruna! A ordem é cem, cem menos um, que dá noventa e nove. Tens cinco pontos iniciais, depois noventa e nove, na linha entre este e este (aponta para os pontos no quadro), tens noventa e nove pontos aqui (...) Depois vezes quatro, porque tens mais três linhas para pôr, percebes? (...) Noventa e nove aqui, noventa e nove aqui (vai apontando para “braços” da figura 4)...

Ivan: Oh Telma, eu agora não estou a perceber. Onde é que foram buscar o cem?

Telma: É o número da figura menos um, é cem menos um...

(Ivan solicita nova clarificação e Telma conclui explicação do raciocínio)

Andreia: Então, mas isso é para descobrir os pontos totais da figura!

(...)

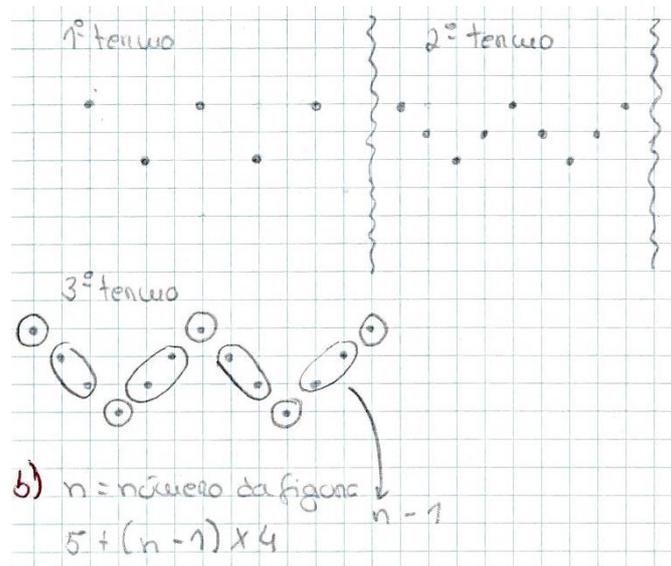
Eduardo: Porque é que vocês não foram acrescentar os pontos em cima, em cada ponta? Por exemplo, ali, acrescentava três em cima e um em baixo...

Telma: Porque olhamos para a quarta figura e vimos que assim é que fazia sentido. Que aqueles pontos da ponta, eram os iniciais, eram a primeira figura, a figura tinha que ter esses pontos. Depois ao fazermos aquela operação víamos os pontos que tínhamos que ter no meio.

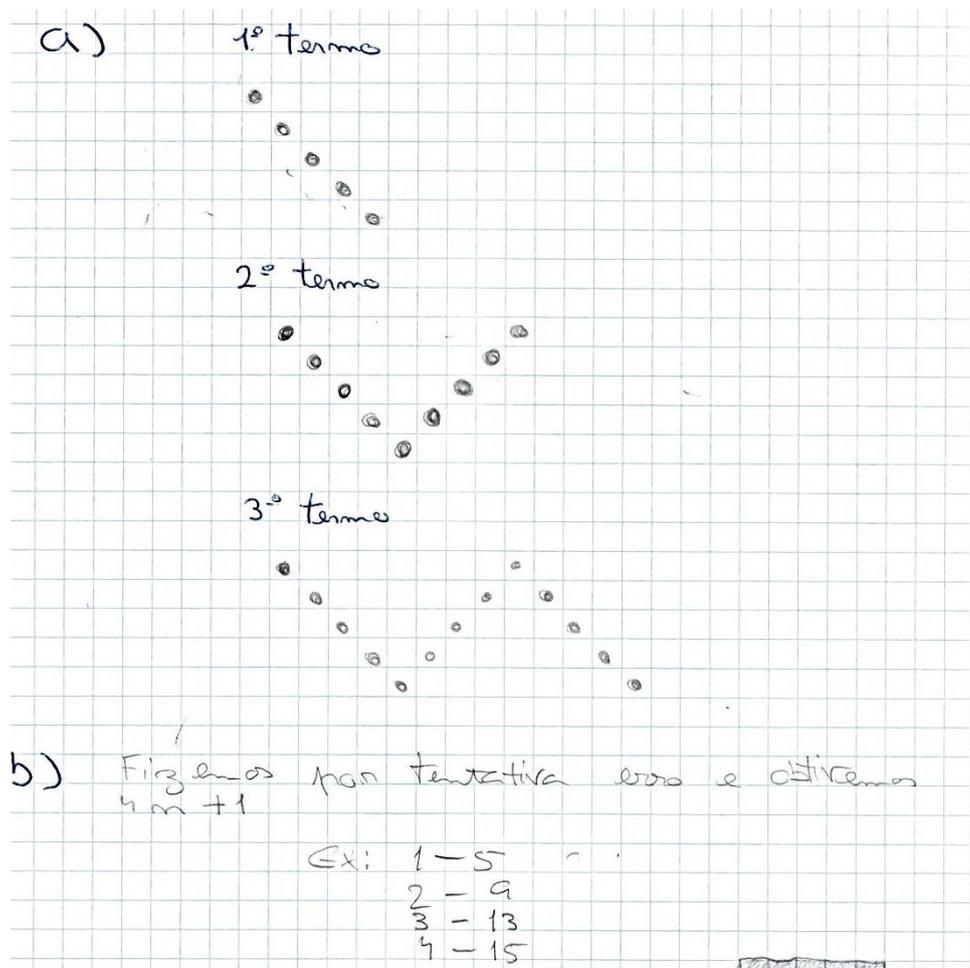
Eduardo: Já percebi! (DC4)

Note-se que neste episódio, as questões dos colegas em interpelação do grupo revelam-se genuínas, tendo em conta que vários alunos, na resolução da tarefa em grupos, obtiveram uma sequência diferente da do grupo de Filipe. Considerem-se a título ilustrativo excertos das produções escritas resultantes da realização da tarefa pelo grupo do Filipe e o grupo do Eduardo.

[Produção do grupo do Filipe, “4.º termo de uma sequência”]



[Produção do grupo do Eduardo, “4.º termo de uma sequência”]



Note-se ainda que além de os grupos terem chegado a sequências diferentes, os processos pelos quais determinaram o termo geral da respetiva sequência são também diferentes. Enquanto o grupo do Filipe usou uma estratégia mais sistemática/eficiente com base na sequência pictórica e decomposição de cada termo em partes, o grupo do Eduardo fez uso de um método de tentativa e erro, o que pode justificar parcialmente as dificuldades em aceder às explicações do grupo do Filipe durante a discussão coletiva.

Importa ainda notar que as intervenções de Joana são muito escassas no episódio apresentado, assim como no episódio mais amplo em que se insere esse excerto (com uma duração de cerca de 10 minutos). Joana está sentada entre os grupos e observa atentamente os alunos, permitindo que estes interajam entre si e se assumam como principais estruturantes da discussão, em detrimento de uma eventual focalização conduzida por si, que poderia resultar num entendimento coletivo antecipado e numa gestão mais eficiente do tempo. Com esta opção deliberada, Joana visa, numa fase ainda inicial da intervenção de ensino, reforçar o papel dos alunos como principais responsáveis por alimentar as discussões matemáticas coletivas, marcando a diferença entre normas de participação e interação instaladas anteriormente (no ano letivo anterior ao início da intervenção de ensino) e as novas normas então em vigor. Consequentemente, numa primeira fase da intervenção de ensino, que culmina com a discussão da tarefa “4.º termo de uma sequência”, de onde foi retirado o excerto anterior, assiste-se a uma evolução notável no sentido de uma *diminuição da voz da professora*, com um *crescendo de contribuições de alunos e interação entre eles*, bem como um *aumento da extensão desses períodos de interação entre pares*.

Numa fase posterior da intervenção de ensino, embora não perca o objetivo inicial de vista e continue a proporcionar oportunidades para interações entre alunos, Joana tende a desempenhar um *papel mais determinante na sustentação e regulação dessas interações*. Esse papel não restringe o papel dos alunos, mas pelo contrário potencia a discussão, tendo em conta aspetos de gestão curricular (gestão do tempo, seleção da matemática que é importante discutir...) e os objetivos visados com a discussão. Assim, em momentos de interação entre alunos, Joana intervém, por exemplo, no sentido de: *gerir a discussão para que se centre em aspetos matemáticos significativos e ocorra em tempo útil; gerir situações de desacordo; ou ainda potenciar as condições para a*

regulação pelos alunos. Consequentemente, depois de uma fase inicial da intervenção de ensino, é visível uma tendência no sentido de os *períodos de interação entre pares*, durante as discussões coletivas, *diminuírem ligeiramente em extensão* até um ponto de equilíbrio que passa a marcar a maioria das discussões coletivas até ao final da intervenção de ensino. Esse ponto de equilíbrio é caracterizado por interações entre alunos frequentes, significativas do ponto de vista da aprendizagem matemática e geridas pela professora. A título de exemplo, considere-se um episódio no âmbito da tarefa “Censos”, em que se discute a melhor opção para localização de um Lar de Terceira Idade. O grupo da Maria (Maria, André e Guilherme) começa por manifestar-se a favor do quarteirão 14, mas perante a contestação de vários alunos, acaba por reconhecer que o quarteirão 10 seria melhor opção. Nesta fase Joana permite que os alunos interajam entre si, apresentando os seus argumentos, sem intervir. Posteriormente, Daniel defende o quarteirão 11 como uma alternativa ao quarteirão 10. Vários alunos tentam rebater esta opção. Desta vez, Joana intervém *gerindo as interações e o desacordo instalado*, ao colocar questões para, primeiro, levar os alunos envolvidos a clarificarem as suas posições e, depois, conduzir os alunos a apresentar argumentos que refutem uma das opções (quarteirão 11) em detrimento da outra (quarteirão 10). O processo de negociação gerido por Joana parece resultar, finalmente, num entendimento coletivo relativamente a qual a melhor opção para dar resposta ao problema. Inclusivamente, o grupo da Andreia (Andreia, Júlio e Tomás) parece concordar com esta opção, depois de mudar de posição por duas vezes ao longo da discussão coletiva:

André: Aqui diz que o lar de 3.^a idade tem que ser vizinho de onde tem mais idosos. Ora vê a tabela em baixo.

Maria: Então, e está. Aqui [quarteirão 14] é onde tem mais idosos, e aqui o 13, o 10, o 11, e o 15 são onde tem mais idosos.

(...)

Eduardo: Mas se escolhêsseis o 10, também servia o 13, o 14, o 15, o 11, e ainda servia mais o 9, o 5, o 6 e o 7.

(...)

Maria: É (dirigida para Eduardo)! (...) Acho que é melhor o 10.

(...)

Daniel: Mas se ficar o 11 também...

(...)

Guilherme: O 11 fica com menos, fica com cento e... mil e...

Maria: O 11 ficava sem este 13 que tem muitos.

Professora: Hum. Oh André, o vosso grupo que quarteirão é que escolheu?

André: Nós no princípio escolhemos o 11, mas agora é o 10.

Guilherme: Foi como nós, também escolhemos o 11, mas tivemos que mudar...

(...)

Professora: E o grupo da Andreia também tinha chegado a essa conclusão ou não?

(...)

Andreia: Nós escolhemos o 14.

Professora: Escolheram o 14, entretanto, os colegas dos outros argumentaram que se calhar não era a melhor opção e apresentaram a proposta de ser o 10, vocês estão convencidos que seria uma melhor localização?

Andreia: Oh stora, eu acho que não. Eu acho que... o 11, se calhar, era melhor.

Professora: Hum. Eu ouvi alguém... o grupo do André e o do Guilherme também tinham escolhido inicialmente o 11 e entretanto a aceitaram que o 10 podia ser melhor, porquê André?

André: Nós fizemos as contas e se contarmos todos os idosos, à volta do 11, contando com o 11, vai dar menos, do que todos à volta do 10. Por causa do 13, que tem muitos [idosos].

Professora: (...) Andreia, o que é que achas? (Andreia acena que sim) (...) Estão convencidos?

Andreia, Júlio e Tomás: Sim. (DC8)

Considere-se um outro episódio na discussão da tarefa “Probabilidades no cubo e no octaedro”, que surge na sequência da apresentação de dois grupos de alunos, grupo da Andreia (Andreia, Maria, Daniel e Sónia) e grupo do Tomás (Fernando, Filipe e Tomás), com resultados diferentes para o número de casos possíveis na determinação da probabilidade de escolhidos dois vértices de um octaedro eles definirem uma aresta. Joana intervém na discussão, começando por questionar de forma provocadora os alunos de um dos grupos (grupo do Tomás) no sentido de avaliarem as duas resoluções, compararem-nas e encontrarem explicações para as diferenças. Tomás acaba por apresentar uma explicação para a diferença de resultados, com base no processo de raciocínio, aparentemente, distinto dos dois grupos. Joana remete a contribuição de Tomás para os alunos do outro grupo, procurando certificar-se de que ouviram e fizeram sentido da explicação do colega e, face a isso, estão em condições de corrigir a sua resolução. Contudo, o grupo da Andreia (ou pelo menos alguns elementos) parece ainda não ter percebido o que está em causa. Tomás toma, então, a iniciativa de dirigir-se aos colegas para clarificar a sua posição e, aparentemente, é bem-sucedido. Por fim, através de algum questionamento encorajador de Joana, o grupo da Andreia acaba por proceder à correção da sua resolução:

Professora: Dos casos que estão ali, Tomás, Filipe... quais é que vocês acham que se esqueceram de contar, então? (pausa, alunos permanecem em silêncio) Se só obtiveram 15, devem-se ter esquecido de contar metade, o que é que será que aconteceu? (pausa) Será que é a vossa resolução que está certa? Será que é a deles? Não sei, mas se calhar vocês têm que se interrogar, não?

Andreia: Oh stora, deu-nos 30 casos possíveis, porque nós... nós, ao fazer isto tudo e depois contamos as ligações todas [do esquema em árvore] e deu-nos 30.

Professora: E sabem contar até 30 (...) deu-vos 30. Eu estava a ver se o grupo do Filipe se questionava... (Tomás: Ah! Oh stora, já sei...) Eu não disse que o vosso está mal ou bem contado.

Tomás: Oh stora, já sei o que é. Porque ali tem B para A e AB. Nós só fizemos, por exemplo, AB. Não fizemos AB e BA, por isso é que vai dar metade.

Professora: (...) O que é que acham? (...) E então, desses 30, não acham que havia alguma coisa para retirar? Oh Maria não ouviste...?

Maria: O F com o F..

(...)

Tomás: (dirigido a Maria) Não é isso, é por exemplo o AF e o FA, é a mesma coisa.

Daniel: Ah!

(...)

Professora: Portanto, desses 30 que aí estão apetece-vos tirar aí alguns do esquema? Ou não? (Daniel: Apetece.) Quais?

Daniel: Apetece tirar...

Andreia: Os que estão repetidos.

Professora: Então tirem.

(Alunos apagam possibilidades repetidas) (DC10)

Desta vez, a professora assume-se como *estruturante das interações e dirige o foco para a reflexão e a apreciação das resoluções distintas dos alunos*, que vem a culminar com o reconhecimento de uma solução válida e aceite por todos. Andreia, aluna de um dos grupos envolvidos (responsável pela proposta da resolução incorreta), reconhece a mais-valia da interação promovida para a regulação da sua aprendizagem. Em particular, numa situação de entrevista, revela uma boa compreensão da situação então discutida e reconhece que através dessa interação foi capaz de tomar consciência e corrigir o erro:

Lá está... isso é outra coisa (...) foi num exercício (...) que nós fizemos também um esquema, um esquema em árvore, em que nós tínhamos posto as opções todas os casos possíveis todos (...) e nós tínhamos posto repetidos (...) mas um terceiro grupo (...) não pôs os que estavam repetidos e nós conseguimos perceber que afinal eles tinham razão e (...) ficou tudo esclarecido. Ah... conseguimos corrigir o exercício, apagamos o que estava mal e chegamos à resposta correta, aliás, até... a resposta correta até ah... simplificada até dá o mesmo resultado que a nossa, quando nós tínhamos feito pela primeira vez. (Andreia, E3)

Note-se ainda, a propósito do episódio de sala de aula anterior, que interações diretamente entre alunos praticamente não existem, mas a professora acaba por funcionar, em parte, como *intermediária* para tais interações. Por um lado, ela provoca certos contributos de alunos e, por outro, alerta os colegas para tais contributos, incentivando a sua reação, neste caso culminando com a correção de uma das resoluções. Este tipo de dinâmica é especialmente frequente numa fase inicial do segundo ano de concretização da intervenção de ensino, em associação com fatores que

emergem nessa altura e são explorados mais adiante nesta secção, em “Tensões, dificuldades e condicionantes”.

Esta valorização sistemática da interação entre pares, que acompanha a prática de Joana ao longo do estudo, resulta da própria conceção da intervenção de ensino pelo grupo colaborativo e do reconhecimento das potencialidades da comunicação oral entre pares para a compreensão dos alunos e mais geralmente a regulação da aprendizagem matemática. Essas potencialidades traduzem-se em prática e são reconhecidas, tanto pela professora, como pelos próprios alunos:

Por vezes compreendo ou entendo-me melhor com os colegas do que com a professora e também para trocarmos opiniões diferentes. (Júlio, QF)

Acho que é mais fácil explicar os nossos colegas a nós, do que às vezes a professora. Não é dizer que a professora não sabe mais, que ela sabe muito mais! (...) Por causa que os colegas pensam mais ou menos da mesma maneira que nós e explicam por palavras deles. É o meu caso, não uso a terminologia adequada, mas explico como percebi. E... é bom porque ela [a professora] explica-me a mim e eu às vezes não percebo muito bem aquilo que a professora diz, e a Bruna explica-me. E eu nos trabalhos, acho que também é bom ir ao quadro explicarmos, porque mesmo que a professora esteja ali a explicar, muitos não vão meter aquilo na cabeça, também não percebem. Então, sendo os colegas e os professores, temos duas hipóteses, ou os professores ou os colegas, para perceber...! (Ivan, E4)

Tento só que seja eles a perceberem que eu estou ali para ajudar, mas que... que eles também estão para se ajudar uns aos outros. E eu acho que eles até já perceberam que muitas vezes a explicação que o colega dá chega... chega-lhes muito mais depressa do que se for a minha. (Joana, Entrevista2)

Tensões, dificuldades e condicionantes

Na promoção de discussões coletivas efetivamente participadas pelos alunos, numa dinâmica que privilegia a interação entre pares e uma intervenção ponderada da professora, Joana experiencia algumas tensões. Em particular, registam-se situações em que a professora *hesita no que se refere a apresentar, ou não, o seu contributo para a discussão*. Em alguns casos, Joana evita dar esse contributo e transfere a responsabilidade para os alunos. Considere-se o exemplo seguinte, em que perante a apresentação no quadro de uma resolução não concordante com a solicitação feita, Joana transfere para a turma a responsabilidade de comentar essa resolução. Vários alunos identificam o problema e levam Maria, aluna do grupo responsável pela apresentação, a retificar os registos no quadro:

Professora: Desculpa, mas eu ainda não percebi porque é que...? Eu não digo nada. Têm algum comentário a fazer vocês?

Andreia: O a é que é ao quadrado.

Eduardo: Ah, voltaste a fazer para o mesmo cilindro.

Vários alunos: Pois.

Sandro: Não é b ao quadrado.

Alguns alunos: É ba^2 .

Maria: Pois, porque o nosso cilindro está ao contrário (corrige registos). (DC18)

A propósito deste tipo de tensões, Joana reconhece na sua prática uma tendência para repetir indiscriminadamente os contributos dos alunos, mas também uma procura consciente no sentido de evitar fazê-lo:

... eu tenho muito a tendência para (...) falar e depois, para repetir sempre o que eles dizem, e se alguém apresenta alguma coisa, eu voltar outra vez a repetir para ter a certeza que todos estão a perceber, o que nem sempre acontece (...) mas tenho feito um esforço [para evitar] (Joana, Entrevista3)

Noutros casos, Joana intervém na discussão, mas faz questão de evidenciar que, embora o faça, esse papel cabe primordialmente aos alunos: “Vamos ouvir se faz favor. Porque o que eu estou a perguntar à Bárbara não devia estar a ser perguntado por mim.” (Joana, DC4); “Agora o que nós podemos questionar, é pena que tenha que ser eu, é se isso terá sido uma boa opção escolher logo no primeiro minuto.” (Joana, DC14).

Nestes momentos de hesitação, por vezes, Joana acaba por não resistir e dar um contributo, cujas potencialidades para a discussão são questionáveis. Consideremos um exemplo, logo na primeira discussão coletiva, em que Joana pede a um grupo de alunos, grupo do Eduardo, que clarifique o raciocínio que usou no seu trabalho com a sequência “Letra T”, uma vez que um outro grupo de alunos, grupo da Maria, não tinha percebido a explicação dada inicialmente. Eduardo explica o raciocínio usado para a terceira figura da sequência, mas é interrompido pela professora que avança para o quadro e acaba por dar ela própria a explicação, que havia começado por solicitar:

Professora: Então, em relação ao número de pontos que estavam na horizontal, como é que pensaram?

Eduardo: (dirigido para o grupo da Maria) Nós...ah... ah... Nós vimos que nesta situação (aponta para a terceira figura), por exemplo, se fizéssemos 3 vezes 2 íamos obter 6, não é? Mais um ia dar 7 (aponta para a parte horizontal da figura 3 e continua explicação até que professora interrompe).

Professora: Eu posso dar só uma ajudinha? Mas não devia! (professora vai ao quadro explicar raciocínio para a figura número 3) Oh Eduardo... O que é que eles [o grupo do Eduardo] pensaram? Isto é a figura 3, é? Então, para ali (aponta para a figura 3), como é que pensaram? Está aqui uma vez...

Eduardo: ... o 3.

Professora: ... o 3 e outra vez o 3 (vai rodeando conjuntos de três pontos na figura), duas vezes o 3. Mais o 1 que ficou aqui no meio... (DC1)

Note-se que Joana reconhece, num primeiro momento, que não devia apresentar a explicação em causa – “Eu posso dar só uma ajudinha? Mas não devia” – mas ainda assim avança. Num momento de reflexão posterior, no contexto do grupo colaborativo, Joana revela consciência das tensões experienciadas na prática:

... quando eu peguei no marcador para ir lá explicar junto com o Eduardo, eu pensei assim: “O que é que tu estás a aqui a fazer?” (Risos) “Era suposto ser o grupo a apresentar e estou aqui no quadro a ...”, percebes? (Joana, STC11)

Em momentos de reflexão sobre a sua prática, Joana revela consciência de alguns cuidados, mas também de constrangimentos no desempenho do seu papel, especialmente no que se refere à regulação da sua participação nas discussões coletivas e às condições que proporciona para a participação dos alunos e as interações entre eles. Preocupações ao nível da gestão do tempo e hábitos/rotinas instalados ao longo de vários anos de prática são apontados pela professora como alguns dos principais condicionantes. Além disso, Joana reconhece a prática implementada no âmbito da intervenção de ensino como mais exigente do que a associada a uma aula tradicional:

... eu tenho muita tendência, e continuo a ter, para controlar, para querer controlar e às vezes não dou espaço a que todos se manifestem. Mas tenho tentado um bocadinho evitar isso (...) Outra dificuldade também muito grande é são vinte anos de prática de uma maneira, não é? (Joana, Entrevista2)

... eu fui tendo em conta alguns aspetos. Nem sempre é fácil. Nós, antes de irmos para a aula, pensamos que hoje não vamos interferir, vamos deixar... só que depois isto já são muitos anos e acabamos sempre por ter a tendência, ou porque temos pouco tempo ou porque, pronto, queremos avançar, de não os deixar (...) ficar ali entre eles a falar (...) (Joana, Entrevista3)

De facto, apesar de uma permanente preocupação de Joana em dar voz aos alunos, numa dinâmica de interação entre pares, nem sempre ela é bem-sucedida no cumprimento desse propósito. Nalguns momentos, relativamente pouco frequentes, a discussão acaba por se mostrar muito centrada em torno do discurso da professora, que é intercalado com intervenções dos alunos em resposta a solicitações diretas feitas por si. Predominam, nesses casos, interações professora-aluno(s), e vice-versa, em detrimento de interações aluno(s)-aluno(s). Tal parece estar associado a restrições de tempo e hábitos instalados na prática de Joana, conforme chega a ser discutido nas sessões de trabalho do grupo colaborativo e é reconhecido pela própria professora (nomeadamente nas duas últimas transcrições apresentadas).

A *gestão dos tempos*, nomeadamente do tempo disponível para finalizar a discussão atempadamente, emerge frequentemente como condicionante da prática de Joana na promoção de uma participação e uma interação intencionais em discussões coletivas. Joana reconhece, em diversos momentos, especialmente no primeiro ano da intervenção de ensino, a pressão do tempo como limitadora da sua intervenção na comunicação oral durante as discussões coletivas. Em particular, Joana admite que pressionada pelo tempo tende a “falar de mais”, restringindo as oportunidades de participação dos alunos:

Eu tenho noção que costumo fazer isso (...) Queremos avançar e estamos preocupados com o tempo e fazemos isso... Colocamos uma questão e respondemos (...) Assim, também não participam como queremos... se nós estamos a falar é difícil (...) Tenho que melhorar isso. (Joana, CI_DC1)

Na parte do fim, acho que não correu muito bem (...) eu estava a ver, já só faltava meia hora para o final e eles ainda tinham que fazer as reflexões, acho que acabei por falar de mais, porque queria mesmo acabar a discussão... (Joana, STC26)

No segundo ano da intervenção de ensino, a pressão do tempo deixa de ser tão evidente na prática de Joana e tende a surgir com menos frequência no seu discurso, enquanto limitadora da sua participação oral nas discussões coletivas. Ainda assim, no final do estudo, Joana continua a apontar a escassez de tempo como um dos principais condicionadores da concretização da intervenção de ensino na sua generalidade:

É assim, neste tipo de metodologia eu acho que obrigatoriamente a parte, pelo menos, da introdução dos conceitos nnnn... é muito mais demorada, não é? E depois a tendência é começar a ver que o tempo já está a faltar e portanto temos que abreviar e já não podemos fazer exatamente como tínhamos pensado (...) Agora... não sei, se calhar, se eles (...) efetivamente estivessem sempre a trabalhar, acabavam por compensar esse tempo que gastaram depois ao conseguir ultrapassar as outras situações, mas não sei... (Joana, Entrevista3)

Em associação com a pressão do tempo manifestada por Joana, é visível uma tendência no sentido de as fases finais das discussões (ou que coincidem com o término de aulas) serem caracterizadas por um maior domínio da professora na comunicação oral. Além da pressão do tempo, outros fatores podem explicar esta situação, nomeadamente o facto dessas fases finais constituírem, frequentemente, *momentos de síntese ou sistematização*, que são geralmente conduzidos pela professora. A título ilustrativo considere-se um episódio no final da discussão da tarefa “Cordas e arcos compreendidos entre cordas paralelas”, em que Joana conduz um processo de sistematização das principais ideias emergentes, no caso associadas à demonstração do resultado “numa circunferência, cordas e arcos compreendidos entre cordas paralelas, são congruentes”. Joana vai colocando sucessivas questões, tendencialmente diretivas, que remetem para

diferentes etapas do processo de demonstração discutido anteriormente, numa dinâmica que se caracteriza por questão da professora e resposta dos alunos, com um predomínio da voz da professora:

Professora: E o Eduardo estava a comentar...?

(...)

Eduardo: Se dobrássemos também pela mediatriz, os arcos e... aqueles dois arcos e aquelas duas cordas, que estão no meio de AB e DC, que são duas cordas paralelas, que estão paralelas, iam ser iguais.

Professora: Independentemente de serem aquelas duas cordas ou de serem outras duas quaisquer, na condição de terem que ser o quê?

Eduardo: Paralelas.

Professora: Paralelas. O que é que vocês viram em relação à mediatriz? (Pausa) A mediatriz era mediatriz de qual das cordas?

Eduardo: AB e DC.

Professora: Era mediatriz para as duas, sim? (Alguns alunos: Sim.) Se eu tenho duas cordas paralelas e considerem a mediatriz de uma delas, também vai ser mediatriz para a outra, ou não? (Alguns alunos: Sim.) Obrigatoriamente? (Bruna acena que sim) (...) E o que é que vai acontecer a essa mediatriz? O que é que vocês disseram há bocadinho que era a mediatriz... ali na circunferência?

Eduardo: É um eixo de simetria.

Bruna: É um eixo de simetria.

Professora: Era um eixo de simetria, e por isso se eu considerar a mediatriz dessas cordas que são paralelas como eixo de simetria... o que é que vai acontecer? O que é que podem concluir? (...) Que as cordas (...) que ficarem compreendidos entre essas duas cordas paralelas, vão ser...

Eduardo: Geometricamente iguais.

Professora: Geometricamente iguais. Por isso é que eu estava a dizer há bocadinho nos grupos, que só tinham que pensar na justificação que já tinham dado anteriormente. Ali, é particular para aquelas duas cordas. Aí funciona se tivermos cordas e arcos compreendidos entre duas quaisquer cordas que sejam paralelas. Podem não estar naquela posição, mas se forem paralelas, temos sempre uma mediatriz que é comum às duas e que vai ser o eixo de simetria, certo? (DC15)

Em sintonia com esta ideia, no final do primeiro ano da intervenção de ensino e ao referir-se a aspetos a melhorar nas discussões coletivas nas suas aulas, Joana reconhece, em certa medida, uma tendência para dominar a fase final das discussões com explicações, que percebe serem, por vezes, desnecessárias:

... no fim, tenho que explicar tudo... Só que depois às vezes, o explicar é aquilo que eu já tinha inicialmente pensado fazer e depois até surgiram outras situações e já não faz muito sentido (...) Às vezes acho que não se justifica [dar essa explicação]. Se calhar nalgumas situações sim, mas noutras... (Joana, Entrevista2)

Um outro aspeto que parece influenciar um maior ou menor domínio do discurso da professora, bem como o tipo de interações que se estabelecem, é a *natureza da tarefa matemática* que dá origem à discussão. Tarefas mais rotineiras, que não colocam

dificuldades aos alunos, ou que não originam processos ou produtos diversificados tendem a conduzir a discussões mais centradas na professora, com uma participação mais reduzida dos alunos e menos oportunidades para interações entre pares. Considere-se a título ilustrativo um primeiro conjunto de aulas da intervenção de ensino, dedicado ao estudo do tópico Sequências e Regularidades, em que é evidente uma tendência de evolução no sentido da voz da professora ser parcialmente substituída pela dos alunos, com um crescendo de oportunidades para interações entre alunos. A terceira discussão, que incidiu sobre uma tarefa mais rotineira “Sequências com Fósforos”, revelou-se, porém, uma exceção. Logo no início da discussão coletiva, Joana destaca o facto de a tarefa não ter colocado muitas dificuldades aos alunos e deixa transparecer a sua intenção de não perder muito tempo com a discussão (que acabou por demorar apenas 10 minutos) e de a focar essencialmente na validação e, eventual, correção das soluções encontradas:

Podemos começar a corrigir? Então, vamos só corrigir rapidamente. Eu já vi nos grupos que (...) em relação a completarem a tabela (...) não houve grandes dificuldades em contar o número de fósforos, certo? (Alguns alunos: Sim.) E eu acho que já vi em todos os grupos e, e estava bem, e passávamos já, então, à questão três. (Joana, DC3)

Efetivamente, uma parte significativa da discussão em causa consiste numa sequência de perguntas e respostas com foco nos resultados obtidos, tendo em vista a sua apresentação por um aluno ou validação pela restante turma. Os alunos vão respondendo às solicitações da professora:

Professora: Depois, no exercício quatro, qual é o termo de ordem oito, em relação à sequência do número de fósforos interiores?

Telma: É vinte e dois.

Professora: Foi assim que toda a gente obteve?

Vários alunos: Sim.

Professora: Pode ser o Daniel. A sequência do número de fósforos exteriores.

Daniel: Vinte.

Professora: Vinte? (dirigida para os outros grupos)

Vários alunos: Sim.

Professora: E em relação à sequência do número total de fósforos, Guilherme?

Guilherme: Quarenta e dois.

Professora: Foi assim que deu a toda a gente?

(Alguns alunos acenam que sim) (DC3)

Nessa discussão, constata-se que a professora ensanduicha a voz dos alunos, mas evita a sequência triádica IRA (Iniciação-Resposta-Avaliação), não avaliando explicitamente as respostas dos alunos, mas antes transferindo essa responsabilidade para a turma. Joana atribui as especificidades da discussão nesta aula, parcialmente, ao facto de a tarefa não

ter originado resoluções diferentes, nem ter colocado dificuldades aos alunos: “acho que [a discussão] foi diferente (...) porque (...) não houve dificuldades, só no termo geral, mas não houve resoluções diferentes...” (Joana, CI_DC3). Em momentos de reflexão sobre essa discussão particular, o grupo colaborativo revê-se na posição de que a natureza rotineira da tarefa influenciou a atividade matemática dos alunos e, conseqüentemente, a discussão coletiva. Além disso, defende que o facto de a tarefa não colocar dificuldades aos alunos remete apenas para um ponto de situação do trabalho desenvolvido e não uma verdadeira discussão, no sentido atribuído no âmbito da intervenção de ensino:

Joana: [A tarefa] não proporciona tantas questões, porque não havia tantas dúvidas...

Eu: Já era mais um exercício de aplicação daquilo que eles...

Joana: ... do que propriamente eles terem que explicar (...) ou terem que explorar. (STC11)

Joana: E depois (...) se nós vamos acompanhando o trabalho dos grupos e percebemos que quase todos foram chegando (...) naturalmente, se calhar não se justifica...

Andreia: É preciso mais um ponto de situação, do que propriamente uma discussão. (STC45)

O grupo colaborativo concorda que tarefas matemáticas desafiantes, com lugar para processos de resolução ou soluções diferentes apresentam potencialidades para discussões coletivas mais participadas pelos alunos, mas em contrapartida reconhece que nem sempre é fácil encontrar/selecionar tarefas desta natureza que cumpram os objetivos matemáticos visados pelo professor. Além disso, Joana alerta para o facto de o grau de dificuldade da tarefa poder constituir-se tanto como um catalisador, como um obstáculo, para discussões matemáticas coletivas significativas e participadas pelos alunos. Em particular, a professora considera que tarefas matemáticas com um grau de complexidade superior, se fonte de demasiadas dificuldades para os alunos, podem limitar o envolvimento destes na realização da tarefa e conseqüente discussão coletiva, restringindo a atividade e a aprendizagem matemáticas na sala de aula. Joana aponta esta como uma explicação possível para algumas discussões menos participadas no segundo ano de concretização da intervenção de ensino na sua turma⁹:

⁹ Estas discussões menos participadas no segundo ano da intervenção de ensino podem também ser associadas a outros fatores, nomeadamente no que diz respeito ao contexto turma no segundo ano de concretização da intervenção de ensino e à modalidade de discussão promovida por Joana nessas aulas (conforme discutido mais adiante).

Sofia: A tarefa, o dar a mesma coisa, o dar os mesmos resultados ou não dar, é essencial para eles quererem discutir (...) E para eles realmente terem alguma coisa para dizer.

(...)

Joana: Eu acho que uma das coisas que nós também nos temos preocupado é arranjar tarefas que propiciem a discussão, mas ao mesmo tempo aumentando o grau de dificuldade nem sempre conseguimos isso, porque eu acho que eles às vezes desmotivam um bocadinho e não entendem (...) Mas ao mesmo tempo tenho consciência de que se não apresentar nenhuma dificuldade, ou... Mas depois também é difícil arranjar as tarefas, em que por exemplo os alunos possam usar raciocínios diferentes ou até obter resultados diferentes. Nem sempre nós conseguimos isso, não é? (Filipa: Claro.) Isso seria o ideal. E, procurando um bocadinho tarefas que se calhar tenham um grau de dificuldade um bocadinho maior e exigindo até que eles passem para a demonstração, eles sentem muita dificuldade nisso e também não se empenham tanto (...) Pode ter um bocadinho a... as duas vertentes, que é se a tarefa é muito difícil e eles não conseguem chegar a nada, depois não têm motivação nem para a discussão, nem para estarem atentos, nem para colocarem questões, porque efetivamente não perceberam nada, e portanto nem sequer conseguem...

(...)

Filipa: Quando eles... quando eles não lhes diz nada, eles não conseguem partir, não é? O ideal é ter sempre... a tarefa ter uma base da qual eles consigam, não é? ... consigam começar. E depois...

Joana: Mas também é verdade que se for uma coisa tão elementar, tão elementar que todos consigam fazer...

Sofia: Depois não há discussão (...) O que vai haver é uma apresentação (...) O grupo que está a apresentar apresenta e os outros podem acrescentar o quê?

(...)

Filipa: No fundo aquela metodologia de coisas diferentes, de resultados diferentes é o ideal.

Joana: Mas nem sempre conseguimos isso, não é? Até porque nem sempre isso se adapta ao que se pretende... ou ao conteúdo que estamos a tratar, ou... Não é? Mas é um bocadinho sentir isso. (STC45)

Ivan, um dos alunos informantes privilegiados, valida a ideia de que dificuldades colocadas por algumas tarefas no segundo ano da intervenção de ensino condicionaram a participação dos alunos nas discussões coletivas. Em particular, Ivan contrasta a sua participação nos dois anos letivos e associa as diferenças às dificuldades que se lhe colocam no segundo ano. O aluno entende que no primeiro ano era mais interventivo e procurava explicar convictamente as suas ideias aos colegas, enquanto no segundo ano as dificuldades que sente levam-no a não intervir tão frequentemente. Ainda assim, Ivan identifica um esforço por participar nas discussões e ultrapassar as dificuldades, em particular procurando explicações dos colegas:

... acho que a última tarefa (...) não me cativou e eu não percebi muito bem, então quando eu não percebo muito bem, não participo (...) a stora, se calhar, também estava a pensar... no Ivan do ano passado, que estava sempre a falar e não se calava, quando sabia uma coisa era tipo um tagarela (...) e quando não percebe, fecha-se um bocado e é isso que acontece. (Ivan, E3)

Eu tenho-me apercebido que (...) no 9.º ano o grau de dificuldade é muito maior (...) e muitas tarefas nem consigo acompanhar (...) Principalmente... antes (...) tentava

explicar aos outros. E agora o que eu tento fazer é (...) tento que os outros me expliquem a mim (...) Eu... eu estou a tentar ao meu máximo (...) mas também não posso falar muito porque não tenho percebido muito disto. (Ivan, E4)

Ainda a propósito da relação entre o grau de dificuldade da tarefa e a dinâmica da discussão coletiva, em associação com as potencialidades para a regulação da aprendizagem matemática, considere-se a discussão decorrente da tarefa “Cilindros com folhas de papel”, identificada como menos participada (participação dos alunos e interações entre pares menos frequentes, comparativamente com outras aulas). O grupo colaborativo, pelas vozes de Joana e Filipa, pondera as restrições e potencialidades da tarefa para a discussão e mais geralmente a aprendizagem matemática dos alunos. Por um lado, considera que a exigência da tarefa, elevada para os alunos em questão, está na origem de dificuldades (no caso, a operação de números reais com valores exatos e a manipulação algébrica) que captam o foco da discussão e impedem uma exploração adequada de outros aspetos mais ambiciosos contemplados na planificação (por exemplo, falas 1, 2, 8, 10, 16 e 17). Por outro lado, considera que a tarefa está na origem de experiências de aprendizagem (durante o trabalho autónomo nos grupos e a discussão coletiva) bem-sucedidas, em que os alunos se debatem com dificuldades e as ultrapassam, exploram conceitos matemáticos importantes e passam por diversas fases da atividade matemática (falas 4, 5, 6, 12 e 14). O balanço, realizado pelo grupo colaborativo, relativamente à implementação da tarefa é, portanto, positivo (fala 21), apesar de uma discussão menos participada pelos alunos e das dificuldades generalizadas que a tarefa lhes levanta:

1. **Joana:** ...eu tinha pensado em explorar mesmo a razão $[a/b]$ (...) mas depois pensei que não valia a pena estar ali a perder mais tempo com aquilo, porque eles não iam...
2. **Filipa:** Não era... não era isso que lhes estava a prender a atenção, não é?
3. **Joana:** Não.
4. **Filipa:** Claro. (...) Mas parece-me uma tarefa conseguida, quer dizer, ao nível deles... Se eles não conseguem (...) dar o salto, portanto estiveram a discutir coisas boas (...) a matemática, deles, não é?
5. **Joana:** E se calhar vai-lhes ficar (...) E depois é assim: eu acho que a primeira ideia de todos foi que iam ter o mesmo (Filipa: ...volume.) (...) Depois com os feijões, pronto, depois perceberam (...) que afinal [os volumes dos cilindros] não eram “idênticos” e a diferença era substancial, pelo menos isso (...) ficaram com a ideia...
6. **Filipa:** Então! (...) Conceito de volume e por aí fora! Não é? Pois, a conclusão que se chega é que a tarefa foi bem escolhida, ou seja, não conseguimos, à partida, perspetivar uma tarefa que resultasse mais com esse tipo de alunos, não é? (...) Agora, não chegamos onde tu queres.
7. **Joana:** Nesse... simplificar expressões...

8. **Filipa:** Ficam barrados em certas coisa que... Mas isso ficarão qualquer que seja a tarefa.
9. (...)
10. **Joana:** Mas em termos de discussão isso não existiu. Discussão que nós pretendemos (...) não é? Eu posso dizer “Então, olhem para lá...”, mas tenho que ser sempre eu, porque se não eles não... Parece que não se apercebem das coisas, pronto.
11. **Filipa:** A discussão é difícil.
12. **Joana:** O grupo que foi apresentar usou logo um valor arredondado para... para o raio. Não usou... não usou o Pi, não é? (...) E depois quando chegaram ao resultado final do volume (...) dava diferente e a Andreia disse que afinal aquilo até dava bastante diferente.
13. (...)
14. **Filipa:** Constataram! (...) Avançaram essa fase.
15. (...)
16. **Joana:** Mas eles, quando... mesmo com o Pi, eles têm uma dificuldade (...) Depois, como têm dificuldade nessa parte, eu acho que não conseguem...
17. **Filipa:** Claro. Ficam (...) aí bloqueados e ficam atentos a isso e dispersam (...) a atenção que nós gostaríamos e que a tarefa precisava que estivesse centrada noutra sítio.
18. **Eu:** Mas nós aí já sabíamos... mesmo que não chegassem a concluir nada (...) pelo menos tinha a vantagem de manipularem...
19. **Filipa:** Exatamente.
20. **Joana:** Sim, sim, nesse aspeto sim.
21. **Filipa:** Passaram por essas partes todas, não é? (...) No fundo, nós estamos aqui a concluir da nossa conversa (...) que a tarefa está bem conseguida. (Joana: Sim, sim.) Ou seja, que alternativa? Vamos pôr ali uma coisa mais direta? Não. Então é que eles ficavam... Eles já estão estereotipados (...) não é? (...) Daquilo que tu dizes, já ficam bloqueados ali nos cálculos, portanto (...) quanto mais perspetivas lhes abrir... (STC53)

Destaque-se que a discussão coletiva em questão, embora menos participada pelos alunos (em parte pelas dificuldades que a matemática envolvida lhes coloca), centra-se em matemática significativa, em relação com as dificuldades reveladas pelos alunos e também com os objetivos curriculares previstos para o ano de escolaridade em que se encontram. Além disso, essa discussão particular, ao propiciar condições para a identificação e a superação das dificuldades matemáticas pelos alunos, remete para o desenvolvimento de processos de autorregulação das suas aprendizagens.

A *modalidade de discussão* promovida por Joana também parece ter efeitos na participação dos alunos e nas interações que se estabelecem. Se Joana promove uma discussão mais aberta, baseada em apresentações dos alunos com um cariz mais formal (semiformal, na designação adotada na intervenção de ensino), em que os alunos apresentam no quadro o trabalho que desenvolveram nos grupos e a professora dá margem para eles gerirem essa apresentação e para os colegas os interpelarem, a discussão tende a ser mais participada pelos alunos, com mais oportunidades para

interações entre eles. Já se a discussão assume um formato mais fechado, no sentido em que é dinamizada pela professora através da colocação de questões aos grupos de trabalho, que dos próprios lugares apresentam partes do seu trabalho em resposta às questões colocadas, a participação dos alunos mostra-se menos frequente e as interações entre pares rareiam.

De um modo geral, o grupo colaborativo reconhece potencialidades às discussões de natureza mais aberta, que assentam em apresentações semiformais dos grupos de alunos. Especificamente no que se refere à sala de aula de Joana, o grupo associa esta modalidade a discussões mais produtivas, com desempenhos de professora e alunos mais concordantes com o que é esperado na aula de matemática (tendo por base os pressupostos assumidos pelo grupo colaborativo na conceção e planificação da intervenção de ensino):

Joana: ... se nós queremos que existam discussões... temos que os pôr a trabalhar em grupo e depois pô-los a apresentar e deixá-los, não é? Porque se não se sou eu... de cada vez, faço agora uma pergunta, a seguir faço outra, não há discussão nenhuma.

(...)

Eu: Porque eles estão a trabalhar (...) e o professor (...) vai colocando questões e se calhar eles ainda estão a escrever qualquer coisa e portanto já não estão a ouvir...

(...)

Joana: Pois, e depois alguns já avançaram para a seguinte, e eu estou a interromper a dizer, agora vamos parar. Mas não adianta porque eles já estão a fazer aquilo.

(...)

Eu: Eu acho que eles não sentem que... naquele tipo de... de discussão, eles não sentem que têm que estar...

Joana: Atentos, a ouvir e têm que fazer...

(...)

Filipa: A ida de um grupo ao quadro... o levantar de um grupo é significativo, é um momento importante na aula. É um momento... é um momento de ver o que é que se vai passar, quanto mais não seja (...) É uma coisa impressionante!

Eu: É, eu acho que faz... que pode fazer diferença. Claro, que o ideal seria que se evoluísse no sentido de...

Joana: De não haver necessidade disso, mas é. É!

Filipa: Para se começar, tem que haver um momento mais formal.

(...)

Ana: É, por isso é que eu acho que (...) discussões... interessantes e verdadeiramente discussões (...) consegui quase sempre quando faço nesse dispositivo de... que eles sejam mesmo... porque vão apresentar alguma coisa (...) Quando assim é, eu acho que (...) eles acabam por perceber que aquele momento é mais importante ainda, todos vão parar, todos vão ouvir. (STC44)

Apesar da posição do grupo colaborativo e da planificação da intervenção de ensino no sentido de privilegiar uma modalidade mais aberta para as discussões (em itens das

tarefas matemáticas propostas com um nível de exigência considerável), por vezes, Joana opta na sala de aula por conduzir discussões num formato mais fechado, sem apresentações semiformais dos alunos. Restrições de tempo são identificadas por Joana como condicionante das suas práticas, também a este nível:

Depois a questão da gestão do tempo é fundamental. Porque se tu achas que não vai haver grande tempo para a discussão, em vez deles irem ao quadro apresentar fazes as perguntas tu. Já não se propicia a uma boa discussão, não é? Porque já sou eu a... (Joana, STC45)

Especificamente no segundo ano da intervenção de ensino emergem alguns constrangimentos adicionais à promoção de discussões matemáticas efetivamente participadas pelos alunos, numa dinâmica de interação entre pares. No início do segundo ano identifica-se um *decrécimo de interesse e empenho dos alunos* nas atividades letivas, que condiciona o seu desempenho escolar e, em particular, a sua participação nas discussões coletivas na aula de matemática. Esta situação merece análise nas sessões de trabalho colaborativo e é reconhecida pela própria professora:

Eu: Nós tínhamos falado (...) que, pelo menos comparativamente com o ano anterior, as discussões não estariam a ser tão participadas...

Joana: Pronto, mas eu acho que isso tem que ver, não só com a disciplina em particular (...) mais com a atitude deles perante a escola e o rendimento deles a todas as disciplinas baixou bastante (Eu: Pois.) Principalmente, no primeiro período, porque havia lá muitos alunos como o André, que tinham tudo cinco, estavam habituados a ter quase tudo cinco e tiveram quase tudo três. Pronto. E nesse aspeto todos os professores se queixam, no geral, que eles estão assim muito mais... Pronto. Ah... mais brincalhões, mais desatentos e tal... (STC51)

As condições apresentadas, por sua vez, refletem-se no papel desempenhado por Joana, que se revela novamente mais interventivo nas discussões coletivas, por um lado, como resposta à conjuntura descrita, na tentativa de potenciar a participação dos alunos e as interações entre eles e, por outro lado, em resultado de uma menor paciência da professora para lidar com a situação e gerir as discussões numa modalidade mais aberta. Este cenário é, mais uma vez, reconhecido pela própria professora e discutido com regularidade no grupo colaborativo. Em particular, numa sessão de trabalho colaborativo, ainda no decurso do primeiro período letivo do segundo ano, Joana mostra-se especialmente preocupada e crítica face à situação exposta, nomeadamente no que se refere à dinâmica das discussões coletivas promovidas e aos papéis desempenhados por si e pelos alunos nessas discussões:

Tem corrido muito mal (...) Não, mas se calhar eu acho que eu estou com um bocadinho menos de paciência (...) e na última semana passei os 90 minutos mais 90 minutos a ralar com eles, (...) [As discussões] não têm acontecido, pelo menos discussões entre

alunos. O que tem acontecido é eu ir colocando algumas questões, eles vão respondendo, ou não. Mas tudo muito orientado por mim. Entre eles, estarem a discutir, isso não tem... não tem acontecido (...) Ou seja, numa aula que era suposto ser de discussão aqui também, fui eu no quadro a colocar questões, a ver se eles conseguiam (...) (Filipa: É o que tem que ser.) Mas depois não há propriamente discussão, até porque o que acontece é assim os que têm bem, que perceberam e fizeram de uma determinada maneira... (Filipa: Estão satisfeitos.) Estão, nem sequer comentam o erro, nem... (Joana, STC37)

Note-se que o balanço realizado por Joana não é representativo da generalidade das discussões então implementadas, mas foca-se num conjunto de episódios particulares, essencialmente no decurso do primeiro período letivo do segundo ano da intervenção. Além disso, é resultado de um acentuar do espírito crítico de Joana, que se desenvolve em paralelo com mudanças no modo como perspetiva a comunicação oral na aula de matemática e com um aumento de exigência face àquilo que considera boas discussões matemáticas. Em particular, Joana passa a revelar uma perspetiva mais abrangente da comunicação oral e a valorizar discussões coletivas, em que os alunos desempenham um papel ativo na construção do seu conhecimento matemático e a professora tem uma intervenção oral reduzida:

Comunicação oral [antes] era eu falar durante a aula e eles se tivessem dúvidas, colocar. [Agora] eu acho que [as aulas correm melhor] principalmente quando vejo os alunos a discutirem entre eles e a não me ligarem nenhuma, e a falarem e a decidirem o que está bem e o que está mal e esquecerem-se que eu estou lá, se calhar essas até são as melhores. (Joana, Entrevista2)

Sentir realizada, isso depende de muitas... de muitas coisas, mas (...) eles realizarem a tarefa, depois conseguirem discuti-la, se calhar, sem eu interferir muito e conseguirem chegar a conclusões, pronto, a partir do trabalho deles. Se calhar nesse sentido, e ficarem a perceber e eventualmente até surgirem diferentes resoluções e... esse género... com pouca intervenção minha! (Risos) (...) se os vir só entre eles a discutir e a pôr em causa, e o outro a perguntar “Mas porque é que tu fizeste isto?” só isso já é bom. (Joana, Entrevista3)

Reforce-se que o papel de Joana mais interventivo nas discussões emerge predominantemente no sentido de potenciar a participação dos alunos e as interações entre eles, como uma forma de dar resposta às mudanças que se registam no contexto turma na passagem do primeiro para o segundo ano. Essencialmente numa primeira fase do segundo ano letivo, o contexto turma exige da professora um apelo mais direto à participação dos alunos nas discussões e à interação entre pares, já que os alunos tendem a não intervir, tão frequentemente, por iniciativa própria, comparativamente com o que se verificava no ano letivo anterior.

Em geral, as mudanças que se registam nas discussões coletivas, do primeiro para o segundo ano, devem também ser consideradas em relação com outros fatores/condições, já analisados neste trabalho, e que se colocam especialmente no segundo ano da intervenção de ensino: (i) a proposta de tarefas identificadas como mais exigentes e geradoras de dificuldades generalizadas na turma (envolvendo demonstração geométrica, manipulação algébrica ou operação de números reais, com valores exatos), que só por si tendem a originar uma participação dos alunos mais limitada nas discussões coletivas; (ii) a condução de discussões numa modalidade mais fechada (também associadas a tarefas complexas que colocam mais dificuldades aos alunos), que tendem a reduzir as oportunidades para interação entre alunos.

Os constrangimentos adicionais, emergentes numa fase inicial do segundo ano da intervenção de ensino, embora dificultem o papel da professora nas discussões coletivas e o cumprimento, pelos alunos, das normas de participação e interação visadas na intervenção, não inviabilizam o desenvolvimento de discussões matemáticas coletivas interativas, efetivamente participadas pelos alunos e com oportunidades para a regulação da aprendizagem, por alunos e professora. No decurso do segundo ano de concretização da intervenção de ensino, Joana mostra-se capaz de contrariar, em grande medida, as circunstâncias menos favoráveis que se colocam e envolver os alunos de forma significativa nas discussões, em concordância com as normas de participação e interação negociados. Uma das estratégias que usa para esse efeito é reforçar sistematicamente as normas de participação e interação, apelando, direta ou indiretamente, ao seu cumprimento pelos alunos. Múltiplos episódios de sala de aula e testemunhos apresentados ao longo da presente secção, respeitantes ao segundo ano da intervenção de ensino (DC10 a DC19), sustentam estas três últimas afirmações. Outras estratégias são adotadas por Joana para fazer face aos constrangimentos adicionais que se colocam no segundo ano, nomeadamente ao nível da negociação sobre os critérios de avaliação, do encorajamento à autoavaliação dos alunos e ainda do feedback relativamente ao desempenho dos alunos (estratégias analisadas e discutidas respetivamente nas secções “Negociação sobre os critérios de avaliação” e “Contextos, orientações e feedback no âmbito da escrita de autoavaliações”)

Regulação do foco matemático

Joana orienta as discussões de modo a que incidam sobre matemática significativa e apelem ao desenvolvimento de diferentes dimensões da competência matemática dos alunos. Tendo em conta que as discussões emergentes na intervenção de ensino baseiam-se na atividade matemática desenvolvida por grupos de alunos a partir de tarefas matemáticas inicialmente propostas pela professora, uma diversidade de temas, tópicos e conteúdos matemáticos é contemplada, em concordância com as próprias tarefas e o currículo da disciplina. Outras dimensões matemáticas são também foco da atenção da professora na orquestração das discussões coletivas: Processos matemáticos; Conceitos, princípios e procedimentos; Produtos da atividade matemática; e Terminologia matemática.

Assumindo-se uma coerência e articulação da intervenção de ensino nas suas diferentes vertentes, é natural esperar que as dimensões matemáticas para as quais Joana orienta as discussões coletivas encontrem reflexo, pelo menos parcial, nos critérios de avaliação considerados no âmbito da intervenção de ensino. Ao longo das subsecções seguintes é evidenciada esta relação entre o foco matemático das discussões e os critérios de avaliação, já que, as ações de Joana reguladoras do foco matemático das discussões coletivas constituem também, na maioria dos casos, ações que envolvem os alunos em processos de negociação informal sobre os critérios de avaliação. Note-se, no entanto, que para efeito de análise e discussão da prática de Joana, apenas se consideram na presente secção as ações da professora integradas no curso das próprias discussões coletivas, enquanto, na secção “Negociação sobre os critérios de avaliação” o enfoque é colocado nas ações da professora em momentos formais de negociação sobre os critérios, intencionalmente pensados no seio do grupo colaborativo para esse efeito.

Processos matemáticos

Joana privilegia, nas discussões, a partilha dos processos de resolução adotados pelos diferentes grupos de alunos, apelando à *descrição e à explicação das suas resoluções e dos raciocínios usados*, conforme ilustra o exemplo seguinte:

Filipe: Nós fizemos assim, nós pegamos no... nós pegamos na quarta e arranjamos uma expressão que desse para determinar os pontos totais e fizemos para as outras.

Professora: E como é que arranjam essa expressão? Digam lá.

Filipe: Como é que arranjamós?

Professora: Sim, como é que pensaram? (DC4)

Joana reforça esta perspetiva, valorizando a apresentação dos processos para além dos produtos, em particular ao fazer notar, com frequência, que não basta os alunos apresentarem os resultados obtidos, devem explicitar os processos usados para obter tais resultados: "...o que eu queria que este grupo percebesse era, eu aceito a vossa contagem, mas vocês tinham que explicar como é que contaram, eu não sei... Só o 15... certo?" (Joana, DC10); "(Bruna: Deu-nos 4,1) Isso não chega, porque nenhum de nós percebeu como é que obtiveram esse valor" (Joana, DC14).

Além disso, Joana tende a não se contentar com a apresentação dos procedimentos adotados pelos alunos no processo de resolução, mas a *promover raciocínios explicativos e justificativos*, solicitando a apresentação de razões que fundamentem a resolução (e em particular os procedimentos adotados) e, conseqüentemente, convençam a turma da validade de tal resolução. Considere-se um exemplo em que um grupo de alunos (constituído por Sandro, Tomás e Guilherme), na apresentação do seu trabalho apenas regista no quadro dos procedimentos realizados para chegar à solução pretendida. Joana reage fazendo notar que os alunos se limitaram a fazer os registos escritos, sem apresentar qualquer explicação oral que fundamente e atribua significado a esses registos. Através da colocação de questões, mais ou menos diretas, Joana conduz os alunos a apresentar as explicações em falta, fundamentando e dando sentido aos registos escritos apresentados:

Professora: ... vocês não explicaram nada, não é? Limitaram-se a escrever. Não sei o que é o h, não sei o que é o c...

Tomás: Hipotenusa.

Guilherme: É a hipotenusa, que é 15...

Professora: O que é que é a hipotenusa? Eu não vejo aí nenhuma hipotenusa, vejo a diagonal de um quadrado.

(...)

Guilherme: Sim, mas como... se dividirmos o quadrado em duas partes ah... vai ficar com dois triângulos... Um triângulo...

Professora: Isso é um triângulo retângulo?

Sandro: Sim.

Guilherme: Sim.

Professora: Onde?

Um aluno: Então, se diz que é um quadrado!

(Sandro representa ângulo reto de cada triângulo considerado)

Guilherme: Pronto. E... isto (aponta para a figura) é a hipotenusa que é 15. Como não sabemos os catetos, tivemos que descobrir, e deu raiz quadrada de 112,5. Depois descobrimos a área.

Professora: E os catetos são iguais?

Vários alunos: São.

Professora: Como é que sabem?

Eduardo: Porquê?

Vários alunos: Porque é um quadrado.

Tomás: Tem os lados todos iguais.

Professora: Mas é preciso explicar isso, não? (DC17)

Este exemplo ilustra também a preocupação de Joana fomentar, nas discussões, a *compreensão matemática* pelos alunos, em particular apelando a um entendimento sobre os conceitos matemáticos e os algoritmos ou outros procedimentos envolvidos nas resoluções apresentadas.

Além da apresentação de procedimentos e de explicações processuais, que remetem para uma descrição do que é feito em cada passo da resolução, Joana insiste para que os alunos apresentem justificações matemáticas que expliquem o porquê de serem válidos os passos adotados ou as conclusões retiradas na resolução, apelando à necessidade de os alunos justificarem matematicamente os resultados/afirmações que apresentam. Deste modo, Joana abre portas para a negociação relativamente ao que é considerada uma justificação matemática adequada. O episódio seguinte traduz uma das muitas situações em que Joana solicita uma justificação matemática. Joana solicita a uma aluna, Andreia, que justifique a afirmação tecida – “duas cordas compreendidas entre cordas paralelas são congruentes”. Andreia esboça uma justificação. Como essa justificação não se mostra totalmente satisfatória, Joana avança com um questionamento de focalização, que ajuda Andreia a melhorar a sua justificação, em direção a uma justificação matemática considerada adequada:

Professora: Mas disseste outra coisa a seguir, que elas eram...

Andreia: Geometricamente iguais.

Professora: Hum. E como é que tu verificaste...? Porque vocês tinham que justificar porque é que elas eram geometricamente iguais. Como é que justificas?

Andreia: Nós, como pensamos que elas eram simétricas, elas... e como a Maria também disse, se se dobrasse, elas coincidiam... e nós medimos as cordas e tinha exatamente o mesmo valor.

Professora: Se dobrasse o quê?

Vários alunos: A circunferência.

Andreia: A circunferência a meio, pelo eixo de simetria, o eixo de simetria é que divide...

Professora: Que é?

Andreia: Que é a mediatriz.

Professora: Ah, agora acho que já percebi um bocadinho melhor. (DC15)

Mais geralmente, Joana solicita que os alunos apresentem uma justificção para as suas ideias ou afirmações, remetendo para uma das normas pelas quais os alunos devem regular a sua participação nas discussões (neste caso, com reflexo direto nos critérios de avaliação). Tal é sugerido pelo exemplo seguinte, em que Joana reforça, em particular, a importância de Ivan argumentar a posição assumida, independentemente dessa posição:

Professora: A Telma estava a dizer, e há bocadinho a Bruna também disse isso, que verificou que os ângulos dos dois triângulos eram congruentes e que por isso os dois triângulos eram semelhantes. E eu estava-lhe a perguntar porque é que concluiu isso (...) será que podemos concluir isso? ...Imediatamente?

Ivan: Não.

Professora: Não?

Ivan: (depois de falar com Bruna) Sim.

Professora: Mas então porque sim? Eu não quero não e sim. Quero sim porque, não porque... (DC5)

Joana, em momentos de reflexão sobre a sua prática, reconhece uma valorização crescente dos processos, em detrimento dos produtos, no questionamento que faz aos alunos. Ela identifica uma tendência para valorizar a apresentação dos raciocínios dos alunos e solicitar explicações ou justificções para as respostas que apresentam:

... posso eventualmente perguntar o resultado, mas depois pergunto “Então como é que pensaste?”, “Como é que chegaste aí?”... para explicar... para depois os outros colegas também perceberem se o que ele pensou está certo ou está errado. Um bocadinho mais o explicar como é que chegou àquele resultado. (...) Normalmente, agora também tenho mais o cuidado de não ficar satisfeita quando ouço um número e essa resposta está certa. E querer sempre tentar, mesmo que na pergunta não esteja lá justificar, que eu vou perguntar para... que aquilo implica ter uma justificção e terem pensado de alguma maneira. (Joana, Entrevista2)

Ao longo da intervenção de ensino, os alunos vão respondendo aos apelos da professora no sentido de incluírem explicações e justificções nas suas apresentações/intervenções e chegam a fazê-lo, muitas vezes, sem Joana o solicitar, aparentemente como resultado de uma autorregulação da sua participação. Considere-se, como exemplo, um episódio integrado na última discussão coletiva no âmbito da intervenção de ensino. Joana questiona um grupo de alunos (de que Iva e Guilherme são elementos) a propósito da amplitude de um ângulo interno de um triângulo. Guilherme avança com o resultado e Iva apresenta de imediato uma justificção matemática que suporta tal resultado:

Professora: Vocês disseram que aquele era o ângulo α .

Iva: Sim.

Professora: Sabem quanto é que ele mede? Tiveram a curiosidade de...?

Guilherme (do grupo da Iva): 45...

Iva: Sim, 45. Como é um triângulo isósceles, se este grau... se este ângulo é de 90° , os restantes para 180 é 90. 90 a dividir por 2 é 45. (DC19)

Embora o episódio remeta para uma situação matemática relativamente simples, reflete a apresentação de justificações como norma (e critério de avaliação) que regula a participação dos alunos na aula de matemática.

Ao colocar o enfoque da discussão nos processos, com especial relevo para a explicação e a justificação, Joana propicia condições favoráveis à regulação da aprendizagem pelos alunos. Por um lado, exige que os alunos, enquanto falantes na comunicação oral, reflitam sobre os processos de resolução adotados pelo seu grupo, apreciem a sua compreensão relativamente a tais processos e estruturam o seu pensamento para que possam comunicá-los à turma. Por outro lado, possibilita que os alunos, enquanto ouvintes na comunicação oral, ouçam e façam sentido das resoluções e dos raciocínios dos colegas e tirem partido das estratégias e explicações/justificações apresentadas para a sua aprendizagem, em particular para elaborarem, corrigirem ou melhorarem as suas resoluções. Os próprios alunos desenvolvem ao longo do estudo perspectivas face às discussões coletivas que corroboram estas ideias:

... nós fomos sempre somando mais três pontos e depois (...) porque houve outro grupo que fez desta maneira e nós já fizemos assim (...) Depois já conseguimos resolver isto, a expressão algébrica (...) A discussão foi importante para nós melhorarmos. (Andreia, E1)

Quando nós vamos ao quadro (...) às vezes é um bocado difícil de explicar as coisas (...) mas é melhor porque assim também estamos a tentar desenvolver... para conseguirmos tentar explicar melhor as coisas (...) temos que pensar bem antes, organizar o que vai na nossa cabeça... e perceber muito bem a resolução, para sermos capazes de explicar... Acho que é importante, ajuda-nos a pensar melhor sobre as coisas (...) [Ouvirmos] também é bom, porque se nós não soubermos fazer os exercícios, ouvimos primeiro, e depois fazemos com o raciocínio deles. Para depois podermos também resolver a ver se percebemos. (Filipe, E3)

Sistematicamente, Joana solicita e encoraja a *apresentação de processos de resolução distintos ou alternativos*, promovendo uma cultura de sala de aula de reconhecimento de múltiplos processos de resolução. Considere-se, como exemplo, um episódio em que perante a proposta de duas estratégias diferentes para dar resposta a uma questão lançada pela professora, Joana encoraja os alunos a resolver a questão pelos dois processos propostos, reforçando a importância de serem exploradas as várias alternativas de resolução propostas pelos alunos:

Professora: O que é que vocês fazem para descobrir o número que lá vão colocar?

Maria: Regra de três simples.

Eduardo: Fazemos... vamos à tabela do $x \times y$ e dividimos o número que deu pelo y .

Professora: Pelo outro valor?

Eduardo: Sim.

Professora: Ah! Mas a Maria teve outra ideia.

Eduardo: A minha é mais fácil.

Maria: Era a regra de três simples.

(...)

Professora: Então vamos fazer a regra de três simples como a Maria está a dizer e vamos fazer pelo processo que o Eduardo disse. (DC12)

Esta cultura de sala de aula de reconhecimento de múltiplos processos de resolução, promovida por Joana, parece influenciar positivamente a forma como os alunos regulam a sua participação nas discussões e mais geralmente a sua aprendizagem. A esse propósito Joana identifica uma mudança na visão que os alunos têm da matemática, no sentido em que reconhecem a possibilidade de existência de múltiplas resoluções corretas e em função disso mostram-se capazes de intervir nas discussões para apresentar resoluções alternativas igualmente válidas:

Joana: Eu acho que (...) já estão à vontade para achar que o colega não resolveu bem e que eles fizeram de outra maneira. E em relação a isso, acho que eles já (...) se sentem capazes de dizer: “Mas oh professora eu não fiz assim” e eu acho que antes eles não se sentiam muito à vontade. Achavam que só havia uma resolução e pronto.

Sofia: Que era a ideia que nós... eu transmito, não é?

Filipa: Claro (...) Mas não somos só nós, também é a sociedade.

(...)

Joana: Mas eu noto... noto isso, e acho que nesse aspeto eles estão mais à vontade para... pôr em causa a resolução...

Filipa: Exatamente. Começam a ter outra visão da matemática, não é? (STC25)

Os próprios alunos, através de testemunhos em situação de entrevista ou em resposta ao questionário final, reconhecem a possibilidade de múltiplos processos de resolução e a mais-valia das discussões coletivas para a apresentação, a comparação e a compreensão de tais processos:

... porque depois... até naquele... nesta das sequências, havia formas diferentes. Que era para ver as formas que os outros fizeram e para comparar. (Filipe, E1)

... as discussões com toda a turma foram vantajosas porque pude aprender novos métodos de resolução e pude corrigir erros existentes na minha própria. (Telma, QF)

Nós, os outros grupos, que estão sentados a ouvir a explicação (...) se tivermos feito de uma forma diferente (...) acho que devemos expor porque... aquela pode estar certa, mas a nossa pode estar também certa... (Andreia, E3)

... ainda no último trabalho havia duas maneiras de resolver aquele problema e só um dos grupos é que resolveu de maneira diferente e... e, por exemplo, o nosso grupo, não tinha pensado nessa maneira de resolver, então nós apresentamos a nossa maneira de resolver, eles apresentaram a deles e ficamos a lembrar-nos de duas maneiras. (Ivan, E3)

Ainda a respeito do último episódio de sala de aula apresentado, note-se que uma das estratégias propostas (a regra de três simples) não é válida para resolver a situação em causa. Ainda assim, Joana insiste na sua exploração, reconhecendo ao erro potencialidades para a aprendizagem e para a autorregulação ou correção pelos alunos. Nesse sentido, Joana proporciona frequentemente oportunidades para a apresentação e discussão de resoluções incompletas ou incorretas. Aliás, Joana reconhece, na seleção e sequenciação criteriosa que faz das apresentações dos alunos, uma tendência para solicitar, em primeiro lugar, a apresentação de resoluções incompletas ou não totalmente corretas, de modo a que possam ser completadas ou corrigidas pelos alunos ao longo da discussão:

... o grupo que ia apresentar, normalmente, era escolhido por mim, em função do trabalho que eles desenvolviam. Muitas vezes, o critério foi começar pelo grupo que eu vi que teve mais dificuldade, que a resposta não estaria correta ou estaria menos bem, ou aqueles em que eu senti que estavam menos à vontade... (Joana, Entrevista2)

Deste modo, através da exploração do erro e da integração de resoluções incompletas ou incorretas na discussão coletiva, Joana proporciona oportunidades para que os alunos, os próprios ou os colegas, completem ou corrijam as suas resoluções, através de processos de autorregulação ou regulação pelos pares (episódios de sala de aula são apresentados na secção “Modos de responder”). Ainda a este propósito considere-se o testemunho de uma aluna de Joana, Andreia, que traduz uma posição favorável à discussão de resoluções incorretas como forma de regulação da aprendizagem, em particular ao permitir aos alunos compreender o erro e assim evitá-lo no futuro:

... os grupos podem ter ideias diferentes e acho que discuti-las (...) pode ser bom porque assim, se o dele estiver incorreto (...) nós podemos saber que não é assim que se faz, podemos ter outra... podemos, no fundo, ver o que é que estava incorreto neles, ver o que é que estava correto neles, até porque se nós estivermos incorretos, também vamos querer corrigir e vamos querer conseguir fazer bem e... e é bom porque... não podemos fazer daquela forma, vamos fazer desta, devemos fazer desta forma e conseguimos assim realizar a tarefa corretamente. (Andreia, E1)

Também na promoção de condições favoráveis à regulação da aprendizagem pelos alunos, muitas vezes, Joana apela a que estes confrontem e comparem a sua resolução, com outra(s) apresentada(s) por colegas. Por exemplo, numa das discussões, Joana questiona os alunos, no sentido de identificarem diferenças entre a estratégia de resolução usada por um dos grupos, o grupo do Eduardo, e os restantes. Um dos alunos informantes privilegiados, Ivan, corresponde ao pedido da professora e identifica uma

diferença essencial entre os dois processos de resolução, revelando uma reflexão sobre ambos os processos, o proposto pelo seu grupo e o partilhado por outro grupo:

Professora: Então, qual foi a diferença, para os outros grupos todos, entre a maneira que pensou o grupo do Eduardo e a maneira que pensou o grupo (...) da Andreia, etc.?
(...)

Ivan: O Eduardo pensou nos arcos, e nós pensamos nos ângulos. (DC16)

Menos frequentemente é a própria professora quem estabelece comparações entre os processos de resolução propostos pelos diferentes grupos, numa perspetiva de síntese/sistematização desses processos. O episódio seguinte corresponde a uma das situações mais pontuais. Joana coloca enfoque numa proposta de resolução apresentada por Eduardo, distinguindo-a das restantes, aparentemente com intenção de levar a turma a apropriar-se dessa proposta e a refletir sobre a sua eficácia e eficiência, face às restantes (tendo em conta que tal proposta ainda não havia sido validada até ao momento e configura-se como uma estratégia mais eficiente do que as restantes). A intenção da professora aparentemente é bem-sucedida, com Eduardo a acrescentar mais um argumento favorável à validação da sua proposta e a turma a manifestar-se no sentido dessa mesma validação, ainda que em resposta a um questionamento muito fechado de Joana:

Professora: Aparentemente, pelo menos no início, a estratégia foi comum a toda a gente, ou não? (Vários alunos: Sim.) (...) Depois só há uma diferença, o Eduardo (...) acha que se não se tivessem enganado, nem sequer precisavam de ter feito o gráfico para concluir que se as duas equações passavam pelo ponto de coordenadas (1,1), então era porque essa era a solução.

Eduardo: Sim, porque os outros dois pontos, de cada uma das equações, não eram o mesmo (...) por isso já não eram retas coincidentes.

(Filipe põe o dedo no ar)

Professora: Logo já não eram coincidentes. E se havia um ponto em comum, já existia alguma solução, certo? Ouviram o que o Eduardo estava a dizer, se o outro ponto não era comum, era porque as retas não eram coincidentes, e por isso, quantas soluções tinha o sistema, de certeza absoluta? (Alguns alunos: Uma.) Uma e só uma, e por isso é aquela. Oh Maria, perceberam agora a minha pergunta do porque é que sentiram a necessidade de desenhar o gráfico? Acham que era necessário?

Andreia e Maria: Não.

Professora: E no caso do Sandro, perceberam?

Grupo do Sandro: Sim. (DC11)

Em sintonia com o último exemplo, Joana também tem por hábito colocar o foco das discussões coletivas na reflexão sobre a eficácia e a eficiência das estratégias usadas pelos alunos, numa perspetiva de apreciação crítica dessas estratégias (conforme se verificou no exemplo referenciado) ou de procura de estratégias mais eficientes. Desse modo, Joana promove a reflexão e a negociação de normas sociomatemáticas (e

paralelamente de critérios de avaliação definidos no âmbito da intervenção de ensino) relativamente àquilo que é considerado uma estratégia de resolução adequada, sistemática ou mais eficiente. Em particular, Joana tende a provocar os alunos, através de um questionamento mais ou menos orientador, no sentido de proporem ou procurarem estratégias mais eficientes do que aquelas então apresentadas. Os dois episódios seguintes inserem-se nesse contexto e culminam com a apresentação pelos alunos de estratégias de resolução, reconhecidas por professora e alunos como mais eficientes:

Professora: Agora (...) sem escrevermos as outras possibilidades, porque ainda existem mais algumas, não é? Será que temos algum modo de, usando o esquema e aquilo que estivemos a dizer até agora, de contar mais ou menos rapidamente? O que é que vos parece? Conseguem...? Em vez de multiplicarmos por 7 ou por 8...

Sandro: Oh stora, por cada vértice, por cada vértice fixo, eliminamos uma letra, sempre. (Professora: Hum.) Eliminando uma letra, ou seja, o C vai começar no D, o D vai começar no E e assim...

Professora: Hum. E estão a ver assim algum modo... sem o Sandro ocupar ali o quadro todo e escrever todas...? Alguma maneira de contarmos isso rapidamente ou acham que não, que era mesmo preciso escrever?

Eduardo: Os casos possíveis, pode ser, por exemplo, na primeira linha escreves 6...

Professora: Oh Sandro, ora escreve. (Sandro escreve no quadro à medida que vários alunos dão contributos no sentido de ajudar o colega a completar o processo) (...) Então, agora vamos só com os números tentar completar o esquema. Em relação ao vértice C, pode ser ali ao lado, se calhar.

Daniel: Escreves C (...) E depois 4, 3...

Professora: A primeira linha quantos casos é que tu ias registar? (Sandro já completa o registo, numa fase final já sem necessidade de ajuda pelos colegas) (DC10)

Professora: Olhem, eu só estou com dificuldade em perceber uma coisa: é que alunos do 9.º ano, para descobrirem ao fim de 8 minutos, realizem 8 subtrações (...) Façam menos 0,4, menos 0,4, menos 0,4(...) E então, não há nenhum processo mais rápido? (...)

Tomás: Stora, também se podia fazer: num minuto, ver quanto é que se gastou de vela, que é no meu grupo, grupo 5, era... teria que ser (...) 5,5 menos 4,9, que dava 0,6. E depois 0,6 vezes 8. (DC14)

Conceitos, princípios e procedimentos matemáticos

Relativamente a *conceitos e princípios matemáticos*, eles tendem a emergir integrados nas resoluções apresentadas pelos alunos, mas mostram-se pouco frequentes como objeto explícito de discussão. Ainda assim, tendem a emergir em situações rentabilizadas por Joana no sentido de promover o estabelecimento de conexões com conhecimentos matemáticos anteriores. Nesses casos, Joana provoca ou encoraja os alunos a relacionar as suas resoluções/apresentações com conhecimentos matemáticos

anteriores (geralmente conceitos ou princípios matemáticos), não contemplados nessas resoluções/apresentações. Em particular, considere-se um episódio em que Joana incentiva os alunos a mobilizarem o conhecimento do critério de divisibilidade por três para encontrarem explicações/justificações alternativas para as suas afirmações/conclusões, ao mesmo tempo que promove a partilha desse conhecimento na turma:

Andreia: Não dá para dividir por 3.

(...)

Professora: Não é uma divisão exata? Como é que sabes?

(Bruna pega na calculadora)

Eduardo: 9 e 9, 18, 19, 20 (Eduardo conta pelos dedos)...

(...)

Professora: O que é que estás a fazer Eduardo? Podes explicar?

Eduardo: Estou a...

Professora: ... a somar os algarismos?

Eduardo: Sim.

Professora: Para quê?

Eduardo: Porque eu sei que os números que forem, ah... que forem... se somarmos os algarismos de um número e der um número divisível por 3, então esse número é divisível por 3. (DC1)

No que se refere aos *procedimentos*, eles surgem integrados nas discussões coletivas com relativa frequência e tendem a ser incluídos pelos alunos na apresentação semiformal das suas resoluções. Nesse contexto, Joana solicita frequentemente a sua explicação ou justificação, caso os alunos não as apresentem por iniciativa própria. No entanto, o foco declarado nos procedimentos, como objeto de reflexão e de uma efetiva discussão, tende a emergir por solicitação da professora apenas quando ela identifica esses procedimentos como geradores de dificuldades nos alunos e, em particular, quando os procedimentos apresentados pelos alunos incluem erros. A título ilustrativo, considere-se um episódio referido anteriormente em que Joana solicita a uma aluna, Maria, que apresente no quadro a resolução de uma equação identificada como incorreta pela própria aluna. Depois de a turma (em particular restantes elementos do grupo da Maria) confirmar que a resolução estava de facto incorreta, Joana vai questionando os alunos (especificamente Paulo, colega de grupo de Maria) no sentido de corrigirem a resolução, colocando especial enfoque nos procedimentos a adotar para avançar na resolução e solicitando uma explicação detalhada para esses procedimentos. Os alunos, essencialmente pela voz de Paulo, vão respondendo às solicitações da professora e, desse modo, ajudando a colega Maria a superar as suas dificuldades. Através de duas

respostas que apresenta, a aluna, Maria, revela compreender os procedimentos sugeridos:

Maria: Aqui está igual a eles. Só que resolvemos de maneira diferente, mas está mal, acho eu.

Professora: E o que é que está mal?

Maria: Aqui... Devíamos ter desembaraçado de parêntesis e não desembaraçamos.

(...)

Professora: Comentários? O que é que acham? (dirigia para colegas de grupo da Maria)
A Maria acha que ficou mal resolvido, que deveriam ter desembaraçado de parêntesis...

Filipe: Devíamos.

(Prof. pede a Maria para resolver equação no quadro, desembaraçando de parêntesis e pede a colegas de grupo que ajudem)

Professora: Então, como é que fica, Paulo?

Paulo: Fica x ao quadrado.

(Maria regista no quadro e vai olhando para o seu caderno)

Paulo: Mais $8x$.

Professora: E que é que estás a fazer, Paulo?

Paulo: Estou a desembrar de parêntesis.

Professora: Sim, mas explica-me como é que obtiveste o x ao quadrado.

Maria: Multiplicou...

Paulo: x vezes x .

Professora: É? É só para ver se estamos todos a perceber.

Maria: E este 8 vezes -8 .

Professora: Vamos cont... Continua então, Paulo.

(...)

Paulo: $8x$. Mais $8x$, que é 8 vezes x . (DC17)

Joana experiencia algumas tensões no que se refere a centrar as discussões em procedimentos, em detrimento de outros aspetos, nomeadamente processos de raciocínio. Em particular, numa sessão de trabalho colaborativo, a propósito da discussão da tarefa “Cilindros com folhas de papel”, Joana, por um lado, justifica a opção por centrar a discussão na operação de números reais (com valores exatos) devido às dificuldades reveladas pelos alunos nesse domínio e, por outro lado, alerta para o facto de essa opção restringir a discussão em torno dos raciocínios dos alunos. O grupo colaborativo, pela voz de Filipa, reforça a importância de as discussões irem ao encontro das dificuldades reveladas pelos alunos (mesmo que incidam sobre aspetos considerados mais elementares/rotineiros), para que estes sejam capazes de progredir na sua aprendizagem:

Joana: ... na segunda aula estivemos lá um bocadinho a discutir, porque depois eu tenho que perder... ficar assim um bocadinho nessas coisas, porque (...) um dos grupos tinha para valor do raio 10.5 sobre Pi e estava mal, e tiveram que explicar ao Eduardo (...) como é que aquilo dava 10.5 sobre Pi, se para ele era 21 sobre 2Pi , o que é que fizeram para conseguirem aquilo. Uma coisa extraordinária! Perdemos para aí 5 ou 10 minutos

nisso! (...) Portanto, como eles se perdem nesse tipo de coisas, depois o essencial não conseguem... Porque vê as dificuldades que eles apontam...

Filipa: Mas também se fosses direta ao assunto dá ideia que aquilo também entrava a 100, saía a 200 (Joana: Sim, pois...) Portanto, então eu acho que estarem com as coisas... não é? Estarem a contextualizar e a calcular...

Joana: Sim, mas... quer-se dizer a discussão foi à volta de aspetos desses e não propriamente (...) uma discussão em termos dos raciocínios que eles usaram, não é? (STC53)

O foco nos procedimentos emerge também quando, durante as discussões coletivas, Joana propõe a realização de uma tarefa complementar que envolve esses procedimentos, realizados e apresentados de forma interativa, geralmente numa fase final das discussões. Como exemplo, considere-se um episódio integrado numa fase final da discussão da tarefa “2.º e 4.º termos de uma sequência”, em que Joana pede para os alunos verificarem se duas expressões algébricas, que emergiram na discussão, são equivalentes, desembrando de parêntesis. Neste caso, Joana adota um questionamento diretivo e centrado exclusivamente nas operações a realizar para proceder à simplificação de uma das expressões. Vários alunos vão respondendo às solicitações da professora. Quando não o fazem corretamente ou conforme esperado pela professora, Joana focaliza o questionamento:

Professora: Já agora, eu disse que as duas expressões, parecia impossível como é que estavam a dar o mesmo valor, quando o n era cinquenta, quando elas são completamente diferentes, não era? (Alguns alunos acenam que sim) E são, completamente diferentes. Esta expressão não tem nada a ver com aquela, pois não? (Telma: Não.) Então, vou fazer uma sugestão. Ah... são capazes de desembaraçar de parêntesis nesta expressão (aponta para expressão do grupo do André)? Como é que... Se nós quiséssemos desembaraçar de parêntesis... Primeiro, n vezes 2 como é que podíamos escrever?

Vários alunos: $2n$.

Professora: $2n$. Então, vou escrever aqui um igual e vou considerar que isto é $2n$ (vai escrevendo no quadro), mais 1 e agora está a multiplicar por n . E se eu quiser desembaraçar de parêntesis, como é que nós fazemos?

Andreia: Vezes n .

Professora: Digam só como é que vamos fazer.

Andreia: $2n$ mais 1.

Professora: Consegues somar $2n$ com 1?

Eduardo: Não, tem que ser n vezes $2n$ (...) mais n vezes 1.

Professora: Portanto, n vezes $2n$ mais...? (vai registando no quadro)

Eduardo: $1n$.

Professora: $1n$ (registra no quadro). n vezes $2n$ quanto é que dá?

Eduardo e Bruna: $2n$.

Professora: n vezes n ?

Eduardo: n ao quadrado.

Professora: n ao quadrado. Então, quanto é que isto dá?

Eduardo: $2n$ ao quadrado.

Professora: $2n$ ao quadrado (vai registando), mais...

Vários alunos: n . (DC9)

Note-se que, no episódio apresentado, o foco nos procedimentos surge associado à solicitação, por Joana, de resultados de operações algébricas, ganhando visibilidade, nesse caso, os produtos sobre os processos. Este episódio contraria, portanto, a tendência de supremacia dos processos enquanto foco privilegiado das discussões coletivas ao longo da intervenção de ensino.

Produtos da atividade matemática

A tendência de supremacia dos processos sobre os produtos, como foco privilegiado das discussões coletivas, é especialmente contrariada quando as discussões incidem sobre *questões que não colocam dificuldades aos alunos ou não originam resoluções diferentes*. Nesses casos, Joana foca a discussão na partilha e validação/refutação dos produtos/resultados, muitas vezes em detrimento da explicação ou da justificação de tais produtos/resultados. Isso é claramente evidente na discussão da tarefa rotineira “Sequências com Fósforos”. Dessa discussão, considere-se, a título ilustrativo, um episódio em que Joana começa por solicitar a um grupo a apresentação do termo geral encontrado para uma dada sequência. Telma, como representante desse grupo, apresenta uma expressão geradora e inicia uma explicação, que acaba por ser interrompida por um colega de outro grupo, Eduardo. Joana parece não valorizar essa tentativa de explicação, focando antes a discussão na validação do termo geral pela turma, sem solicitar qualquer fundamentação para a posição assumida pelos alunos:

Professora: Telma, qual foi a expressão geral que vocês encontraram para o número de fósforos interiores? Vamos ouvir!

Telma: Nós encontramos, fazemos o número da figura, vezes três, menos dois (vai gesticulando). Vezes três são os fósforos que adicionamos, de figura para figura, menos dois...

Eduardo: Para o total?

Telma: Não, para os interiores.

Professora: Foi essa a expressão geral que encontrou o Eduardo e o grupo?

Eduardo: Foi.

Guilherme: Sim.

(...)

Professora: Isso resulta?

Daniel e Telma: Sim.

Eduardo: Resulta.

Bruna: O número da figura é n , o número da figura é n .

(...)

Professora: E resulta Bruna?

(...)

Júlio: Resulta, que eu já fiz aqui. (DC3)

O focar da discussão em produtos/resultados, em detrimento de processos, verifica-se em situações pontuais também relacionado com a *gestão do tempo disponível para a discussão*. Por exemplo, na discussão emergente da tarefa “Cilindros com folhas de papel”, Joana pede que um aluno, André, apresente apenas a expressão algébrica final, já simplificada, correspondente à razão entre os volumes de dois cilindros, justificando essa opção pela falta de tempo:

Professora: E o que é que obtiveram para a razão? Pode ser o André a ir escrever ali ao quadro, se faz favor (...) (André dirige-se ao quadro) Fizeram os cálculos, simplificaram, espero eu, e no final obtiveram... r ... vamos chamar r , pode ser?

André: Pode.

Professora: r igual...

André: Ponho tudo direito, ou escrevo só o resultado?

Professora: Não, só o resultado se não não temos tempo. (DC18)

O focar das discussões, por Joana, em resultados/produtos não se limita à solicitação de tais resultados/produtos para validação na turma. Com relativa frequência, Joana apela à *interpretação e à atribuição de significado aos resultados/soluções encontrados* pelos alunos em resposta à tarefa matemática inicialmente proposta. Em particular, Joana encoraja os alunos a dar sentido e a avaliar a plausibilidade dos resultados/soluções obtidos, quando esses aspetos não são evidentes nas apresentações dos grupos, mais uma vez, na criação de condições propícias à reflexão e à regulação da aprendizagem pelos alunos. Considere-se, como exemplo, um episódio decorrente da discussão da tarefa “Espelhos”, em que Joana questiona os alunos no sentido de explicarem, tendo em conta a tarefa de modelação realizada e as variáveis consideradas, o porquê de o gráfico da função obtida se limitar a um dos ramos da hipérbole correspondente, situada no primeiro quadrante do referencial cartesiano. Sandro responde à solicitação da professora, interpretando o produto obtido em função do contexto da tarefa matemática que lhe deu origem:

Professora: Na nossa experiência porque é que só obtivemos pontos ali, em que a abcissa e a ordenada são positivos?

Sandro: Porque a distância era positiva.

(...)

Professora: A distância é um valor positivo, não é? Então quer dizer que quer o x quer o y eram positivos. Daí que vocês só tenham obtido aqueles valores. (DC12)

Terminologia matemática

A terminologia matemática é outra dimensão explorada como foco da discussão. Joana procura que a terminologia matemática esteja presente e seja usada pelos alunos para expressarem as suas ideias matemáticas com precisão, nomeadamente quando

apresentam as suas resoluções à turma. No exemplo seguinte, Joana alerta Ivan, através de questões, para *usar terminologia matemática na sua apresentação* e, conseqüentemente, melhorar a comunicação oral. O aluno acaba por usar a terminologia correta, seguindo a proposta de um colega da turma:

Ivan: A primeira coisa que fizemos, ligamos este ponto a este ponto (aponta para pontos A e B representados no quadro)

Professora: Ligaram? Fizeram um canal, foi?

Ivan: Foi.

(...)

Professora: O que é um canal? Ora digam-me que eu não sei.

(Alguma confusão, vários alunos a falar em simultâneo. Entretanto Ivan representa no quadro um segmento de reta com extremos A e B)

Ivan: É uma reta, stora.

Eduardo: Ai é uma reta?!

Guilherme: Um segmento de reta!

(...)

Professora: Então, o que é que fizeram?

Ivan: Um segmento de reta. (DC7)

Esta preocupação com o uso de terminologia matemática nas apresentações dos alunos é especialmente evidente quando, no momento de discussão coletiva, as situações reúnem algum consenso e não colocam dificuldades na turma relativamente aos processos envolvidos. Nesses casos, Joana aproveita para elevar o nível de exigência no que se refere à terminologia, e mais geralmente à linguagem, usada pelos alunos, mesmo não estando em causa a eficácia do processo de comunicação. O exemplo último corresponde a um desses casos. Joana solicita a designação matemática correta para um objeto matemático (no caso um segmento de reta), apesar de, no contexto, essa designação aparentemente não ser essencial para a compreensão da descrição apresentada pelo aluno.

O focar da discussão em terminologia pela professora emerge também de uma *utilização incorreta de terminologia matemática* pelos alunos e da necessidade de se proceder à sua correção. Por exemplo, a respeito da tarefa “Semelhança de triângulos”, Maria refere “ter um ângulo grave” como parte da informação para a turma construir um triângulo semelhante ao previamente construído pelo seu grupo. Joana vai colocando questões e fazendo observações no sentido de levar a aluna a tomar consciência do erro na terminologia usada e proceder à sua correção, o que vem a verificar-se por intermédio de outros alunos da turma:

Professora: [Ângulo] Grave?
Maria: Obtuso... sim, obtuso. Não.
Sónia: Oh Maria, decide-te!
Professora: Oh Sónia, tu és capaz de ajudar a Maria a decidir-se?
 (Alguns alunos intervêm, mas não é perceptível o que dizem)
Professora: Um ângulo grave...
Maria: Não. É reto stora.
 (...)
Professora: Dois segmentos de reta, dois ângulos agudos e...?
Maria: Reto.
Professora: Um ângulo reto?
Maria: Não.
Professora: Mas eu fiquei sem saber o que é que é um ângulo grave...
 (Alguns alunos intervêm, mas não é perceptível o que dizem)
Maria: É... 96.
Eduardo: É obtuso.
Vários alunos: Obtuso.
Maria: Obtuso, sim! (DC5)

Noutras vezes, Joana coloca enfoque na terminologia usada pelos alunos nas suas apresentações, numa perspetiva, não da sua correção ou validação, mas sim de *negociação do seu significado*, para que se torne acessível a todos e se estabeleça uma comunicação efetiva. Por exemplo, na discussão da tarefa “Cordas e arcos compreendidos entre cordas paralelas”, Joana foca a discussão no significado do termo “cordas simétricas”, usado por dois grupos distintos na apresentação do seu trabalho. Apesar de aparentemente Joana não concordar, pelo menos inteiramente, com o uso desse termo, o significado que lhe é atribuído pelos dois grupos é clarificado e partilhado, por encorajamento da professora, e esse termo acaba por ser aceite:

Professora: Olhem, primeiro, eu ouvi falar em ah... cordas simétricas e o Eduardo perguntou o que eram. (Andreia: Sim.) O que é que tu disseste que eram? Ora repete.
Andreia: Eram... São as cordas que estão à mesma distância... do eixo de simetria. E que são iguais, geometricamente iguais.
Professora: E onde é que está aí o eixo de simetria?
Andreia: É a mediatriz (aponta para reta EF).
Professora: Ai é? Porquê?
Andreia: Nós dissemos que era. Porque está à mesma distância, e as cordas são iguais.
 (...)
Professora: Oh... oh Maria, mas tu chamaste-lhes cordas simétricas pela mesma razão?
Maria: Não, foi porque se dobrássemos a circunferência, tinha um eixo de simetria, que era a mediatriz, elas iam coincidir.
 (...)
Professora: Sim, era o que a Andreia estava a dizer também. Pronto, mas isso não quer dizer que são (...) simétricas. São simétricas em relação à mediatriz, é? É isso que vocês pensam? (Andreia acena que sim) Muito bem. (DC15)

Apesar desta preocupação com a terminologia matemática, por vezes, Joana opta por *não valorizar esse aspeto, em prol de outros que considera mais pertinentes*. Por

exemplo, na discussão da tarefa “Vela a arder”, apesar de os alunos recorrerem a uma linguagem matemática com imprecisões, Joana parece ignorá-lo e inclusivamente faz uso da mesma linguagem, aparentemente para não desviar as atenções dos alunos do foco principal da discussão, no caso o gráfico de uma função que relaciona a altura da porção de vela ardida com o tempo decorrido:

Professora: E... que aspeto é que esses pontos tinham?

Tomás: Formavam quase uma linha reta.

Filipe: Era assim direita. (Faz gesto com a mão, na horizontal)

Tomás: Não, era a descer.

(Vários alunos pronunciam-se)

(...)

Filipe: Era direitinha mesmo.

Professora: Oh Sandro, a vocês deu-vos uma linha direitinha ou foi uma assim a descer?

Sandro: Foi a descer.

Professora: E o grupo do Guilherme obteve uma direitinha, não foi?

Guilherme: A não...

(...)

Professora: E no grupo da Andreia?

Daniel: Também é a descer, porque a vela tem de arder, vai diminuir...

Professora: Pois, portanto (...) se pensassem qual a experiência que motivou o gráfico...

(DC14)

O focar da discussão em terminologia matemática emerge também em relação com os conceitos ou princípios matemáticos que lhe estão associados. Em particular, questões de terminologia emergem *na introdução de novos conceitos ou princípios matemáticos* ou quando conceitos ou princípios já estudados são recuperados na discussão. Como exemplo, considere-se um episódio em que Joana introduz o termo hipérbole para designar a curva correspondente ao gráfico obtido numa função de proporcionalidade inversa, então em discussão:

Professora: E tu estavas a querer dar um nome a esta curva, não era Sandro? O que é que tu disseste que devia ser?

Sandro: Parábola ou parabólica, era qualquer coisa do género.

(...)

Professora: Podemos considerar que sim. Hipérbole. Vocês conhecem a palavra, mas é de outra coisa que não tem nada a ver. Não conhecem a palavra hipérbole, figura de estilo? (Vários alunos: Sim.) Não tem nada a ver. A esta curva dá-se o nome de hipérbole.

(DC12)

Considere-se um outro episódio, em que Joana, numa perspetiva de síntese das ideias principais de uma fase anterior de discussão, depois de recuperado um resultado matemático, questiona a turma relativamente à terminologia usada para identificar esse

resultado. Uma vez que os alunos manifestam não ter presente essa terminologia, é a própria professora quem avança com o termo correspondente:

Professora: E depois a Telma e o Filipe descobriram que fazendo a construção no GeoGebra tínhamos um pequeno problema, não conseguíamos construir um triângulo em que as medidas dos lados fossem 3, 6 e 9. Lembram-se disso? Ou seja, vamos ter que escolher outras medidas, mas que verifiquem... o que é que essas três não verificavam?

Filipe: Aquela coisa...

(...)

Eduardo: Que a soma dos dois lados mais pequenos tem que ser maior que o lado maior.

Professora: Pois. Como é que se chamava essa coisa? (...) Como tem que ser maior, não é uma igualdade, é uma...? (Silêncio) Deesiiiiguaallldade triangular, lembram-se do sétimo ano? (DC5)

Modos de questionar

Apresentação, explicação ou justificação

Durante a intervenção de ensino, a maior parte das questões colocadas por Joana dirigem-se à apresentação, explicação ou justificação pelos alunos das suas resoluções. A categorização destas questões não é, contudo, simples, pois o seu propósito principal nem sempre é evidente.

Apenas em situações esporádicas estas questões configuram-se como *questões teste*, com o propósito principal de verificar os conhecimentos dos alunos, resultantes ou em relação com as atividades desenvolvidas durante a realização da tarefa em grupo. Essas situações emergem, em geral, quando Joana solicita aos alunos, através de questões diretas, a apresentação dos resultados/soluções obtidos, tendo em vista a sua validação ou refutação, nesses casos geralmente conduzidas por Joana e com um papel restrito dos alunos. O episódio seguinte ilustra esse tipo de situação:

Professora: Júlio, que expressão analítica é que vocês escreveram?

Júlio: $1,4x + 180y = 1062$.

(...)

Professora: O grupo do Tomás?

Tomás: $0,2x + 20y = 118$.

(...)

Professora: O grupo 3, já agora?

André: A primeira... igual a essa [do grupo do Júlio].

(...)

Professora: Portanto, aqui, eu devo deduzir que não seja verdade que vocês [grupo do Tomás] para marcarem a reta tenham selecionado os pontos A e J, porque eles os dois [grupos do Júlio e do André] escolheram e obtiveram exatamente a mesma equação da reta. (...) O grupo do Daniel, que equação obteve? A primeira?

Daniel: Sim.

Professora: Então, também usaram o A e o J para traçar a reta, foi?

Grupo do Daniel: Sim. (DC14)

Por vezes, este tipo de questionamento que visa verificar os conhecimentos dos alunos, com base na apresentação das suas resoluções, emerge também noutras episódios que assumem um formato de interação muito particular: após a apresentação da resolução de um dos grupos, Joana questiona outro grupo sobre a sua própria resolução; e mesmo que o grupo afirme que a sua resolução é igual ou análoga à já apresentada, Joana insiste para que o grupo apresente o seu processo de resolução, aparentemente para se certificar que a afirmação é legítima e/ou o grupo compreende e é capaz de comunicar esse processo:

Professora: E o que é que fez o grupo do Júlio...?

Júlio: Fizemos assim [como o grupo anterior].

(...)

Professora: Então, digam vocês, com as vossas palavras para eu perceber. O que é que fizeram? (DC7)

Importa, então questionar: que propósitos emergem como dominantes no questionamento de Joana que se dirige à apresentação, explicação ou justificação das resoluções dos alunos? É possível identificar dois propósitos principais: (i) centrar a discussão em aspetos específicos das resoluções, promovendo e favorecendo a sua explicação ou justificação, através da colocação de questões de *focalização*; (ii) obter informação efetiva relativamente às estratégias e aos processos de raciocínio usados (e menos frequentemente aos resultados obtidos), até então desconhecidos, total ou parcialmente, por Joana, através da colocação de *questões genuínas*. Enquanto nalgumas situações, é possível identificar qual destes dois propósitos é dominante (mas não necessariamente exclusivo), através das próprias questões e do contexto em que se inserem, noutras situações tais propósitos confundem-se e é difícil categorizar as questões de Joana. Passo a explorar e a ilustrar essa diversidade.

O questionamento que visa centrar a discussão em aspetos específicos, sob a forma de *questões de focalização*, emerge, em particular, quando Joana solicita a explicação ou justificação de determinados aspetos das resoluções dos alunos, tendo em vista a sua partilha na turma e conseqüente apropriação coletiva. Essa partilha e apropriação revelam-se processos essenciais para a regulação da aprendizagem pelos alunos, no sentido em que, ouvindo e fazendo sentido das resoluções dos colegas, eles podem compará-las com as suas próprias resoluções e desencadear processos de regulação, ao apreciar ambas as resoluções (as suas e as dos colegas) e assim confirmar ou reorientar

a ação. A título ilustrativo considere-se um episódio de sala de aula, integrado na discussão da tarefa Censos. Joana encoraja Júlio a argumentar, perante os colegas, a sua opção pelo quarteirão 15, e acaba por focalizar a intervenção do aluno na justificação de um procedimento adotado, aparentemente, no sentido de promover a apropriação do processo de resolução pelos restantes alunos. Essa apropriação parece ser bem-sucedida, pelo menos por alguns alunos, que passam a contestar a opção apresentada por Júlio e a contra-argumentar que a opção pelo quarteirão 11 seria mais vantajosa. Júlio acaba por dar razão aos colegas:

Professora: Júlio, no vosso grupo, qual foi o quarteirão que escolheram?

Júlio: 15.

Professora: O 15. E (...) não tens nenhuma dúvida porque é que o grupo do André escolheu o 11? Não queres ser convencido ou tentar convencê-lo em relação ao 15?

Júlio: Nós escolhemos o 15, porque nós fizemos também aquilo que eles fizeram, nós somamos os idosos mais as crianças...

Professora: Ah, e porque é que somaram?

Júlio: Porque aqui pedia o número... aqui dizia (lê) “A Clínica Viva pretende expandir as suas instalações na Cidade Censos e procura a melhor localização para servir o maior número de crianças e de idosos”.

Guilherme: Oh stora, mas o 15 é a mesma coisa que o 16.

André: Oh stora, o 15 não dá, o nosso tem mais.

Eduardo: Se puseres o 15, o 15 serve o 14, o 10, o 11, e o 12.

Guilherme: Pois.

Eduardo: E o 16.

Guilherme: E o 11 serve esses todos.

Eduardo e André: O 11 serve esses todos e mais o 6, o 7, e o 8.

(...)

Professora: Oh Júlio, percebeste porque é que o 11 podia ser melhor?

Júlio: Percebi. (DC8)

Note-se que algumas das questões analisadas no episódio anterior, nomeadamente “porque é que somaram?” (DC8), apesar de identificada como *de focalização*, é uma aberta do tipo *porquê*, que valoriza o papel dos alunos como participantes ativos na discussão e reforça a sua autoridade matemática.

As *questões de focalização* dirigidas à apresentação, explicação e justificação pelos alunos das suas resoluções emergem também quando os alunos se deparam com dificuldades e a professora sente necessidade de ir focando a atenção dos alunos em determinados aspetos que considera relevantes para que eles sejam capazes de avançar na explicação ou justificação das suas resoluções e, mais geralmente, na regulação da sua aprendizagem. Tome-se como exemplo um episódio na discussão da tarefa “Para descobrir... com triângulos retângulos”, em que Joana questiona um grupo de alunos, grupo da Iva, do Tomás e do Guilherme, no sentido de justificarem o facto de os três

triângulos que construíram serem semelhantes. Perante as dificuldades reveladas pelos alunos em dar resposta ao que lhes foi solicitado e em particular demonstrar que os ângulos correspondentes nos três triângulos são congruentes entre si, Joana coloca algumas questões que focalizam a atenção em pontos que se revelam críticos para os alunos e são determinantes para essa demonstração. A professora dá oportunidade para os alunos apresentarem as suas contribuições (inclusivamente Andreia, que não pertence ao grupo em causa), na construção de um dos processos de demonstração possíveis, sem impor o seu próprio processo. Os alunos vão respondendo às solicitações da professora e, com a orientação e o suporte do questionamento de Joana, acabam por elaborar em grupo-turma um dos processos de demonstração possível:

Professora: E como é que justificaram?

Tomás: Tinham os mesmos ângulos.

Professora: Os mesmos ângulos?

Tomás: Eram...

Iva: Eram geometricamente iguais.

Professora: Os ângulos? Mas vocês mediram os ângulos?

Iva: Não, mas como [os triângulos] estão dentro uns dos outros, os ângulos são iguais.

Professora: Ai é?

Tomás: E como ficam com o mesmo lado (os catetos de cada triângulo são congruentes).

Iva: Eles têm todos um ângulo reto.

Professora: Hum. Vocês construíram todos assim (assinala o ângulo reto em cada triângulo). Têm todos um ângulo reto.

Iva: E depois, têm dois ângulos agudos.

Professora: Sim, mas podem... Imagina, há um que tem um ângulo a medir 30, outro tem um a medir 60; um tem um a medir 45, e outro tem um a medir 45. E continuam a achar que os triângulos são semelhantes?

Iva e Tomás: Não.

Iva: Mas têm os lados proporcionais

Tomás: Não, stora, porque os catetos são... são... são iguais.

Iva: Isto é os ângulos.

Tomás: No grande 4,5, 4,5; no médio 3,3; e no pequeno 1,5, 1,5

Professora: E isso garante que [os triângulos] têm três ângulos iguais [entre si]? Que os outros dois ângulos [de cada triângulo] são iguais?

Tomás: Sim!

Professora: Ai é? Porquê?

Andreia: A lados iguais opõem-se ângulos iguais.

Tomás: Pois... (DC19)

Merece atenção o facto de algumas das questões colocadas por Joana neste episódio – por exemplo, “continuam a achar que os triângulos são semelhantes?” – serem questões fechadas ou diretas e poderem, pelo seu enunciado, entender-se como *questões teste* de conhecimentos anteriores dos alunos. No entanto, consideradas as questões no contexto global do episódio, o seu propósito de focalização, com o

intuito dos alunos avançarem no processo de justificação da resolução em discussão ganha relevo.

Note-se, ainda, que no episódio último é visível a tentativa de proposta de dois processos de demonstração distintos (um por Iva e outro por Tomás), o que vem a ser destacado por Joana posteriormente na sequência da discussão. O processo alternativo, proposto por Iva, e que acaba por não ser concluído neste episódio, vem a ser explorado mais tarde, por encorajamento da professora. Tendo em conta esta informação adicional e as características já enunciadas, é possível identificar neste episódio *uma interação de focalização*, comum ao longo da intervenção de ensino em contextos análogos em que predominam *questões de focalização*.

Merecem também análise situações em que Joana, ainda dirigida à apresentação, explicação e justificação de resoluções dos alunos, recorre a *questões genuínas*, para obter informação efetiva relativa às estratégias e aos processos de raciocínio usados pelos alunos e menos frequentemente aos resultados obtidos. Essas situações são mais difíceis de identificar e ilustrar, não por rarearem, mas por as transcrições dos episódios de sala de aula geralmente não revelarem, com sustentação, uma procura de informação desconhecida por Joana.

Se considerarmos, por exemplo, o último episódio apresentado, coloca-se a dúvida sobre se a questão de Joana “E como é que justificaram?”, correspondente à terceira fala, configura uma *questão genuína* ou, pelo contrário, a resposta a essa questão é conhecida por Joana. Neste caso particular, o questionamento de Joana parece ser genuíno, na medida em que, durante a realização da tarefa matemática pelos grupos, Joana havia assistido a uma parte (e não à totalidade) da discussão do grupo em causa, relativamente a que argumentos usar para justificar o facto de os três triângulos serem semelhantes. À semelhança do revelado pelo episódio transcrito, Iva defendia que a semelhança era garantida porque os comprimentos dos lados correspondentes dos triângulos eram diretamente proporcionais e Tomás, porque os ângulos correspondentes dos triângulos eram congruentes, mas nenhum dos alunos conseguiu apresentar, nesse momento da discussão no pequeno grupo, justificações para os pressupostos em que baseavam as suas afirmações. Joana sugeriu, então, que cada um dos alunos, Iva e Tomás, procurasse apresentar argumentos no sentido de convencer o grupo, e especialmente Guilherme (o terceiro elemento do grupo), sobre

a validade dos seus pressupostos. Como Joana deixou de acompanhar a discussão do grupo nesse instante, é natural que, no momento de discussão coletiva, com a questão que colocou, pretendesse obter informação efetiva sobre o processo de demonstração adotado pelo grupo. Esta intenção é acompanhada por uma outra, transversal às várias discussões, de que a resolução adotada pelo grupo seja partilhada e apropriada por toda a turma.

Para selecionar os grupos a apresentar as suas resoluções e sequenciar as respetivas apresentações, geralmente numa modalidade semiformal, Joana detém nos momentos de discussão coletiva algum conhecimento sobre as resoluções adotadas pelos grupos, em resultado da monitorização que faz do trabalho durante a realização da tarefa matemática proposta. Isto poderá condicionar, parcialmente, a categorização das questões que coloca durante as discussões coletivas, na medida em que tais questões poderão, face a um maior ou menor conhecimento prévio das resoluções dos alunos, em certos casos, não se configurar como efetivas *questões genuínas*.

Como é natural, o acompanhamento do trabalho dos diferentes grupos pela professora não é exaustivo, e poderão emergir situações, como sugerido no exemplo último, em que Joana poderá não conhecer à partida as respostas às questões que coloca relativamente às resoluções e principalmente aos raciocínios dos alunos.

Já num outro episódio, integrado na discussão da tarefa “2.º e 4.º termos de uma sequência” a classificação como *genuína* de uma questão colocada por Joana volta a ser discutível. Joana questiona o grupo do Eduardo sobre o raciocínio usado para determinar o termo geral apresentado para uma determinada sequência numérica, associada a uma sequência pictórica. Efetivamente, Joana não conhece à partida o raciocínio usado pelo grupo, mas revela ter expectativas face a esse raciocínio, já que é claramente surpreendida pelo facto de os alunos terem recorrido a um processo de tentativa-erro:

Professora: Funciona para o quarto termo, é isso? Estamos convencidos que funciona, mas eu, não é isso que eu quero saber, o que eu quero saber é como é que chegaram a essa expressão. Como é que pensaram?

Eduardo: Experimentamos.

Professora: Não. Vamos ver, pensaram com certeza de alguma maneira, agora... eu percebi que o grupo do Daniel, por exemplo, e o da Andreia tentaram imaginar quantas

linhas teria a figura, quantas colunas e multiplicar o número de linhas pelo número de colunas. E vocês como é que pensaram?

Eduardo: Fomos por tentativas. Experimentamos vários termos, até chegarmos a este.
(...)

Professora: Então foi por tentativa-erro. E como é que vocês sabem que isso resulta para o termo cinquenta? Também verificaram para o cinquenta?

Eduardo: Não. Mas deve funcionar, para os outros todos funciona!

Professora: Mas nós não podemos generalizar e dizer que se funciona para três, funciona para mil! (DC9)

Joana, num momento de reflexão sobre o episódio apresentado, admite que foi surpreendida pela estratégia de tentativa-erro usada pelos alunos e que previa o recurso a outra estratégia mais eficiente:

E eu pensava... Mas eu quando cheguei ao grupo, eles já tinham aquela e eu pensei: “Já conseguiram chegar àquela, perfeito!”, portanto, não me apercebi que aquilo tinha sido por tentativas. Só depois na aula de discussão é que percebi. (Joana, STC53)

Neste caso é válido questionar qual o propósito original de Joana quando coloca a questão “Como é que pensaram?”. Se por um lado, se confirma que Joana não conhecia efetivamente a resposta a tal questão, por outro lado, fica a dúvida sobre se havia inicialmente uma procura genuína de informação relativamente ao raciocínio usado pelos alunos, ou se Joana assumiu que o grupo teria pensado de determinada forma, antecipada por si, e pretendia apenas que esse raciocínio fosse partilhado na turma.

Reflexão sobre a atividade matemática

Joana procura promover a apresentação das resoluções adotadas pelos alunos, com especial foco na explicação e justificação, para que os processos de resolução e respetivos resultados sejam partilhados e apropriados por toda a turma. Desse modo, Joana propicia condições para que os alunos reflitam sobre e avaliem as resoluções apresentadas e as suas próprias resoluções, num processo de regulação pelos pares ou interno aos próprios alunos. Frequentemente, Joana incentiva que estes processos de regulação sejam expressados em grupo-turma, em fases de apreciação da validade ou eficiência dos processos/produtos então partilhados. Nesse sentido, o questionamento de Joana, numa parte representativa, também se dirige à reflexão sobre as resoluções apresentadas pelos próprios alunos, os colegas ou a turma em geral.

Tendo em conta que a avaliação dos processos de resolução pelos alunos pressupõe que estes compreendam tais processos, não só os do seu grupo, como os dos colegas, Joana recorre frequentemente a questões com o intuito de estabelecer se os alunos compreenderam os processos apresentados. Tendo em conta que Joana conhece os

processo e pretende saber apenas se os alunos os compreenderam, estas questões são classificadas com *questões teste*, embora, em contexto, seja evidente uma procura por Joana de obter informação efetiva sobre a compreensão dos alunos e, no caso de essa informação denunciar incompreensões, tomar decisões futuras que contribuam para essa compreensão. Considere-se, por exemplo, um episódio, em que Joana questiona o grupo da Maria sobre se percebeu a explicação apresentada por um outro grupo, grupo do Eduardo. Face ao feedback de Maria, no sentido de que não percebeu tal explicação, Joana solicita a Eduardo uma nova explicação do que foi dito, no sentido de o tornar acessível a todos:

Professora: Eu já percebi, só não sei se o grupo da Maria... não? (Grupo da Maria: Não.)
E não são capazes [de explicar]... oh Eduardo?
Eduardo: É assim... (DC1)

Este tipo de questionamento, com o propósito de obter informação sobre a compreensão dos alunos relativamente aos processos de resolução apresentados, é muito frequente e surge associado a uma procura pelo entendimento, promovida pela professora regularmente, conforme sugerido pelos exemplos seguintes:

Professora: Os outros grupos... já compreenderam o que é que eles estavam a dizer?
(Vários alunos acenam que sim)
Ivan: Oh stora, eles só não estavam a perceber por causa da...
Daniel: ... da explicação da Telma.
(Vários alunos a falar em simultâneo)
Professora: Mas está esclarecido, então? Está?
Vários alunos: Está. (DC2)

E não sei se o grupo da Maria, que não tinha conseguido fazer a demonstração, se percebeu o que foi apresentado? (Maria acena que sim) Sim? De certeza? (Maria acena que sim) (Joana, DC16)

Muitas destas questões, embora apelem a uma reflexão pelos alunos, são questões fechadas, que podem, por isso, não cumprir totalmente os seus propósitos. Além disso, por vezes, quando estas questões apenas obtêm como resposta o silêncio dos alunos, Joana assume que os alunos compreenderam a resolução ou explicação em causa, sem explorar mais aprofundadamente a situação ou dar mais tempo para os alunos refletirem devidamente sobre a situação: “Alguma dúvida? Alguma questão que queiram colocar? (pausa) Não? Tudo esclarecido? (Silêncio. Professora avança) (Joana, DC10).

Quando, perante este tipo de questionamento, os alunos respondem afirmativamente, no sentido de que compreendem o objeto em causa, pontualmente, Joana coloca questões

aparentemente no sentido de se certificar que isso é verdade. Considere-se, por exemplo, um episódio em que Joana questiona a turma sobre se percebeu a explicação apresentada por um dos grupos. Diante a resposta afirmativa de alguns alunos, Joana pede-lhes que usem o processo que havia sido explicado por um grupo para resolverem uma situação análoga. Os alunos iniciam, então, a explicação da resolução pedida, revelando, contudo, algumas dificuldades. Face a um aparente pedido de validação por Daniel, dirigido à professora, esta remete responsabilidades para os alunos, alertando que eles devem ser capazes de dar a explicação pedida já que se tinham manifestado no sentido de perceberem o processo de resolução em causa:

Professora: Os colegas estão satisfeitos com a explicação? Achem que ficou bem claro? (Alguns alunos: Sim.) (...)E se eu em vez de ter pedido para vocês construírem a quinta figura, se tivesse pedido para construírem a vigésima?

(...)

Daniel: Vinte quadrados para cima (dirigido para o grupo)...

Filipe: Olha, dezanove assim (vai gesticulando)...

(...)

Daniel: Vinte quadrados para cima (gesticula).

Professora: Para cima?

Ivan: Uma barra tem vinte quadrados, stora.

Daniel: Sim, isso. Agora... e fazer... quarenta e um para baixo (gesticula, indicando na horizontal), acho eu.

Ivan: Para baixo? Em baixo? (Aponta para a linha que constitui a base de uma das figuras)

Daniel: Sim. Se uma barra tem vinte... acho eu... (olha para a professora).

Professora: Eu não sei. Vocês acharam que perceberam muito bem a explicação do Ivan, agora tem que ser capazes de explicar para o vigésimo.

(Os alunos acabam por conseguir dar a explicação, embora revelando dificuldades e necessitando do apoio de colegas) (DC9)

Os próprios alunos desenvolvem ao longo da intervenção de ensino uma preocupação consciente em ouvir e fazer sentido das ideias dos colegas, fundamental para refletirem sobre essas resoluções e avaliarem-nas em conformidade (em “Normas de participação e interação” é sustentada esta evolução dos alunos no sentido de procurarem ouvir e fazer sentido das ideias dos outros).

O questionamento de Joana, associado à promoção da reflexão sobre os processos de resolução pelos alunos, apresenta-se também, com frequência, na forma de *questões de focalização* que dirigem a atenção dos alunos para aspetos particulares das resoluções apresentadas, tendo em vista a sua validação ou correção pelos alunos. Considere-se um episódio decorrente da discussão da tarefa “Perímetros e áreas de figuras semelhantes”, em que perante o erro de um aluno, Joana avança com um questionamento de

focalização. Como esse questionamento não se revela suficiente para o próprio aluno tomar consciência e identificar o erro, Joana remete para a turma a responsabilidade de refutar o resultado apresentado. Eduardo passa a explicar ao colega Júlio que a sua resposta é incorreta, ao mesmo tempo que procura convencê-lo da validade da correção que propõe. Em resposta a um questionamento direto da professora, Júlio e a colega de grupo Maria validam a correção proposta:

Júlio: A área triplica. A área...

(...)

Professora: O que é triplicar?

Júlio: Triplicar é vezes 3.

Professora: Ah. Ora convence-me aí com a figura.

Júlio: Aqui tem um destes, assim (rodeia triângulo sombreado da figura 2 da tarefa) e como aqui, supostamente, tinha quatro (rodeia quatro quadrados unidade que compõem o quadrado sombreado da figura 3), não é? Este já estava pintado aqui e depois mais um, dois, três.

(...)

Professora: Acham que a área está a triplicar?

Alguns alunos: Não.

(...)

Eduardo: Porque ali está um sombreado, não é?

Júlio: Sim.

Eduardo: E ali estão quatro, então esse quatro é a quadruplicar.

Tomás: Pois.

(...)

Professora: Pensando no que disse o Eduardo e o Tomás, concordam?

Maria: Sim.

Professora: Afinal a área não está a triplicar, mas está a quadruplicar?

Júlio e Maria: Sim.

Professora: Então qual é que é a razão entre as áreas?

Maria: É 4. (DC6)

No discurso de Joana, a promoção da reflexão sobre os processos de resolução pelos alunos revela-se também um contexto favorável para a colocação de questões passíveis de serem consideradas *provocadoras*, já que visam provocar/estimular o pensamento dos alunos sobre a resolução em discussão, podendo ser ou não do conhecimento de Joana a resposta a tais questões. Este tipo de questionamento *provocador* mostra-se cada vez mais frequente ao longo da intervenção de ensino e costuma emergir na parte final de um ciclo de discussão. Estes ciclos de discussão caracterizam-se por uma dinâmica *interação de discussão*, dominante nas aulas de Joana. Após um grupo (ou mais) apresentar e explicar, para toda a turma, com mais ou menos orientações e questões dos colegas e professora, o processo de resolução que usou na realização da

tarefa matemática inicialmente proposta, Joana coloca questões, tendencialmente, para os alunos: (i) procurarem um processo de resolução mais eficiente – “E não és capaz de nos explicar como é que pensaste e de contarmos isso, agora que já temos uma ideia de como é que vamos organizar, contar isso rapidamente, mesmo sem ter todos os casos aí?” (Joana, DC10), “E então, não há nenhum processo mais rápido?” (Joana, DC14); ou (ii) reformularem a sua resolução, tendo em conta a discussão – “Então, agora, oh Bárbara, se tivesses que reformular a informação para os teus colegas, como é que vocês diziam?” (Joana, DC5). Um *questionamento provocador* de Joana dirigido à promoção da reflexão sobre os processos de resolução pelos alunos emerge também com outros propósitos. Considere-se, por exemplo, um episódio, que decorre da apresentação no quadro, pelo grupo de Iva da expressão algébrica encontrada para representar o volume de um cilindro (no caso $\frac{b^2}{4\pi}$). Após o questionamento de vários grupos por Joana para perceber se chegaram ou não a uma expressão equivalente, o grupo de Andreia (Andreia, André, Fernando, José e Maria) revela ter obtido uma expressão algébrica diferente, que denuncia um erro. Joana recorre a um questionamento maioritariamente provocador para promover a reflexão sobre o processo de resolução inerente, incitando a turma, primeiro, a formular uma hipótese explicativa para a diferença de resultados registada e, posteriormente, apresentar argumentos que invalidem um dos procedimentos, no caso o adotado pelo grupo da Andreia. Depois de alunos do grupo da Iva responderem a este apelo, Joana incentiva Andreia a pronunciar-se e esta acaba por expor a verdadeira origem do erro do seu grupo. Os alunos do grupo acabam por reconhecer e corrigir o erro:

Professora: E a vossa [expressão] Andreia?

Andreia: Não tem o Pi.

(...)

Professora: Conseguem explicar o que terá acontecido?

Guilherme: Oh stora, eles chegaram a esta parte e cortaram aqui (aponta para $\frac{\pi}{\pi^2}$). Por isso é que não têm Pi. Só que não se pode fazer isso.

Sandro: Não se pode fazer isso.

Professora: Foi...? E porque é que não se pode fazer?

Guilherme: Porque...

Maria: Já não é [Pi] ao quadrado.

Iva: É, é.

(Iva escreve resolução no quadro)

Professora: Ora explica lá isso, Iva.

Iva: (refere-se à expressão $\pi \times \frac{b^2}{4\pi^2}$) Porque apesar de estar a dividir [por Pi] e a multiplicar [por Pi], aqui [no denominador] está ao quadrado, por isso é Pi vezes Pi, só se corta dois [Pi com Pi], e fica um [Pi no denominador].

(...)

Professora: E então, Andreia?

Andreia: Nós já tínhamos feito a mesma coisa [elevar ao quadrado] para o 2, então, como já tínhamos posto o 4. Achemos que ia ficar tudo já sem o quadrado, então cortamos só aqueles dois [Pi com Pi]. O outro [Pi]... não havia outro!

Maria: Mas aquele está bem (refere-se à expressão do grupo da Iva), stora!

(Alunos no grupo da Andreia corrigem registos no caderno) (DC18)

Note-se que este tipo de questionamento, à partida, *provocador*, dá facilmente origem a um questionamento de *focalização* quando os alunos revelam dificuldades em dar resposta às solicitações iniciais da professora, conforme é ilustrado por alguns dos exemplos para as *questões de focalização*, já apresentados nesta subsecção.

Extensão da atividade matemática

Até ao momento, foquei a minha análise num questionamento de Joana dirigido à apresentação, explicação e justificação das resoluções dos alunos, ou à reflexão, pelos alunos, sobre essas mesmas resoluções. Embora a maioria do questionamento de Joana se dirija a esse tipo de atividade matemática, há também uma parte significativa das questões que vai para além das resoluções dos alunos ou extravasa mesmo a resolução da tarefa matemática proposta, contemplando a proposta de uma extensão da tarefa original ou a exploração de novas situações, decorrentes da discussão. Nesses casos, tendo em conta os objetivos que lhes estão inerentes, as questões colocadas por Joana podem, na sua maioria, ser consideradas como *questões provocadoras*, já que pretendem incentivar os alunos a *refletir sobre novas situações*, eventualmente estabelecendo conexões entre as situações já exploradas, as novas e conhecimentos matemáticos anteriores.

Considere-se, a título de exemplo, um episódio integrado na discussão do “Problema A” da tarefa “Problemas”. Para solucionar esse problema, os grupos responsáveis pela sua resolução, depois de traduzirem cada uma das situações envolvidas por uma equação, $6a^2 = 12a$ e $6a^2 = a^3$ respetivamente, resolveram as equações começando por dividir ambos os membros por a . Após a apresentação das resoluções pelos grupos, no caso o grupo da Maria e o do Eduardo, Joana problematiza o procedimento usado na resolução de ambas as equações, provocando a turma com a questão “podem dividir por a ?”. Face

ao silêncio dos alunos, Joana avança com um questionamento de *focalização*, que dirige a atenção dos alunos para aspetos que considera relevantes, tendo em vista a validação sustentada do procedimento para os casos particulares em que foi usado e a sua problematização na resolução mais genérica de equações. O questionamento de *focalização* adotado por Joana parece cumprir os seus propósitos, não deixando de provocar o pensamento dos alunos em torno da situação em causa. Joana acaba por sistematizar as ideias principais decorrentes da interação registada:

Professora: Ali na equação (...) dividiram por a , não foi? (...) Num caso dividiram por a^2 e no vosso caso dividiram por a (...) E o que eu queria saber era: podem dividir por a ? (Silêncio) E se o a for 0? Ora experimentem dividir 1 por 0.

Daniel: Dá 0.

Eduardo: Não dá. É...

Professora: 1 por 0, está o Daniel a dizer que dá 0, portanto está tudo bem, não é?

Eduardo: É impossível.

Professora: O que é que é impossível?

Eduardo: Dividir por 0.

(...)

Professora: E se o a for 0?

Eduardo: Mas não é.

Professora: Como é que sabes?

(...)

Eduardo: Porque o lado de um quadrado não pode ser 0.

Professora: Ah! Porque é a medida da aresta! Então (...) este procedimento que vocês usaram aqui, só podem usar porque o a neste caso corresponde à medida de uma aresta e nunca assume o valor 0, não pode ser 0 e por isso puderam fazer esse procedimento de dividir por a . Imaginem que eu dava aquela equação e pedia para vocês resolverem, não podiam usar aquele procedimento porque, se não, estavam a excluir a possibilidade de o a ser 0, certo? E o a igual a 0 podia, eventualmente, ser uma solução. (DC17)

Repara-se que, neste caso, o questionamento originalmente provocador de Joana dá origem a um questionamento de *focalização* perante dificuldades dos alunos em dar resposta à questão inicial (dificuldades reveladas, nesta situação, através de silêncio). Este tipo de desenvolvimento é relativamente comum nas práticas de questionamento de Joana face a dificuldades dos alunos.

No episódio último, Joana prepara terreno para fundamentar a importância de uma resolução alternativa para as equações. Posteriormente, encoraja os alunos a elaborarem tal resolução: “E então, sendo assim, o que é que eu queria que tentassem fazer? (...) [que resolvessem] $6a^2 = 12a$ (escreve no quadro), agora imaginem que não podem dividir por a ” (DC17). Esta solicitação de Joana pode ser perspectivada como uma forma de estimular o pensamento dos alunos na elaboração de uma resolução alternativa, não

imediatamente¹⁰, e, por isso, configurar uma *questão provocadora*. Note-se que a colocação dessa questão (ou análoga) havia sido antecipada pelo grupo colaborativo, no processo de planificação, em particular para o caso de as resoluções iniciais adotadas pelos alunos não recorrerem à lei do anulamento do produto (conforme se veio a verificar). Com essa questão pretendia-se, assim, fazer emergir, entre as eventuais resoluções alternativas decorrentes, a lei do anulamento do produto.

A exploração de novas situações, proposta através de *questões provocadoras*, tende a ser, por opção de Joana, realizada em grupo-turma, apesar de o tipo de questões em causa poder merecer, em determinados casos, pela sua natureza, um tempo mais alargado para reflexão e exploração pelos alunos (por exemplo através de uma primeira discussão em pequenos grupos e só depois alargada a toda a turma). A gestão do tempo disponível parece ser decisiva para a opção de Joana, já que estas situações tendem a emergir numa fase final das discussões e, por isso, também no final das aulas. Essa opção, combinada com a pressão do próprio tempo, condiciona a exploração realizada, a dinâmica da comunicação e o discurso da professora, em particular no que se refere ao questionamento. Face a dificuldades dos alunos, Joana é tentada a encaminhá-los na resolução da situação proposta e, ao sentir-se pressionada para concluir a exploração e respetiva discussão em tempo útil, acaba, por vezes, por afunilar a exploração e as respostas dos alunos para o desfecho pretendido.

O seguimento tomado pelo último episódio considerado, relacionado com a resolução da equação $6a^2 = 12a$ enquadra-se, em extremo, nesta descrição. Após Joana solicitar uma resolução alternativa para a equação, os alunos permanecem em silêncio, que é mais uma vez entendido pela professora como revelador de dificuldades. Joana inicia então um questionamento diretivo que procura fazer recordar aos alunos procedimentos usados na resolução de equações: “O que é que nós costumamos fazer quando temos que resolver uma equação?”; “E agora? Nós já aprendemos a resolver esse tipo de equações o ano passado” (Joana, DC17). Depois de reconhecida pela turma a equivalência entre a equação inicial e a equação $6a^2 - 12a = 0$, face à persistência de

¹⁰ Apesar de no ano letivo anterior ter sido estudada a resolução de equações do tipo das apresentadas, com recurso à lei do anulamento do produto, essa possibilidade não é contemplada nas resoluções dos alunos nem reconhecida pelos alunos, conforme antecipado pela própria professora durante a planificação da aula.

dificuldades dos alunos (reveladas através de respostas incorretas e silêncios), Joana prossegue com um questionamento diretivo, muito centrado na memorização de procedimentos e dirigido à obtenção da resolução esperada. Além disso, Joana acaba, ela própria, por validar/refutar algumas das respostas dos alunos ou dar ela a resposta às questões que coloca, numa interação característica de uma dinâmica de *interação de funil*, rara nas aulas de Joana ao longo da intervenção de ensino:

Professora: Não sei se vocês se lembram (...) uma coisa que nós demos o ano passado (...) que era pôr em evidência. (...) O que é que era isso do pôr em evidência? Lembram-se? O que é que nós púnhamos em evidência?

Eduardo: O... o a .
(...)

Professora: Só aparece repetido o a ? (Vários alunos: Só.) Só? Está bem. Então se eu escrever assim (escreve no quadro $6a^2 - 6 \times 2a = 0$), aparece mais alguma coisa repetida?

Vários alunos: O 6!

Professora: Ah, afinal aparece! (...) E o que nós aprendemos a fazer o ano passado foi, quando queremos colocar em evidência, primeiro escrevemos os fatores que se repetem. Então o que é que se repete aí nesses dois termos?

Eduardo: O 6 e o a .

Professora: Então, vamos escrever $6a$ (dá indicação a Eduardo para escrever) e agora abrimos parêntesis, e eu quero obter $6a^2$, o que é que falta? Se eu multiplicar por $6a$...? (Silêncio) Porque quanto é que eu tenho que multiplicar $6a$ para obter $6a^2$?

Ivan: Por $6a$.

Professora: Por $6a$? 6 vezes 6 são 36.

Eduardo: Por a .

(...)

Professora: E agora, havia uma coisa que nós aprendemos no 8.º ano? Chamada...? (...) Lei do anulamento do produto? Lembram-se, ou não? Está aí um produto de dois fatores?

Eduardo: Está... Está.

(Interação entre professora e alunos prossegue, com questionamento análogo por Joana, até que resolução seja concluída no quadro) (DC17)

Perante o desenvolvimento apresentado, o propósito de estimular o pensamento dos alunos na elaboração de uma resolução alternativa à original é totalmente desvirtuado. Prevalece, aparentemente, a intenção de Joana verificar e fazer recordar aos alunos conhecimentos matemáticos essencialmente no domínio dos procedimentos, tendo como referência a resolução que tinha em mente. Note-se que um questionamento deste tipo por Joana é raro ao longo da intervenção de ensino, assim como o responder às próprias questões que coloca. Mais adiante nesta secção expando a discussão em torno deste tipo de situação.

Gestão de sala de aula

Além do questionamento dirigido a atividade matemática de algum tipo – apresentação, explicação e justificação de resoluções; reflexão e avaliação de resoluções; ou exploração de novas situações – Joana coloca algumas questões dirigidas à gestão da sala de aula. As mais comuns (mas pouco frequentes comparadas com as outras questões já consideradas) são *pseudoquestões*, para as quais Joana não espera resposta dos alunos. Com a generalidade dessas questões, Joana visa estabelecer nos alunos comportamentos aceitáveis e em particular chamar a atenção de alunos possivelmente desatentos. Considere-se, como exemplo, um episódio em que Joana se apercebe que um grupo de alunos (entre eles, Sónia e Andreia) não está a acompanhar as conclusões enunciadas por um colega de outro grupo, André. Joana questiona, então, o grupo sobre se chegou à mesma conclusão que o colega, induzindo uma resposta afirmativa, apesar de saber de antemão que não. Conforme esperado pela professora, Andreia responde afirmativamente, o que leva Joana a solicitar a explicitação da conclusão obtida pelo seu grupo e, assim, denunciar que as conclusões dos dois grupos são diferentes e o grupo da Andreia não estava a acompanhar a discussão:

Professora: E no caso do grupo da Sónia e da Andreia, aconteceu a mesma coisa [do que no grupo do André]? Também chegaram a essa conclusão, não foi?

Andreia: Sim.

(Silêncio)

Professora: A que conclusão é que vocês chegaram?

Andreia: Que os resultados das razões obtidas na questão anterior também eram iguais para todos.

Professora: Mas não foi isso que o André disse (...) E portanto, estão atentas ao que o André está a dizer! E não queres perguntar ao André...? E também obtiveste 1 na última razão?

Andreia: Não.

Professora: Hum. Então, para vocês já não é verdade a conclusão do André, pois não? (DC19)

Com este tipo de questões, Joana visa regular a atuação dos alunos no cumprimento de normas consideradas essenciais para uma discussão produtiva, nomeadamente no que diz respeito ao ouvir o outro e acompanhar a discussão. O não cumprimento destas regras pelos alunos conduz, por vezes, a alguma exasperação da professora:

Vocês desculpem, mas assim eu não consigo trabalhar. Há uma coisa chamada respeito pelos colegas. Se eu disse vamos ouvir o André, vamos ouvir e paramos com a conversa. Certo? E depois eu não aceito que me digam “eu não percebi”, se ainda nem sequer

tiveram o cuidado, primeiro, de ouvir com atenção o que se está a dizer, segundo, de ler a questão. Depois é muito fácil dizer: “não percebi”. Vocês não se esforçam! (Joana, DC6)

Joana identifica as *pseudoquestões* como muito frequentes na sua prática anterior ao estudo e manifesta a preocupação e um esforço intencional no sentido de evitar esse tipo de questões durante a intervenção de ensino, tendo em conta as limitações que lhes reconhece para a promoção da aprendizagem dos alunos:

...havia uma coisa que eu fazia muito e agora tento controlar, que é fazer a questão só para controlar se eles estão atentos ou não. Que eu já li que é uma situação que não tem muito interesse, não é? ... para a aprendizagem do aluno (...) não contribui nada, não é? Mas é uma coisa que eu fazia frequentemente “Não é André?”, “Ah?!”, só para os... E agora já me estou a controlar e já não faço esse tipo de perguntas. (Joana, STC11)

No grupo colaborativo, o propósito e as limitações deste tipo de questões são discutidos. Em particular, Joana argumenta que um dos eventuais inconvenientes do tipo de questões analisado é o transmitir ao aluno a ideia de que não precisa de responder às questões colocadas pelo professor. Além disso, Joana defende a importância de o professor ponderar alternativas às *pseudoquestões* para que quando coloca uma questão efetiva ao aluno, ele reflita sobre ela e procure realmente uma resposta:

Valter: Agora, isso [colocar esse tipo de questões] pode não ser um processo de aprendizagem, mas chama o aluno para aprender alguma coisa. Acho que não é nenhum pecado.

(...)

Filipa: O objetivo é mostrar-lhe que ele não deve continuar distraído (...) E ele até pode não ficar atento, mas pelo menos calado fica! (Risos)

(...)

Joana: Não, eu acho que aqui é mais no sentido de eles não se habituarem a que nós façamos perguntas, partindo do princípio que nós não estamos à espera de uma resposta (...) Mas o que eu quero dizer é que quando eu estou a colocar a questão eu não estou à espera de uma resposta do aluno. (Valter: Claro que não.) Porque eu sei que ele não sabe responder. Portanto não é verdadeiramente uma questão (...) É só uma chamada de atenção (Filipa também diz em coro). Só. Mas não é uma questão.

Valter: Tem de gerir a aula!

(...)

Eu: ... se calhar nessa altura (...) fazia mais sentido como tu estavas a dizer (...) se assumíssemos formas diferentes, quando de facto queremos chamar à atenção e quando queremos colocar uma questão, era mais fácil...

Sofia: ... de eles perceberem o que é que nós queremos.

Joana: ... e depois numa próxima, que nós lhes coloquemos uma questão eles assumirem que realmente esperamos que eles respondam e pensem... (STC11)

Tensões, dificuldades e condicionantes

Um tipo de questionamento fechado ou diretivo por Joana, enquadrado numa dinâmica de *interação de funil*, é relativamente raro ao longo da intervenção de ensino, no entanto acaba por emergir ocasionalmente em relação com dois aspetos de natureza distinta: (i)

fases finais das discussões, condicionadas pelo tempo disponível para terminar as aulas e (ii) dificuldades generalizadas dos alunos, especialmente ao nível de procedimentos matemáticos anteriormente estudados. A relação com este segundo aspeto merece algum desenvolvimento. Perante dificuldades generalizadas dos alunos, Joana é desafiada a adotar um questionamento que apoie e oriente os alunos, mas que não seja demasiado diretivo ou revelador das respostas. Quando essas dificuldades se colocam ao nível de procedimentos matemáticos já estudados/trabalhados e são generalizadas na turma, o papel de Joana revela-se ainda mais exigente e difícil, devido, por um lado, à natureza do foco matemático em causa, que ao pressupor alguma memorização e mecanização dificulta um questionamento com as características visadas; e, por outro lado, à pouca paciência de Joana para gerir a situação e encetar tal questionamento, já que entende que esses procedimentos deveriam ser conhecidos e dominados pelos alunos (pelo menos alguns alunos). O último episódio apresentado em “Extensão da atividade matemática” da presente secção ilustra esta situação.

Note-se ainda que, contrariamente ao que se verifica no mesmo episódio, o responder às próprias questões não é usual no discurso de Joana nas aulas da intervenção de ensino. São exceção algumas situações, análogas à referida, em que a pressão do tempo e alguma impaciência de Joana perante dificuldades dos alunos condicionam a prática de questionamento da professora. A estas situações juntam-se outros casos pontuais, emergentes, principalmente, numa fase inicial da intervenção de ensino. A título de exemplo, considere-se um episódio integrado na discussão do primeiro ciclo de aulas. Joana havia solicitado a Eduardo que clarificasse o raciocínio que o seu grupo usou no trabalho com a sequência “Letra T”, tendo em conta que um outro grupo de alunos, grupo da Maria, não tinha percebido a explicação dada inicialmente. Eduardo esboça algumas tentativas de explicação, mas é sucessivamente interrompido por contribuições de Joana, que acaba por avançar com uma resposta à solicitação que havia feito:

Eduardo: Para dar os 10, para dar os 10 nós fizemos, por exemplo, aqui (aponta para a 3.^a figura), para dar os 10...

Professora: Oh Eduardo, só uma coisa... Eles, se calhar, pensaram em separar o número de pontos que estavam na horizontal e o número de pontos que estavam na vertical (professora dirige explicação ao grupo da Maria), foi?

Eduardo: Sim.

Professora: Eles consideraram as duas situações e depois somaram tudo. (DC1)

A propósito deste episódio, o grupo colaborativo, reflete sobre a exigência do papel do professor e a tentação de dar as respostas às questões que coloca:

Joana: ...o Eduardo não estava a ser capaz de explicar e eu estava a ver tão bem o que é que ele queria dizer...

(Risos)

Filipa: Claro!

(Risos)

Valter: Isso é uma tentação diabólica, dar as respostas!

Joana: É mesmo!

(Risos)

Valter: Mas isso demora tempo.

Joana: É muito difícil de controlar... (STC10)

Joana reconhece mudanças na sua prática de questionamento ao longo do estudo, no sentido de evitar dar uma resposta, total ou parcial, para as questões que coloca. Apesar disso, ela continua a salientar as dificuldades que estão associadas ao desempenho desse papel:

Pois, agora já tenho um bocadinho de mais cuidado, mas mesmo assim, isso é tudo muito difícil. Porque a tentação é já fazermos a pergunta com a resposta implicitamente (...) Ou então... pois, a pergunta que já tem a resposta, ou então pergunto e já estou a responder... (Joana, Entrevista2)

Já no que se refere à colocação de *questões teste*, embora estas se mostrem relativamente escassas ao longo da intervenção de ensino, conforme sugerido pelas subsecções anteriores, elas acabam por surgir pontualmente, nomeadamente em momentos de síntese e sistematização, em que a voz da professora é mais dominante e predominam interações professora-aluno(s). Considere-se um exemplo, no âmbito da discussão da tarefa “Espelhos”, em que Joana vai colocando questões à turma, com o duplo propósito de verificar se as principais características de uma função de proporcionalidade inversa, que emergiram na discussão, foram retidas pelos alunos e de sistematizar essas características, proporcionando mais uma oportunidade para que sejam consolidadas pelos alunos:

Professora: Então já sabemos muitas coisas acerca da função de proporcionalidade inversa. Ora digam o que é que nós já sabemos (Silêncio) O gráfico?

Andreia: Não pode passar no ponto (0;0).

Professora: O gráfico, a Andreia está a dizer que não pode passar no (0;0). Mais coisas sobre o gráfico...

Andreia: É uma curva.

Professora: É uma curva.

Eduardo: Que passa nos quadrantes 1 e 3.

(...)

Professora: Ainda em relação ao gráfico, nós dissemos que o gráfico tinha um nome especial, aquela curva, como é que se chamava?

Vários alunos: Hipérbole.

Professora: Hipérbole. Depois...mais aspetos?

Eduardo: A função $y = \frac{k}{x}$.

(...)

Professora: Já agora, no caso do grupo 1, qual é que é o vosso k ? O que é aquele k ?

Andreia: É 1,6.

(...)

Professora: E mais coisas que possamos dizer, assim, olhando para ali, em relação à proporcionalidade inversa? Depois, quando uma variável aumenta...

Vários alunos: A outra diminui.

Professora: De qualquer maneira?

Daniel: Não. Na mesma...

Eduardo: Quando uma dobra, a outra passa para metade. (DC12)

Note-se que no caso do episódio apresentado, como noutras situações em momentos de síntese e sistematização, a colocação de questões teste parece, em certa medida, legítima e justificar-se face à intenção da professora verificar se as principais ideias matemáticas foram assimiladas pelos alunos e proporcionar mais uma oportunidade para que sejam consolidadas. Partindo-se deste pressuposto é válido afirmar que a colocação de questões teste não constitui, neste contexto, uma fonte efetiva de dificuldades/limitações na prática de Joana.

Modos de ouvir

Ouvir hermenêutico

Ao longo dos dois anos da intervenção de ensino, Joana tende a ouvir genuinamente os alunos para aceder ao seu pensamento, por um lado, numa perspetiva de valorização do seu conhecimento matemático e dos seus contributos para a discussão e, por outro lado, com o intuito de recolher informação relativamente à sua aprendizagem, para fundamentar decisões futuras sobre o ensino. Na maioria das vezes, Joana ouve atentamente os alunos e, face às suas intervenções, orchestra a discussão de forma a proporcionar oportunidades para que as ideias subjacentes sejam explicitadas, aprofundadas e discutidas pelos alunos, na construção de um conhecimento matemático coletivo, mesmo quando as intervenções dos alunos remetem para contributos não previstos por si. Esta prática tende a resultar em oportunidades privilegiadas para a regulação da aprendizagem pelos alunos, os próprios ou os pares. Considere-se a título de exemplo um episódio integrado na discussão da tarefa “Vela a arder”. O discurso de

Joana é interrompido por uma aluna, Andreia, que faz uma observação relacionada com o que estava a ser discutido, mas que remete para uma exploração que não havia sido contemplada na planificação. Joana proporciona oportunidades para que a ideia da aluna seja apresentada e o seu significado seja clarificado coletivamente, com a ajuda de alguns colegas. Para além disso, Joana envolve a turma na exploração da situação em causa, aparentemente para que os alunos se apropriem da observação da colega, e cria condições que contribuem para a elaboração, e a partilha na turma, de uma justificação matemática que atribui sentido aos resultados encontrados:

Andreia: Oh stora dá esse resultado [$1,4x + 180y = 1062$] quando fazemos para o primeiro par ordenado.

(...)

Maria: Só dá isso, 1062, quando fazemos com o 0 e o 5,9, mas quando fazemos tipo, o que vem a seguir que é 20 e 6,7 vai diminuir sempre 8.

Andreia: E assim sucessivamente.

(...)

Eduardo: Já sei o que elas estão a dizer! É, por exemplo, elas substituem o x e o y pelo ... pelos dados, não é? (Andreia e Maria: Sim.) (...) E elas obtêm o 1062 e depois quando vão, por exemplo, para o B, obtêm 1054.

Andreia: Sim. E depois quando vamos para o C, 1046.

(...)

Professora: Experimentem agora para o ponto B para ver se também obtêm...

(Alunos a fazer cálculos)

Maria: Dá 1054.

(...)

Andreia: Oh stora, porque também há aquela diferença pequenina (...) o segmento de reta não passa exatamente em cima dos pontos. Há aquela diferença pequenina.

(...)

Professora: Em cima de que pontos é que vocês têm a certeza..?

Vários alunos: A e J. (DC14)

Considere-se um outro episódio, na discussão da tarefa “Problemas”, em que a professora ouve atentamente os contributos dos alunos, integra-os na discussão tendo em vista a construção de um conhecimento matemático coletivo e usa-os para informar a sua prática. Este episódio tem como base um diálogo anterior entre dois alunos, Eduardo e Maria, relativo à operação $8x - 8x$. Apesar de a operação ter sido já realizada corretamente e o resultado ter sido validado na turma, as dificuldades e confusões manifestadas pelos alunos na altura (e não totalmente ultrapassadas) levam Joana a recuperar a situação e colocá-la à discussão na turma. Vários alunos apresentam os seus contributos para a discussão, num processo de negociação relativamente à operação em causa, promovido e regulado por Joana. Numa parte final da interação, a professora acaba por ter um papel mais interventivo e, de certa forma, mais moldador da discussão e das ideias matemáticas emergentes:

Professora: Olhem, eu só ouvi uma coisinha que o Eduardo disse há bocado (...) Ele disse assim: 8 menos 8 e a Maria disse que era 0 e sobrava o x , não era Maria? (Maria: Era.) Portanto, dava x . (...) E o Eduardo disse: não. Como é que era?
(...)

Ivan: Dá só x .

Daniel: Dá $0x$, se fosse só x era como se estivesse 1.

Bruna: Pois. Multiplicava-se por 0, fica 0.

Ivan: Fica x .

Daniel: Não. Se ficasse só x , era como se estivesse lá um 1.

Eduardo: Não, porque vocês têm $8x$, não têm só 8. Vocês fizeram $8x$ menos $8x$. Tiraram o x ao x , ficou 0.

Daniel: Tens que pôr lá x .

Eduardo: Não.

Professora: Mas (...) se ficar x , o que é que acontece?

Bruna: Fica 0.

Daniel: Todos os números multiplicados por 0, dá 0.

(...)

Professora: Se lá tivesse ficado o x , o Daniel dizia que significava que não tínhamos obtido x , mas tínhamos obtido?

Vários alunos: $1x$. (DC17)

O modo *hermenêutico* vai-se afirmando, ao longo do estudo, como o modo predominante de Joana ouvir os alunos. Esta tendência mostra-se concordante com o reconhecimento de uma importância crescente da comunicação oral, nomeadamente para lhe permitir aceder ao raciocínio dos alunos, e reforça a importância da comunicação, particularmente em discussões coletivas, como uma forma privilegiada para recolher informação sobre as aprendizagens e dificuldades dos alunos, numa perspetiva formativa e tendo em vista a regulação da sua prática:

[A comunicação oral] é muito importante agora, mais do que se calhar há um ano atrás. (...) eu acho que às vezes os alunos até podem ter um raciocínio que esteja correto, ou que pelo menos faça algum sentido, e se não falarmos sobre isso não vamos perceber exatamente o que é que ele está a pensar e se olharmos só para a resolução ou só para a resposta podemos achar que aquilo está tudo mal e que não faz sentido nenhum. (Joana, Entrevista2)

...se não existir essa comunicação é difícil para o professor aperceber-se (...) se nós não tivermos a parte da discussão e eles a explicarem como é que pensaram e questionarem os colegas, nunca conseguimos... ou pelo menos é mais difícil conseguir perceber o que é que eles aprenderam, o que é que eles sabem, onde é que têm mais dificuldades. E eu acho que através da comunicação oral e dando-lhes a possibilidade de eles apresentarem e discutirem na turma, conseguimos perceber melhor o que é que eles efetivamente sabem e o que é que aprenderam e onde que têm ainda dificuldades. Acho que é mais fácil para decidirmos o que fazer a seguir. (Joana, Entrevista3)

Ouvir interpretativo

Embora o modo de ouvir hermenêutico seja predominante na prática da professora, com relativa frequência Joana ouve os alunos de um modo *interpretativo*. Nestas

circunstâncias, Joana procura aceder ao pensamento dos alunos, mas acaba por ouvir os seus contributos e intervir na discussão em função de expectativas e objetivos próprios, que apesar de geralmente associados à construção de um conhecimento matemático válido e partilhado por todos, limitam o impacto dos contributos dos alunos no desenvolvimento da aula e a compreensão do pensamento dos alunos pela professora. No episódio que se segue, integrado na discussão da primeira parte da tarefa “Letra V e Letra T”, Joana ouve e valoriza o contributo de um grupo (de que Andreia e Maria são elementos), apesar de associado a um processo de generalização não solicitado no enunciado da tarefa. Joana encoraja o grupo a apresentar a sua ideia à turma e proporciona condições para uma discussão participada por vários alunos, que interagem entre si. Joana parece ouvir atentamente o diálogo gerado. No entanto, face a dificuldades dos alunos, tanto do grupo em fazer entender, como de pares em entender a ideia do grupo, a professora acaba por esclarecer a situação e a ideia matemática subjacente, pelas suas próprias palavras e de forma incisiva:

Maria: ...se fizéssemos com número (...) par, não dava, mas se fizemos com número ímpar, já dava.

Eduardo: Como assim?

Professora: Olhem, esperem um bocadinho, vamos ouvir o que é que este grupo aqui está a dizer, está bem?

Andreia: Porque... eu não sei explicar, porque nós primeiro subtraímos um, para depois dividir por três, para ver quantos pontos...

Maria: ...dividir por dois.

(...)

Andreia: ... por dois, estava a pensar nisso (...) É para saber quantos pontos é que vai calhar em cada lado. Se for um número par, nós dividimos, primeiro subtraímos um, imagina que é cento e cinquenta...

Eduardo: Espera aí! Porque é que vocês subtraem um?

Maria: É o número que sobra no meio.

(...)

Andreia: Isso era para determinar os pontos que iam ficar em cada lado. Nós fizemos assim, mas antes disso, enganamo-nos e pensamos doutra maneira, e (...) dessa maneira, nós pusemos, conseguimos descobrir que só dá para isso, para descobrir quantos pontos dá cada um se for um número ímpar.

Eduardo: Da maneira que vocês estão a fazer, não é desta?

(...)

Professora: Vou ter que dizer alguma coisa, não devia, mas vou ter que dizer. É assim, a situação que elas estão a colocar não é em relação a qual é a regra para determinarmos o número de pontos de qualquer figura, aí elas (...) chegaram à mesma regra que vocês (...) ora lembra.

Eduardo: Ah... Temos que multiplicar o número da figura por dois e acrescentar um.

Professora: (...) E elas concordam que a regra é essa (...) O que elas estão a explicar é que inicialmente não tinham percebido qual era a questão (...) e pensaram que a questão (...) era para saber se era possível com seiscentos pontos construir uma figura e (...) a conclusão a que elas chegaram era que se fosse com um número par de pontos, nunca era possível... (DC1)

Na continuação do episódio anterior, Joana parece realmente valorizar o contributo do grupo, então partilhado com a turma, quando questiona os restantes grupos sobre se já tinham chegado à mesma conclusão e insiste na enunciação e interpretação de tal resultado. No entanto, a forma direta e por vezes fechada que usa para questionar os alunos, condiciona as respostas que obtém e consequentemente a informação que recolhe sobre o verdadeiro pensamento dos alunos:

Professora: Alguém, mais algum grupo, que tinha feito a tarefa na última aula, já tinham concluído isso?) (...) Que o número de pontos de qualquer figura é sempre um número ímpar? (Telma acena que sim) (...) Mas vocês não tinham reparado, pois não? (dirige-se ao grupo do Eduardo)

Eduardo: Que o número de pontos... Não.

Professora: O número de pontos de cada figura, era o que elas estavam a dizer, era sempre ímpar (...) Portanto, se eu perguntar para um número par de pontos...?

Eduardo: Não vai dar.

Professora: Nunca existirá nenhuma figura com esse número de pontos. Pronto, mas isso era... tinha sido a vossa primeira abordagem à questão, mas ah... (DC1)

Frequentemente, Joana procura rentabilizar os contributos dos alunos para recuperar aspetos do conhecimento matemático que considera pertinentes, nomeadamente associados a conceitos, princípios ou procedimentos matemáticos já estudados (os quais Joana poderá até não ter planeado integrar na discussão). Nesses casos, é especialmente evidente a dificuldade de Joana ouvir genuinamente os alunos para compreender o seu pensamento, já que por vezes interpreta as contribuições dos alunos segundo a sua própria perspetiva e afunila a discussão, de forma a destacar os aspetos do conhecimento que tem em mente. O episódio seguinte, relacionado com o facto de a probabilidade de um acontecimento ser sempre inferior ou igual a 1, exemplifica este tipo de situação:

Professora: Então, que valor é que obtiveram para a probabilidade?

André: 12 sobre 24.

Eduardo: Sete terços.

Professora: Sete terços?

Eduardo: Ah, eu fiz ao contrário (pega no caderno que André tinha na mão). Não, não stora, está mal, três sétimos.

Professora: Oh Sandro é sete terços ou é três sétimos?

Sandro: É... (olhando para o caderno) três sétimos.

Professora: Porquê?

Sandro: Fomos à máquina de calcular e deu três sétimos.

Professora: Irem à máquina de calcular para verem que dá três sétimos... (Conversas paralelas)

Eduardo: Se dividirmos o 24 e 12 por 4, dá... dá ah... três sétimos.

Professora: Lembram-se da primeira coisa que eu disse quando falamos do valor da probabilidade? Que era “Ai daquele que me disser que a probabilidade é um número maior do que 1!”. Quanto é que é sete terços?

Eduardo: Sete terços?

(...)

Professora: Eu queria é que percebessem porque é que não pode ser sete terços...

André: Porque dá mais do que um (...) Dá dois e qualquer coisa.

Professora: Pois. (DC10)

Tensões, dificuldades e condicionantes

Embora Joana procure ouvir genuinamente os alunos, por vezes experiencia algumas tensões e dificuldades. Estas surgem, em particular, em momentos marcados por um modo de ouvir interpretativo em que Joana interpreta as contribuições dos alunos segundo a sua própria perspetiva e acaba por afunilar a discussão para aspetos que considera prioritários. O episódio último ilustra este tipo de situação.

Noutras situações, raras ao longo da intervenção de ensino, Joana ouve os alunos para avaliar os conhecimentos em função de determinadas respostas corretas que espera, no configurar de um modo de ouvir *avaliativo*. Este tipo de situação está associado à colocação de *questões teste* e emerge, geralmente, em momentos de síntese e sistematização de ideias. Tome-se, como exemplo, um episódio decorrente da discussão da tarefa “Semelhança de triângulos”, em que Joana visa sintetizar a conclusão retirada da realização de um primeiro item da tarefa e levar os alunos a encontrar uma conclusão análoga para um segundo item. Joana questiona os alunos, mas recorre a um questionamento direto, com *questões teste* (falas 1 e 3), que vai afunilando, face a dificuldades manifestadas pelos alunos. Joana valida/invalida mais ou menos explicitamente as respostas dos alunos (por exemplo, falas 6, 8, 14, 18 e chega inclusivamente a apresentar ela própria uma resposta (fala 16), perante respostas incorretas dos alunos:

1. **Professora:** Na primeira tarefa, o que é que nós concluímos? Se tivéssemos (...) dois triângulos com...? (professora gesticula para os alunos continuarem) (...) O que é que eles tinham?
2. **Ivan:** Ângulos congruentes.
3. **Professora:** Ângulos congruentes, então eles eram...?
4. **Ivan:** Proporcionais.
5. **Sónia:** Iguais.
6. (Professora faz cara “feia”)
7. **Ivan:** Semelhantes.
8. **Professora:** Semelhantes. E agora nesta segunda atividade, nós construímos... quando construímos os triângulos, nós preocupamo-nos com os ângulos logo no início?

9. **Vários alunos:** Não.
10. **Professora:** O que é que nós construímos? Foi dois triângulos que tinham os lados...?
11. **Ivan:** Congruentes.
12. **Professora:** Os lados?
13. **Ivan:** Semelhantes.
14. **Professora:** Os lados? Os comprimentos dos lados? Eram...?
15. **Uma aluna:** Semelhantes?
16. **Professora:** Eram todos iguais a 1,5 o quociente... E por isso concluímos que eram todos o quê? Os comprimentos dos lados?
17. **Ivan:** Proporcionais.
18. **Professora:** Proporcionais. Então, construímos dois triângulos que tinham os comprimentos dos lados proporcionais e os triângulos que obtivemos eram semelhantes? (Vários alunos: Eram.) Então, se calhar essa pode ser já outra condição mínima para que os triângulos sejam semelhantes. (DC5)

Muito raramente, Joana acaba mesmo por não dar oportunidade para os alunos apresentarem os seus raciocínios, resoluções ou ideias, embora até possa manifestar alguma intenção inicial nesse sentido. Considere-se, como exemplo, um episódio, na discussão da tarefa “Probabilidades no Cubo e no Octaedro”. Depois de Sandro propor um processo de resolução incorreto, Joana questiona o aluno sobre os motivos que o levaram a adotar tal estratégia. Embora o questionamento inicial pudesse até revelar uma preocupação de Joana aceder ao pensamento do aluno, a professora acaba por responder às próprias questões, apresentando hipóteses explicativas para a estratégia usada, sem dar oportunidade ao aluno para revelar o seu pensamento:

Professora: Eu nem estava muito bem a perceber o 7... Porque é que não multiplicavas por 8? Porque eram 8 vértices?

Sandro: Porque...

Professora: Não pensaste nisso? Ou achaste que era 7, porque fazia sentido?

Sandro: Eu... eu acho que... (fica em silêncio) Agora...

Professora: Percebeste o que é que eu estou a perguntar, ou não?

Sandro: Percebi.

Professora: Porque são 21 possibilidades, mas são 8 vértices. Tu só multiplicaste por 7. Porque achaste que já estava aí uma e eram mais os outros sete?

Sandro: Não, ah...

Professora: Eu só estava a tentar perceber o 7.

Sandro: Eu não estou a perceber agora.

Professora: Já não sabes muito bem se o 7 faria muito sentido, é isso?

Sandro: Pois.

Professora: Então, vamos experimentar para ver se faria sentido multiplicar por 7, ou por 8, conforme o caso (dá indicação com o braço para Sandro continuar os registos). (DC10)

Modos de responder

Reencaminhar questões

Frequentemente, Joana responde aos alunos, reencaminhando as questões que lhe são dirigidas para a turma. Deste modo, valoriza a comunicação oral entre pares e o conhecimento matemático dos alunos, individual e coletivo, ao mesmo tempo que promove condições propícias à regulação da aprendizagem dos alunos, particularmente pelos pares. Considere-se, como exemplo, um episódio na discussão da tarefa “Espelhos”. Nesse momento, a situação modelada havia já sido identificada como de proporcionalidade inversa e, a propósito, a noção de proporcionalidade direta havia surgido na discussão. Um aluno, André, dirige à professora uma questão relativa ao gráfico da função obtida, aparentemente com dúvidas relativamente a eventuais semelhanças entre os gráficos de funções de proporcionalidade direta e inversa. Depois de Joana remeter a questão para a turma, é uma aluna, Bruna, que responde à questão colocada pelo colega, sugerindo que, ao contrário do que se verifica numa função de proporcionalidade direta, o gráfico de uma função de proporcionalidade inversa não tem que compreender a origem do referencial cartesiano. Esta posição acaba por ser validada pela turma, a pedido da professora:

André: Porque é que não passa pelo (0;0)? (dirigido para a professora)

Professora: Boa pergunta. O André está a perguntar porque é que naquelas funções que vocês fizeram o gráfico não passava pelo (0;0)?

Bruna: Porque não é proporcionalidade direta.

Professora: Então na proporcionalidade inversa o gráfico também passa no (0;0)?

Vários alunos: Não. (DC12)

Joana reconhece esta preocupação, de evitar dar ela a resposta e remeter as questões dos alunos para a turma, embora considere que nem sempre esses cuidados se traduzem na prática:

A primeira tentação é ser logo eu a responder, não é? Agora já tento controlar um bocadinho e tento que os colegas (...) Tento que eles perguntem primeiro ao colega, que discutam com o colega e que não tenha que ser eu a dar a resposta. Às vezes pode acontecer... (Joana, Entrevista2)

Encarregar alunos da função de ajuizar processos/produtos matemáticos

Joana tende a encarregar os alunos de validar, refutar e decidir sobre a adequação/eficiência das resoluções/respostas apresentadas, reforçando o papel dos alunos como autoridade matemática e agentes reguladores da aprendizagem. Considere-se a título ilustrativo deste modo de responder aos alunos um episódio decorrente da tarefa “Vela a arder”. Perante a apresentação, por Sandro, do processo usado pelo seu

grupo para estimar a altura da vela ao fim de cinco minutos, Joana sugere a comparação desse processo com o usado pelo grupo da Bruna, apresentado anteriormente, e encoraja os alunos a decidir qual dos processos é mais adequado face à situação em causa. Eduardo manifesta-se, aparentemente, no sentido de privilegiar o processo do grupo da Bruna, tendo em conta que apresenta o processo usado pelo seu próprio grupo e identifica-o como análogo do grupo da Bruna. Joana insiste para que os alunos tomem uma decisão relativamente a qual dos processos é mais adequado. Esta interação parece desencadear em Sandro processos de autorregulação. Aparentemente, o aluno usa o feedback recebido, para avaliar ambas as resoluções e acaba por eleger a dos colegas como mais adequada face aos dados. No seguimento, Sandro parece redefinir os seus objetivos e reorienta a sua ação, ao problematizar os dados experimentais usados (aparentemente por não traduzirem uma relação de proporcionalidade direta entre o comprimento da vela consumida e o tempo) e ao reconhecer, com a ajuda de uma colega, um outro conjunto de dados (do grupo 3) como mais apropriado para traduzir o fenómeno e como objeto passível de usar a estratégia que havia proposto inicialmente:

Sandro: Eu... subtraí 6 pelo 4,7, que é um minuto, e deu-me 1,3. Ah... dos zero... durante 1 minuto, consumiu... consumiu 1,3 cm e eu fiz 1,3 a multiplicar por 5, que eram os 5 minutos e deu-me 6,5... ou seja, já está consumida.
(...)

Professora: Oh Sandro, viste o que o grupo da Bruna fez? (...) Eles consideraram só, por exemplo, do segundo para o terceiro. O que é que vocês acham? Qual é que terá sido a melhor escolha?

Eduardo: Oh stora... nós fizemos do primeiro, do primeiro minuto, no segundo minuto e no terceiro minuto (...) E obtivemos (...) 1,3 cm que ardeu ao fim do primeiro minuto (...) do primeiro para o segundo ardeu 0,4 e do (...) segundo para o terceiro também ardeu 0,4. Então o valor que nós utilizámos foi o 0,4. Fizemos da mesma maneira que a Bruna fez.

Professora: O que é que vocês acham?

Sandro: Acho que é mais correta a maneira da Bruna (...) Oh stora, então os valores desde o segundo zero até ao minuto devem estar ligeiramente mal (...) Porque para dar 1,3 é preciso ...
(...)

Andreia: Oh stora, no grupo 3... fica... praticamente como dos 40 para os 60 segundos.

Sandro: Eu acho que no grupo 3...

Professora: Dos 40 para os 60? Decresceu de 0,2, é isso?

Andreia: Dos 0 aos 20 segundos, também... passou de 5,9 para 5,7. Depois...
(...)

Sandro: O grupo 3... se se usasse, por exemplo, o grupo 3... já iria dar... a minha resolução já dava... (DC14)

Outros exemplos ilustrativos deste modo de Joana responder aos alunos podem ser encontrados em secções anteriores, em particular na relativa ao modo de questionar os alunos.

Promover a identificação e correção do erro

Perante o erro, Joana tende a promover a sua identificação e correção pelos alunos. Uma das estratégias implementadas por Joana com esse propósito é não intervir oralmente e aguardar pela reação da turma face ao erro. Como exemplo, considere-se um episódio no âmbito da tarefa “Probabilidades no cubo e no octaedro”, em que se discute o número de casos possíveis para determinar a probabilidade de, escolhendo três vértices de um cubo, eles definirem uma face. Sandro está no quadro a apresentar a sua resolução. O aluno já havia identificado, por exaustão, o número de possibilidades fixando um dos vértices – o vértice A – e está a registar as possibilidades (sem repetição) fixando o vértice B. Nesse registo, Sandro comete um erro e Joana aguarda que os alunos se pronunciem. É Daniel quem acaba por fazê-lo, identificando o erro do colega. Sandro é encaminhado por colegas para a correção do erro e é incentivado pela professora a continuar a resolução. Andreia e Maria antecipam-se e dão indicação de outra possibilidade que não deve ser contemplada. Desta vez, Joana remete a validação da contribuição das alunas para Sandro, aparentemente, para que ele se aproprie da situação e das contribuições dos colegas e possa, autonomamente, avançar na resolução. As oportunidades concedidas revelam-se bem-sucedidas, com Sandro a revelar processos de autorregulação. O aluno usa o feedback recebido para reorientar a sua ação inicial (que havia conduzido ao erro) e parece monitorizar, de forma eficaz, a nova ação que lhe permite continuar corretamente a resolução e avançar com uma conjectura matemática. Além disso, identifica obstáculos que se lhe colocaram na resolução inicial:

Daniel: Oh Sandro (...) o A já não conta.

Eduardo: Pois (...) já não vale a pena pões o A. Porque agora tu vais pôr BAC, por exemplo, não é? (...) E já está ali ABC. E depois vais pôr BAD e já está ali ABD (Pausa) Podes apagar o A.

(Sandro apaga registo)

Professora: Portanto, ali, em vez de começar com o A, já só vais começar com...?

Eduardo: O C.

(Sandro recomeça registos no quadro)

Andreia: (...) também não vai pôr BCA.

Andreia e Maria: Porque já está ABC.

Professora: Agora vamos ver o que é que ele vai... Agora, é que ele vai ver. Vamos ver. Oh Sandro, agora para terceiro vértice, então? Tu já começarias a escrever as possibilidades...

Sandro: B, C, D.

(...)

Professora: E a seguir?

Daniel: BCE.

Sandro: BCE.

(Sandro conclui registos para vértices B e C. Discute-se o número de possibilidades consideradas fixando alguns vértices, até que Sandro avança com uma conclusão)

Sandro: Está sempre a reduzir 1 (...) Eu não tinha percebido isto.

Professora: Não tinhas pensado na situação de estares a repetir os vértices, não era?

(Sandro acena que sim) (DC10)

Muitas vezes, perante respostas incorretas ou incompletas, Joana solicita explicações ou justificações adicionais, dirigindo a atenção dos alunos para aspetos críticos dos raciocínios/resoluções apresentados ou dando pistas, mais ou menos explícitas, para que os alunos sejam capazes de corrigir ou completar a resposta inicial. A título de exemplo considere-se um episódio, integrado na discussão da primeira parte da tarefa “Letra V e Letra T”, em que perante a proposta, por Andreia, de uma estratégia incorreta para determinar se 600 é termo da sequência numérica associada à Letra T, Joana remete para uma situação análoga, já apresentada por outro grupo para a Letra V, e pede a Bruna, elemento desse grupo, que recorde o processo de resolução então usado. Bruna começa por atender ao pedido da professora e acaba por sugerir um procedimento correto para resolver a situação para a Letra T. Esse procedimento é validado pela turma, em resposta ao questionamento de Joana:

Andreia: Na quinta figura, aqui (aponta para figura 5 no quadro), tem 5 pontos, mais 5, mais 5, são... em cada lado dá 5 e depois tem mais 1. Por isso nós dividimos o 600 por 3 e dava 200, mas depois se tentássemos fazer 200 mais 1 dava 201 deste lado (aponta para um dos braços da figura cinco) e dava 200 nos outros, por isso não dava. E se fizessemos o mesmo para aqui e para aqui (aponta para os restantes dois braços da 5.^a figura), um dos lados ia ficar com 201 e não dava, e não ficavam todos iguais.

Professora: Hum. Ela, a Andreia, não está bem, bem a pensar como pensou a Bruna. Oh Bruna, mas se pensares como vocês pensaram para a vossa figura (...) o que é que começaram por fazer ao número da figura? Lembras-te?

Grupo da Bruna: Primeiro tiramos 1.

Professora: Primeiro tiraram 1, que era o número que ficava ali no meio.

Bruna: Ali... ali podiam tirar 1 e depois dividir por 3.

Eduardo: Pois.

Professora: Seria? O que é que acham?

Vários alunos (incluindo Andreia): Sim. (DC1)

Ainda a propósito do episódio anterior, note-se que Joana, embora não invalide a estratégia apresentada por Andreia, sugere que essa estratégia é diferente da apresentada anteriormente por Bruna. Além disso, dirige a atenção dos alunos para um aspeto crítico

da resolução de Andreia, quando questiona Bruna sobre “O que é que começaram por fazer ao número da figura?” (Joana, DC1).

Numa outra situação, na discussão da tarefa “Ângulos inscritos”, perante a apresentação de uma resolução incompleta por um grupo (de que Ivan e Bruna são elementos), Joana coloca um conjunto de questões no sentido de os alunos perceberem que a sua resolução ainda não está completa e procederem assim ao seu completamento. Um aluno de outro grupo, Eduardo, toma a iniciativa de ajudar os colegas nesse processo e, encorajado por Joana, sugere um caminho possível para concluírem a resolução:

Professora: ... como é que medindo esse arco [arco AB] x , e tendo vocês concluído que o ângulo inscrito (...) tem de amplitude 180 menos y , sobre 2, como é que concluíram que era metade da do arco AB? (Alunos do grupo trocam impressões entre si) Então, se o arco AB mede x , quanto é que tinham que concluir que media o ângulo inscrito, para concluírem que media metade?

Eduardo: x sobre 2.

Ivan: x sobre 2.

(...)

Professora: Que valor vocês obtiveram para a amplitude do ângulo inscrito, que tu escreveste aí?

(...)

Bruna: 180 menos y ...

Eduardo: Vocês... podem... Vocês têm aí o y , mas já sabem o valor do y . Podem substituir o y pelo seu valor.

(Silêncio, grupo parece não perceber)

Professora: Se calhar, vais ter que dar mais uma ajudinha Eduardo, porque eles não estão a perceber o que é que tu disseste.

Eduardo: 180 menos y , a dividir por 2, é igual... Escreve (Bruna coloca sinal = à frente da expressão $\frac{180-y}{2}$) E agora fazes a mesma expressão, só que substituis o y pelo seu valor. O seu valor é aquilo que já escreveste, y é igual a 180 menos x (Bruna segue as instruções de Eduardo e escreve no quadro) E agora é resolver. (DC16)

Joana reconhece estas formas de reagir ao erro na sua prática – o aguardar pela reação dos alunos/turma ou, se necessário, dar pistas que levem os alunos a identificar e a corrigir o erro – apesar de admitir dificuldades na sua implementação, especialmente quando se colocam constrangimentos de tempo:

Isso é muito difícil. Ficar assim a ver aquilo [erro] e esperar um bocadinho para ver se alguém descobre. Depois, se ninguém descobrir, tenho que dizer “Aquilo que está ali está tudo bem?”. Pronto. E tentar que eles vejam onde é que está... onde é que está mal (...) [ou] tento dar uma pista para tentarem perceber se aquilo estará mesmo bem, porque se dizem mal [pergunto] “Então pensa, se isso for assim, o que é que acontece se...?” para eles perceberem que aquilo não pode estar bem e tentarem encontrar a resposta. Claro que isso nem sempre se consegue e às vezes, quando temos pouco tempo, a tendência é logo para dizer qual é a resposta e não esperar que eles por eles sejam capazes de se corrigirem, não é? (Joana, Entrevista3)

Em geral, estas formas de Joana reagir ao erro culminam com a identificação e a correção do erro pelos alunos (como ilustrado pelos episódios de sala de aula já apresentados), no concretizar de processos de autorregulação ou regulação pelos pares. Os próprios alunos reconhecem as discussões matemáticas coletivas como espaços privilegiados para estes processos de regulação: “as discussões com toda a turma (...) permitiram-me corrigir erros e ficar a perceber melhor as coisas” (Iva, QF); “percebemos porque é que fizemos mal, o que é que fizemos mal... E percebemos depois, se aparecer outro exercício parecido, como é que temos que fazer” (Andreia, E5);

... às vezes apresentámos as nossas resoluções e estavam mal (...) Os nossos colegas explicaram-nos que estávamos errados, porque é que estava mal e nós conseguimos perceber... e conseguimos corrigir, com eles a ajudarem (...) e depois até já conseguimos os outros fazer bem. (Ivan, E5)

Tensões, dificuldades e limitações

Na forma como responde aos alunos, Joana experiencia algumas tensões e dificuldades e evidencia algumas limitações. Em particular, verificam-se alguns casos, raros, em que Joana valida/invalida as respostas dos alunos e apresenta as respostas matemáticas pretendidas. Tome-se como exemplo uma situação decorrente da discussão da tarefa “Semelhança de triângulos”, em que Joana começa por contestar uma resposta dada por uma aluna, Bárbara. De seguida, aparentemente, a professora repensa a sua reação, observando que, ao contrário do que era suposto, é ela própria quem tem comentado as contribuições dos alunos; e acaba por remeter a resposta da aluna para um outro aluno, aparentemente, esperando a sua validação ou correção. Acaba por ser Bárbara, a aluna inicial, a corrigir parcialmente a informação, com auxílio de algum questionamento orientador de Joana:

Professora: O que é que aconteceu com a informação que vocês forneceram?

Bárbara: Demos informações a menos.

Professora: A menos? Ah... O facto de terem dito dois segmentos... A menos? Não sei se é bem assim... Eu é que estou a criticar tudo. Olhem, na conclusão... na conclusão vão ter que se manifestar em relação à vossa atitude durante a discussão, se fizeram... se colocaram questões, confrontaram os colegas, etc. Eu, vou ter 20... (Risos de alunos) de 0 a 20 (...) Oh Ivan, a Bárbara estava a dizer que deram informação a menos...

Bárbara: Não foi bem a menos, foi errada mais ou menos.

Professora: Errada. O que é que achas que, por exemplo, não era necessário estar na informação?

Um aluno: Um segmento...

Bárbara: Dois segmentos de reta. (DC5)

Também se verificam, ainda que raramente, situações em que Joana apresenta diretamente aos alunos as respostas matemáticas que lhes são solicitadas. Esses casos registam-se especialmente quando se assiste a dificuldades generalizadas na turma, mais frequentes quando se discutem procedimentos matemáticos ou está em causa o uso de terminologia matemática (muitas vezes associada à discussão dos próprios conceitos matemáticos). Tome-se como exemplo um episódio em que se discute a posição relativa de duas retas. Joana questiona a turma e invalida sucessivamente as respostas incorretas dos alunos, seja repetindo a pergunta, ignorando a resposta dada ou através da sua expressão facial ou entoação. Joana insiste no questionamento, sem apresentar, nessa fase, a resposta pretendida. A questão colocada por um aluno e dificuldades generalizadas da turma levam-na, contudo, a apresentar indiretamente uma noção informal para retas perpendiculares. Perante a persistência de dificuldades dos alunos e depois de invalidar mais uma resposta incorreta, acaba por ser ela a dar a resposta pretendida:

Professora: Olhem, o Guilherme está a sugerir que comecem por traçar duas retas, que se calhar têm que ser o quê?

Um aluno: Proporcionais.

Professora: Retas proporcionais? (faz “cara de reprovação”)

Vários alunos: Perpendiculares.

Ivan: Não, paralelas!

Professora: Essas são perpendiculares, as que estão aí?

Bruna: São.

Professora: Perpendiculares? (com “entoação de reprovação”)

Bruna: Ai, não, não.

Professora: Não, pois não? São o quê? Como é que era a designação? (...) os colegas estavam a falar em perpendiculares, parecem-vos perpendiculares?

Telma: Não.

Daniel: Perpendiculares são aquelas que se cruzam?

Professora: Também, também cruzam, mas... não só, mais qualquer coisa. São perpendiculares? Essas que estão aí são perpendiculares? (Silêncio) Hum, hum, pois é, basta olhar para a figura e vê-se logo que as retas formam um ângulo de 90° que é para serem perpendiculares, não é?

Bárbara: Não.

Professora: Não, pois não Bárbara? (...) E como não são perpendiculares, são o quê? (...)

Ivan: Congruentes?

Professora: (Acena que não) A posição relativa de duas retas... Elas cruzam-se, mas há... a terminologia correta está a faltar. Olhem, são secantes, e no caso são oblíquas. (DC5)

Uma forma menos apropriada de responder aos alunos, apesar de rara, tende também a emergir em associação com um sentimento de insatisfação generalizada face ao desempenho da turma e alguma impaciência, evidenciados por Joana em momentos

particulares. Como exemplo, analise-se um episódio em que a professora insiste para que os alunos ajudem a colega Maria na resolução de uma equação, mas, perante uma série de contributos em sentidos diversos, acaba por, num tom algo agressivo, rejeitar a sugestão apresentada por um aluno (no caso $8x - 8x + (-64) = 8x - 8x - 64$), apesar da sua validade:

Professora: E então queres dizer como é que fica? Que ela não sabe!

(...)

Alguns alunos: Mais $8x$...

Bruna: (...) mais -64 .

(...)

Guilherme: $8x - 8x - 64$...

Maria: Isso é o que está aqui em cima!

Tomás: Mas é mais, menos. Agora é só menos.

Maria: Aqui tem menos.

Andreia: Pois, mas tiras o mais.

Professora: Olha Maria, não tens nada que tirar o mais. O que está aí é exatamente igual ao que eles disseram. Vocês tenham lá paciência! (DC17)

Ainda a propósito da resolução da mesma equação, Joana continua a focalizar a atenção dos alunos, em particular Maria, em aspetos críticos (erros) da resolução apresentada e critica a turma por não se ter pronunciado relativamente a esses aspetos. As intervenções de Joana resultaram em contributos válidos de diversos alunos, mas focados noutra parte da resolução, que não aquele inicialmente questionado por si. Maria corrige a resolução de acordo com o contributo dos colegas. No entanto, como a resolução continua errada, minutos mais tarde, Joana insiste e volta a focar a atenção no passo anterior. Maria acaba por reconhecer e corrigir o erro, não sem Joana criticar o desempenho da aluna e da turma:

Professora: Oh Maria, tu trocaste... tu passaste o 12, que estava no primeiro membro, para o segundo membro, não foi? (...) Eu não percebi como é que no segundo membro ficou 12 sobre 6. Mas ainda bem que já toda a gente percebeu!

Andreia: Como é que depois ficou 0,5?!

Sandro: Mas depois não pode ficar 0,5.

Bruna: Pois, era isso que estava a dizer!

Sandro: Tem que ficar 2.

Maria: Pois, porque 12 a dividir por 6, dá 2, não é 0,5.

Eduardo: Então mete lá 2.

(Maria corrige e escreve $a = 2$ como equivalente à equação $\frac{a}{a^2} = \frac{12}{6}$)

(...)

Professora: Eu só te estou a dizer que na equação que escreveste antes, eu não percebi porque é que ficou 12 sobre 6.

Maria: O 12 passou para o segundo membro (...) Devia ter ficado 6 sobre 12!

Professora: E porque é que não ficou?!

Maria: Enganámo-nos.

(...)

Professora: Tu é que te enganaste Maria, porque vocês tinham bem a resolução no caderno, que eu vi, algumas pessoas tinham bem. (Maria corrige resolução da equação) Mas ainda bem que toda a gente percebeu logo que isso estava...! (DC17)

Note-se que a forma crítica e algo agressiva de reagir ao erro, traduzida pelo episódio anterior, é rara na prática da professora durante o estudo. Não obstante alguns obstáculos e tensões, Joana desenvolve e promove, gradualmente, ao longo da intervenção de ensino, uma visão do erro como inerente ao processo de aprendizagem, em particular através da forma como responde aos alunos. Nesse sentido, Joana procura que os alunos, quando erram, não sejam penalizados ou humilhados, nem por si própria nem pelos colegas, numa tentativa de combater o receio ou a vergonha de errar e, assim, promover um envolvimento ativo de todos os alunos na comunicação na sala de aula. Em paralelo, Joana passa também a valorizar o erro como uma forma de aceder aos processos mentais do aluno e compreender como ele pensa, ao investir na exploração do erro na sala de aula, por exemplo pedindo ao aluno que errou que explique o seu raciocínio ou promovendo a discussão de resoluções incorretas dos alunos (conforme já ilustrado por vários episódios). Em momentos de balanço sobre a concretização da intervenção de ensino, Joana reconhece esses cuidados no modo como encara e reage ao erro, contrastando as suas práticas anteriores com as atuais:

... às vezes se calhar era um bocadinho brusca (...) ou então se alguém diz mal passamos logo para o seguinte que também quer responder, para ver se pelo menos esse diz bem, e nem sequer... pronto. E se calhar agora tenho mais a preocupação, se a pessoa disse mal e se o erro implica ter feito algum tipo de raciocínio, se calhar preocupar-me em saber como é que pensou para chegar àquilo, porque até pode o raciocínio ter estado bem e ter-se enganado algures só nalgum pormenor (...) isso nós temos um bocadinho essa prática e depois os alunos também ficam, que é: um aluno diz uma coisa que não está bem e depois os colegas até se riem e tal, e depois da próxima vez, se calhar, quando ele for para dizer alguma coisa, já vai pensar duas vezes e não vai... não vai falar. E alertar mesmo os outros colegas no sentido de que todos podem participar e que pode ter dito uma coisa mal, mas se calhar não era assim um disparate tão grande. (...) E o tentar aproveitar e perceber porque é que está a responder assim e... (Joana, Entrevista3)

Esta forma de Joana responder aos alunos e em particular reagir ao erro contribui para uma evolução no papel desempenhado pelos alunos, que se assumem cada vez mais como agentes ativos na regulação da sua aprendizagem (e dos pares). Joana, em momentos de reflexão, associa as mudanças na sua prática a mudanças na participação dos alunos nas discussões coletivas e reconhece uma evolução positiva, especialmente na capacidade de os alunos intervirem na discussão, sem receio de errar, e

desenvolverem um discurso argumentativo, assumindo a sua posição, validando ou refutando os contributos de colegas:

... eles (...) estão muito mais à vontade para dizer: “Não, não é nada assim” porque... até aqui, eles, se calhar esperavam que eu dissesse sim ou não. E eles neste momento (...) dizem com muito mais certeza: “Isto não é nada assim. Tem que ser assim” (...) E eu acho que antes isso não acontecia. O professor dizia se estava bem ou estava mal, eles nunca tinham nada... Portanto, se eu digo assim: “Olha o Ivan disse isto. O que é que vocês acham?”, eles neste momento são capazes de dizer: “Ah, eu acho que ele não está a pensar bem, porque tem que ser assim”, ou dizem “Eu acho que está a pensar bem...”. E dantes... se calhar eu também não proporcionava a situação, não é? (...) Eu é que dizia ou está bem ou está mal, ou não dizia nada e vou perguntar a outro, não é? E eles agora já são capazes de... de pôr em causa o que o colega diz, ou de corroborar o que ele diz: “Ah, pois, eu acho que é assim”, e que se sentem mais à vontade nesse aspeto (Joana, STC24)

CrITÉRIOS de avaliação

A apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos é uma das três vertentes para as quais está dirigida a prática avaliativa de Joana no âmbito da intervenção de ensino, com o intuito de promover a autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. Nesse sentido, Joana envolve os alunos em processos de negociação sobre o significado e a função dos critérios de avaliação, através de ações diversas. Importa notar que a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos pressupõe a atribuição de um significado comum, bem como a valorização e o uso desses critérios pelos alunos para regular a sua aprendizagem.

Negociação sobre os critérios de avaliação

Joana promove a negociação sobre os critérios de avaliação com os alunos, ao nível do significado atribuído aos critérios e ao nível do reconhecimento e da valorização dos critérios como referentes para a regulação da aprendizagem dos alunos.¹¹ Esses processos de negociação acontecem, em particular, em momentos formais,

¹¹ Esta segunda vertente, além de focada ao longo desta secção, emerge também a propósito da solicitação de autoavaliações escritas.

intencionalmente pensados no seio do grupo colaborativo para esse efeito¹². Numa primeira abordagem aos critérios de avaliação na sala de aula, Joana começa por apresentar a tarefa desenvolver. Ela explica que os grupos devem avaliar duas produções escritas de alunos da turma (decorrentes de uma tarefa anterior), com recurso aos critérios de avaliação que irá fornecer:

Eu vou-vos entregar, em cada grupo, dois ou três exemplares de duas produções, dois relatórios, certo? ... que dois alunos fizeram (...) Vocês vão analisar o relatório que está feito (...) vou-vos dar também uma ficha em que vos vou apresentar critérios para nós avaliarmos, no caso o relatório, e queria que em função dos critérios que lá estão vocês avaliassem as duas produções que eu assinali como sendo A e B, certo? Portanto, numa folha, vão assinalar a avaliação do grupo. Será sempre do grupo, para a produção A e na outra para a produção B, percebido? (Joana, NCA1)

Os critérios de avaliação são partilhados com os alunos num formato escrito inicialmente na forma de grelha de avaliação (Anexo 30). Embora a conceção da intervenção de ensino pelo grupo colaborativo tenha contemplado a possibilidade de os alunos proporem alterações aos critérios (sem pôr em causa as ideias consideradas chave pelo grupo), Joana não partilha explicitamente essa possibilidade com os alunos, pelo que não se chega a registar qualquer alteração. Assim, não se assiste, na implementação da intervenção de ensino por Joana, a uma negociação dos critérios de avaliação em si mesmo.

Na sequência do episódio anteriormente apresentado, Joana explica ainda que os grupos devem justificar a avaliação realizada para cada um dos critérios, para que num momento posterior de confronto e discussão em grupo-turma possam argumentar a sua opção e manifestar-se em relação às opções dos outros grupos:

(Joana lê excerto da grelha de avaliação) “devem apresentar a toda a turma a avaliação que fizeram” e justificar (coloca ênfase nesta palavra) a avaliação que fizeram, certo? (Alunos acenam que sim) (...) toda a gente tem que ter presente porquê que escolheram, porquê que classificaram daquela maneira, para não ficar tudo assim um bocadinho baralhado quando eu perguntar, está bem? (Alunos acenam que sim) (...) O quê que eu quero que vocês façam? Que tenham em atenção o quê que cada um dos grupos ah... escolheu (...) e quero que, eventualmente, concordem ou não concordem e quero que apresentem as justificações, certo? (Joana, NCA1)

Note-se que Joana refere, em certos momentos, a avaliação das produções com recurso à grelha como uma classificação, o que pode gerar nos alunos uma interpretação errónea

¹² Note-se que Joana promove a negociação dos critérios de avaliação em momentos informais. As ações de Joana nesse âmbito são analisadas e discutidas em “Regulação da participação e interação orais”, “Regulação do foco matemático” e “Modos de questionar”. Na presente secção, “Negociação sobre os critérios de avaliação”, o enfoque é colocado nas ações da professora em momentos formais de negociação dos critérios, intencionalmente pensados no seio do grupo colaborativo para esse efeito.

da tarefa a desenvolver e do seu objetivo. Note-se ainda que Joana não adianta neste momento inicial mais explicações relativamente aos critérios de avaliação e especificamente ao significado que atribui a cada um. Só durante o momento de trabalho autónomo, Joana fornece, por solicitação dos alunos, algumas explicações/esclarecimentos sobre o significado dos critérios de avaliação e mais concretamente sobre os descritores incluídos na grelha de avaliação. O termo terminologia foi um dos que colocou dificuldades aos alunos nos seus grupos. Joana procura envolver os alunos na negociação do significado do termo. Considere-se um episódio que envolveu o grupo do Eduardo, Diana, Sónia, José e Guilherme. Este grupo estava a questionar a colega Bruna, de um outro grupo, sobre o significado do termo. A professora incentiva Bruna a partilhar com o grupo do Eduardo (e em particular com a colega Diana) o significado do termo, usando um exemplo concreto das produções escritas que estavam a ser alvo de avaliação. Bruna revela uma boa compreensão do termo e, aparentemente, é capaz de ajudar Diana a atribuir-lhe significado (válido):

Diana: O que é a terminologia?

(...)

Professora: A Bruna já vos explicou?

Grupo do Eduardo: Sim.

Professora: E perceberam?

Grupo do Eduardo: Não.

Professora: Então, Bruna, não te importas de lhes explicar outra vez o que é a terminologia?

Bruna: A terminologia é a linguagem matemática que se usa.

Diana: A linguagem quê?

Bruna: Matemática, a linguagem matemática e ah...

Professora: Ora dá aí um exemplo concreto, em que se calhar a terminologia não é muito adequada (Alunos observam produções que têm para analisar) Não encontraram nada? (...)

Bruna: Aqui diz “traçamos diagonais e outras linhas”. Outras linhas, não é muito adequado, não sabemos quais são.

Diana: Ah! Já percebi!

(...)

Professora: Não tem nada a ver com terminar! (NCA1)

Note-se que Joana já havia conversado com o grupo da Bruna a propósito do significado do termo “terminologia” e na altura um dos alunos do grupo, Ivan, avançou que a terminologia talvez estivesse relacionada com o término de alguma coisa, daí a última intervenção de Joana no episódio anterior.

Ainda no que se refere à primeira abordagem aos critérios na sala de aula de Joana, é o momento de apresentação e discussão das avaliações pelos grupos que se revela mais propiciador da negociação do significado dos critérios de avaliação. Os grupos vão apresentando as suas avaliações, muitas vezes distintas, critério a critério e na argumentação das suas opções revelam atribuir diferentes sentidos aos critérios de avaliação e particularmente aos descritores apresentados na grelha de avaliação. Joana vai gerindo a discussão e promovendo a negociação de significados, pedindo aos grupos que fundamentem as suas opções, especialmente com recurso a extratos das produções avaliadas. Em geral, Joana encaminha a discussão para que significados concordantes com os definidos pelo grupo colaborativo venham a ser revelados e reconhecidos pelos alunos relativamente aos critérios de avaliação. Joana não impõe a sua perspetiva relativamente ao nível que considera adequado para avaliar, critério a critério, as produções escritas. Aliás, Joana explicita mesmo que não dará essa informação, uma vez que não é esse o objetivo do trabalho: “Não ficam à espera que eu diga qual é a avaliação, está bem?” (Joana, NCA1). A título ilustrativo considere-se um episódio a propósito da avaliação da produção A, no que se refere a *Conceitos e princípios matemáticos*. Depois de apresentados os níveis propostos pelos vários grupos, Joana pede a um dos grupos, constituído por Filipe, André, Telma, Justa e Daniel, que fundamente a sua opção. Como a fundamentação apresentada não é totalmente reveladora do sentido atribuído pelos alunos ao critério em causa, Joana solicita a apresentação de um extrato da produção escrita que ilustre a avaliação realizada pelo grupo, no caso que revele uma deficiente compreensão ou má utilização de um determinado princípio ou conceito. O extrato apresentado por Telma denuncia que o seu grupo não está a atribuir um significado apropriado ao critério em causa. Joana procura levar os alunos a tomar consciência disso e revelar o verdadeiro significado do critério (face ao negociado no grupo colaborativo). Este processo de negociação envolve a participação de vários alunos, que acabam por associar o extrato apresentado pela colega a outros dois critérios (*terminologia e descrição do trabalho*), atribuindo-lhes um significado apropriado:

Professora: ... se calhar, primeiro queria saber porquê que vocês [grupo do Filipe] classificaram com três. O quê que acham?

(Filipe e André trocam curtas impressões entre si)

André: Oh stora, eu acho, porque diz... diz lá as coisas, diz... tem lá tudo a dizer, mas... podia dizer, se calhar, de uma maneira mais correta.

Professora: Hum. (...) Os princípios e os conceitos matemáticos estão lá, mas não estão assim (...) muito corretos, é isso? (André e Telma acenam que sim) (...) Em que situação vocês [grupo do André] acham que [um princípio/conceito] não foi assim usado muito corretamente?

Telma: Aqui (pegando num dos exemplares da produção A) (...) o quadrado do lado BC são 25 e tem assim um quadrado de unidade de área (aluna gesticula procurando representar um quadrado), para o lado AC é 144 e um quadrado de unidade de área e para o lado AB é 169. Não acho que esteja assim muito correto.

(...)

Professora: É o conceito que não está correto?

Telma: É, sim, quando ele diz quadrado, devia ter escrito...

(...)

Professora: Isso tem a ver com a maneira como ele explicou ou como escreveu... Mas ele está a usar corretamente, por exemplo, o conceito de área de quadrado?

Telma: Não.

Professora: Não? Ele não determinou bem a área?

Vários alunos (incluindo Telma): Determinou.

Bruna: Mas não explicou muito bem...

Eduardo: Mas isso tem a ver com a terminologia.

Andreia: Ou com explicar o trabalho de forma clara.

Vários alunos: Pois. (NCA1)

Considere-se um outro episódio ainda na discussão da avaliação da produção A, mas desta vez ao nível dos procedimentos e especificamente da sua correção e completude. Um dos grupos, grupo da Bruna e do Ivan, argumenta que a produção não está concordante com o descritor apresentado na grelha de avaliação, mas a sua posição é rebatida especialmente por uma colega, Telma, que contrapõe que o parâmetro que o grupo da Bruna está a ter em conta na sua avaliação não se refere ao descritor em causa. Os alunos negociam, desse modo, o significado do critério *Procedimentos* associado aos indicadores *completude* e *correção*. Nesta fase, Joana mantém uma intervenção não diretiva e permite que os alunos sejam os principais atores na negociação dos significados envolvidos:

Bruna: Os cálculos, os cálculos eles estão bem, só que não estão bem apresentados.

Ivan: Pois. Não apresenta bem os cálculos, oh stora... era o que estava a dizer há bocado.

Telma: Mas aí não pergunta se estão bem apresentados, pergunta se estão corretos.

André: Ele primeiro explica e depois apresenta os cálculos.

(...)

Diana: Mas aí não pergunta se estão explícitos, pergunta se estão corretos, se estão corretos.

Ivan: Ora lê...

Professora: ... e completos.

Diana: ...completos, estão.

(...)

Professora: Vocês acham que não estão completos, é isso?

(...)

Bruna: Não.

Diana: Então?!

Júlio: (do grupo de Bruna) Eles estão completos, só que podiam estar mais bem apresentados...

Telma: Mas não são apresentados aqui... (NCA1)

Na sequência do último episódio, Joana procura alertar os alunos para o facto de os procedimentos não se limitarem aos cálculos ou algoritmos. Para tal, apresenta um exemplo retirado da produção escrita em apreciação para fundamentar o facto de os procedimentos não estarem totalmente completos ou corretos. Os alunos manifestam dificuldades em perceber o exemplo apresentado como um procedimento e, portanto, a ter em conta na apreciação da produção escrita à luz desse critério:

Professora: E lembram-se que um dos procedimentos era, que era aí pedido, era construir o triângulo e depois sobre os lados do triângulo, os quadrados e depois fazer uma determinada construção nos quadrados (...) e depois recortar... E a pessoa que fez esse relatório admitiu... que não conseguiu construir hum... depois o que era pretendido, lembram-se? (Alguns alunos acenam que sim) (...) Será que o procedimento da construção foi correto (...) O quê que acham?

Diana: Sim.

Professora: Foi completo o procedimento?

Bruna: O primeiro não porque ele diz que não conseguiu...
(...)

Professora: E quanto é que vocês deram (dirigida para a Diana)?

Diana: Quatro.

Professora: O máximo... portanto fez tudo, muito bem?
(Diana acena que sim)

Bruna: Não.

Telma: Na parte dos cálculos [sim].

Professora: Sim, mas e o procedimento da construção, do recorte...?

Telma: Mas não é isso que pede aqui.

Professora: Não? Na tarefa? Não pede? (...) Procedimentos, cálculos, algoritmos... Um procedimento também é recortar a figura... Se vocês a recortassem às ondinhas (...) se calhar, com esse procedimento não iam... (Um aluno: Pois.) Percebes Telma? (Telma acena que sim) Procedimentos não são só os algoritmos, está bem? (NCA1)

Ainda no âmbito da avaliação da produção A, agora no que diz respeito à *estratégia usada na resolução*, depois dos grupos apresentarem o nível que propuseram e o alguns argumentarem as suas opções, Joana foca a discussão no significado de *estratégia sistemática* e envolve os alunos num processo de negociação. Embora, Maria e Eduardo mostrem atribuir diferentes significados (possivelmente válidos, mas só um aparentemente concordante com o significado partilhado no grupo colaborativo), Joana não toma nenhum partido, mas indiretamente ao longo do episódio sugere que o termo está associado a uma estratégia mais “rápida” ou mais eficiente, em sintonia com o significado partilhado no grupo colaborativo:

Professora: E não houve... em nenhum grupo, a questão de perceber o que era isto do sistemática? (...) Foi muito claro para todos, não houve dúvidas, não foi?

Carlos: Nós tivemos.

Professora: E então, Carlos? Qual foi a vossa dúvida? Hum? (Silêncio) (...) Então, Maria, depois de lerem e de classificarem, com que ideia é que vocês ficaram de a estratégia ser adequada e sistemática?

Maria: Eu acho que ele apresentou uma ideia no início (...) Mas depois, para ser sistemático ele tinha que usar sempre aquela ideia, mas acho que ele mudou de ideias, porque ele depois pensou... e depois fez as áreas, não é assim muito sistemático.

Professora: Hum. Então o que é para ti ser sistemático? É ter uma ideia inicial do trabalho que vai fazer e depois seguir sempre essa linha e não pode mudar...?

Maria: Pode mudar, mas não pode ser uma mudança radical. É assim... seguir aquela ideia que tinha no início.

Professora: Hum.

Eduardo: Eu acho que não, isso...

Professora: Então, o quê que tu achas que é ser sistemática (dirigida para o Eduardo)?

Eduardo: Eu estava a dizer que não porque uma pessoa pode..., por exemplo, estar a pensar uma coisa (...) e alguém lhe apresenta, por exemplo, outra ideia diferente ou qualquer coisa assim...

(...)

Professora: Seguiste um determinado processo e eu digo, olha eu não vou fazer por aí, eu vou pegar...

Eduardo: ... e a pessoa que ouve pode mudar de ideias, pode achar que a resolução do outro ou da outra pode ser melhor.

Professora: ...mais sistemática.

Eduardo: E isso não tem nada de mal, a meu ver. (NCA1)

Durante o processo de discussão das avaliações das produções escritas, ainda no âmbito da primeira abordagem aos critérios de avaliação, Joana alerta os alunos para a dificuldade do processo de avaliação e a utilidade da autoavaliação para os alunos tomarem consciência do seu trabalho:

Professora: Então, vocês já estão a ver que isto de avaliar não é nada simples, pois não? (Vários alunos: Não.) E é muito complicado. Nós todos chegamos à conclusão...

Guilherme: E depois se tivermos que nos autoavaliar...

Professora: E quando chegar a hora de se avaliarem a vocês próprios, está o Guilherme a dizer...

Guilherme: ...ainda é mais difícil.

(...)

Professora: Mas é bom que vocês se saibam avaliar, não é? (Vários alunos: É.) Para terem consciência do que estão a fazer, não é? (NCA1)

Note-se que neste contexto Joana apenas comunica a sua perspetiva, sem envolver os alunos em reflexão significativa sobre a complexidade ou utilidade do processo de autoavaliação.

Desta primeira abordagem aos critérios na sala de aula de Joana, há a destacar as dificuldades iniciais dos alunos em dar sentido aos critérios/indicadores de avaliação,

através dos descritores apresentados na grelha de avaliação simplificada. Merece igual relevo a prática da professora no sentido de envolver ativamente os alunos na negociação dos significados envolvidos. Joana procura não impor a sua perspetiva aos alunos, mas mostra-se em certos casos algo diretiva. Ao longo da discussão para cada um dos critérios de avaliação e respetivos indicadores é visível uma confluência nos significados atribuídos por professora e alunos, mas em geral o processo não culmina com a partilha de um significado único.

No seio do grupo colaborativo, no balanço sobre esta primeira abordagem aos critérios, Joana destaca as dificuldades dos alunos em dar sentido aos descritores, particularmente na compreensão de alguns termos (como terminologia) e na distinção de critérios/indicadores. Em particular, identifica a tendência para os alunos apontarem a falta de clareza da descrição/explicação ou a falta de rigor/correção da terminologia como justificação para uma avaliação menos positiva ao nível dos restantes critérios:

Joana: Depois, como nós já tínhamos suspeitado na parte do perceber o que é cada critério, eles tinham muita dificuldade, até mesmo em termos do significado das próprias palavras. Eles não sabiam o que era terminologia e alguns avançaram que se calhar era o término de alguma coisa. Portanto, associaram a isso (risos).

Valter: Isso é normal.

Joana: E depois... Pronto. Aí sentiram bastantes dificuldades (...) Depois... eu normalmente, não sei se fiz bem ou não, não disse qual era a classificação, que eu daria ou que achava, mas houve algumas situações em que, por exemplo, havia um grupo que dava 2 e outro que dava 4 e eles explicaram porque é que acharam que era assim, mas não conseguiam arranjar um exemplo concreto, que para um dos grupos aquilo só fosse 2, e às vezes eu tinha... pronto, dizia “Vejam nesta situação, não era suposto ter... Ele disse isso?” - “Ah, pois, realmente não!” - “Então não pode ser 4”, pronto, só nessas situações em que eles não conseguiam chegar a acordo. (STC9)

Após esta primeira abordagem, registam-se dois momentos intencionais de negociação dos critérios de avaliação particularmente importantes, que intermedeiam discussões coletivas no âmbito da intervenção de ensino (da D1 para a D2 e da D2 para a D3) e contemplam já a comunicação oral na sala de aula. Esses dois momentos inserem-se respetivamente na primeira e na segunda discussões de avaliações de professora e alunos, com recurso à grelha de avaliação, e assumem um formato semelhante entre si: Joana distribui duas grelhas de avaliação por cada grupo, uma de autoavaliação do grupo que havia sido preenchida pelos alunos e outra de avaliação preenchida por si; depois dos alunos confrontarem as avaliações, Joana incentiva os grupos a manifestarem-se, por exemplo sobre se as avaliações estão concordantes ou não, se percebem o porquê da avaliação realizada pela professora, ou então a contra-argumentar

essa avaliação e a defender a autoavaliação do grupo. Joana usa este contexto para promover a negociação dos critérios de avaliação com os alunos e particularmente conduzir a discussão de modo a que os alunos partilhem um significado válido para os critérios considerados, tendo como referência o significado partilhado no grupo colaborativo. Em particular considere-se um episódio que contribui para a atribuição de um significado válido e partilhado por todos, relativamente àquilo que é considerado uma estratégia sistemática. Perante divergências nas avaliações do grupo de Maria (Maria, Andreia, Paulo e Tomás) e da professora, relativamente à *terminologia*, Joana solicita que o grupo explique o porquê da sua autoavaliação. Na tentativa de ilustrar um uso pouco adequado de terminologia pelo seu grupo, Tomás apresenta um exemplo da discussão matemática anterior (a que se referem as avaliações em confronto). No entanto, o exemplo apresentado não se refere à terminologia, mas sim à *estratégia* e ao facto de o grupo não ter usado uma estratégia de resolução eficiente, ou na designação adotada na grelha de avaliação, uma estratégia sistemática. Joana recupera o exemplo referido por Tomás procurando levar os alunos a concluir que o que está em causa não é a terminologia (correta ou incorreta), mas antes a estratégia de resolução usada. Os alunos, pela voz de Maria, chegam à conclusão esperada, em resposta a um questionamento orientador de Joana:

Professora: Hum. E porque é que vocês acharam que a terminologia que usaram não foi a adequada? Não foi, não foi... ou foi pouco adequada, não é? ... se consideraram dois...

Tomás: Oh stora, nós na questão, na questão dois ponto um somamos mais três.

Professora: Mas isso não é uma questão de terminologia (...) Ouviram o que disse o Tomás, para justificar porque é que eles só tinham colocado dois na terminologia? Ouviram? Qual foi a justificação que eles deram? (Professora dirige questões ao grupo da Bruna)

Bruna: Não explicaram muito bem...

Professora: Não foi por não terem explicado muito bem, isso não tem a ver com a explicação. Porque é que foi, Tomás?

Tomás: Eu acho que foi por ah nós termos acrescentado três pontos e era uma estratégia mais difícil...

(...)

Professora: Era a quinquagésima [figura] e o Tomás está a dizer que a terminologia não foi muito adequada porque eles usaram um processo, que até foi o Paulo que apresentou, não foi Paulo? (Paulo acena que sim) E foi... por exaustão, ou seja, ele experimentou para a quinta figura, foi acrescentando pontos, não era? Considerou os números que correspondiam a cada figura, o número de pontos, e foi acrescentando... Acham que isso é uma questão de terminologia?

Maria: Não, é de estratégia. (NCA2)

Outro dos aspetos que merece particular atenção na discussão da aplicação dos critérios e para o qual é dedicado mais tempo de negociação explícita prende-se com os *argumentos/justificações*. Considere-se um episódio em que face a alguma confusão denunciada pelo grupo da Maria relativamente ao sentido atribuído a *argumentos/justificações*, Joana clarifica que eles consistem em explicações para o porquê das coisas e não estão diretamente relacionado com a correção das respostas:

Andreia: ... nós fomos fazer a 5 ao quadro, da letra V, e nós... a professora disse que estava certo, os argumentos que nós apresentamos estavam todos certos.

Professora: Eu disse que os argumentos estavam todos certos?

Maria: Sim, que estava certo.

Tomás: Estava certa a resposta.

Professora: A resposta?

Andreia: Sim, a resposta estava certa.

Professora: Hum. E os argumentos? Os argumentos são as justificações que vocês apresentam, explicar porque é que é assim... (NCA3)

Note-se que ao investir na negociação sobre o significado dos critérios de avaliação, e particularmente do significado de *argumentos/justificações* válidos, Joana promove a negociação de normas sociomatemáticas, neste caso, relativamente àquilo que são *argumentos/justificações* válidos em matemática.

A negociação sobre os critérios de avaliação no que se refere à participação oral dos alunos em reação a intervenções anteriores coincide, nos primeiros momentos formais, com a negociação de normas de participação e interação (discutida na secção “Regulação da participação e interação orais”), já que os critérios de avaliação refletem muitas dessas normas. A esse nível, Joana tende a dirigir o seu discurso à turma, avaliando o desempenho anterior dos alunos e clarificando o que é esperado deles, com especial enfoque no interpelar os colegas com questões. Este tipo de ações de Joana, enquadrado no primeiro momento de confronto de avaliações de alunos e professora, é ilustrado e analisado na secção “Contextos, orientações e feedback no âmbito da escrita de autoavaliações, a propósito dos contextos, orientações e feedback no âmbito da escrita de autoavaliações”.

O grupo colaborativo, ao analisar excertos das gravações vídeo das duas primeiras discussões coletivas, reconhece o segundo momento de negociação sobre os critérios de avaliação, em combinação com outros fatores, como especialmente importante para elucidar os alunos relativamente ao que era esperado do seu desempenho e determinar uma evolução da sua participação oral da primeira para a segunda discussão,

particularmente no que se refere ao dirigir o discurso aos colegas (e não apenas à professora) e ao colocar de questões:

Joana: Ele [o Eduardo] na próxima aula [segunda discussão] ele questionou tudo, até perceber, até dizer “Percebi!” (Risos) ... questionou tudo!

(...)

Valter: Não era suposto [ser a professora a questionar]? Para eles era! Depois é que passou a ser suposto ser ao contrário!

(...)

Eu: Eles já não se dirigem para a professora. Eles estão a explicar...

Valter: ... ao outro!

(...)

Filipa: Há uma diferença muito grande daquela aula para esta! (...) Mas os critérios funcionaram!

Valter: Aparentemente...

(...)

Eu: Pois, e não podemos garantir que é só isso (...) eu acho que também o papel do professor também foi muito importante, a mudança...

(...)

Valter: ... acho que uma coisa que pode ir condicionando isso é quando lhes foi dito na discussão dos critérios “Atenção que isto, vocês não perguntaram nada”. Eles começaram a ver a vida a andar para trás (...) E tem a ver com a atitude da professora, acho eu.

(STC11)

Um dos alunos informantes privilegiados, Ivan, corrobora a importância do segundo momento formal de negociação sobre os critérios de avaliação para a apropriação dos critérios de avaliação e regulação da aprendizagem pelos alunos, ao sugerir que esse momento contribuiu para uma melhoria das explicações apresentadas pelos alunos da primeira para a segunda discussão coletiva: “Acho que a nível das explicações, a segunda [discussão] estava melhor que a primeira, se calhar porque já tínhamos visto e falado sobre os termos da avaliação” (Ivan, E2).

Joana tende, nos momentos formais de negociação sobre os critérios, a privilegiar, na participação oral dos alunos, a colocação de questões, especialmente para, face a dúvidas, pedir esclarecimentos adicionais aos colegas. No terceiro momento de negociação, Joana volta a reforçar essa ideia, ao referir-se à participação de Eduardo como exemplar (em contraste com a dos restantes elementos do seu grupo de trabalho), em particular pelo facto de o aluno ter colocado questões quando não percebeu. Ainda no mesmo contexto, Joana também evidencia a importância de os alunos apresentarem a sua própria perspectiva e não se limitarem a discordar da dos colegas (dizendo apenas que estão errados):

... se eu pensar só nas intervenções do Eduardo (...) tu quando não percebeste, perguntaste (...) Mas isso não aconteceu em relação a todas as pessoas do grupo, porque (...) a Diana só dizia assim: “Isso está mal” (...) Isto é um grupo. Eu não estou a dizer para a próxima vez calem-se todos, e só fala o Eduardo, porque se não o grupo não pode ter 4 (...) Mas percebeste agora, Eduardo? (...) Pela tua parte nitidamente era 4, sim, porque o Eduardo quando não percebeu questionou e para além de questionar também apresentava a perspetiva dele, certo? ... como é que podia ser... e quando percebeu disse: “Já percebi!”, esse tipo de intervenção, certo?. (Joana, NCA3)

Durante o primeiro ano da intervenção de ensino a visão dos critérios de avaliação como reveladores do que é esperado dos alunos em matemática e referentes para uma autorregulação diária da aprendizagem dos alunos, embora cultivada por Joana, surge poucas vezes de forma explícita no seu discurso em sala de aula. Uma dessas exceções emerge no culminar de um episódio durante o segundo momento intencional de negociação dos critérios. Bárbara evidencia a diferença entre as apreciações de professora e alunos relativamente ao critério *argumentos/justificações*. Ivan, colega do mesmo grupo, procura sustentar a autoavaliação do grupo, mas fá-lo de forma pouco criteriosa, no sentido em que se foca em múltiplos aspetos do desempenho do grupo, aparentemente pouco relacionados com o critério de avaliação em discussão, apesar de uma aparente tentativa da professora para dirigir a atenção do aluno para o critério/indicador em causa. Joana reage às intervenções dos alunos, apresentando um episódio da discussão coletiva anterior com o intuito de sustentar a sua avaliação e refutar os argumentos apresentados pelo grupo. Neste processo de contra-argumentação, Joana alerta para o facto de não bastar os alunos conhecerem/escreverem os argumentos/justificações para as suas resoluções, mas antes terem que ser capazes de os apresentar claramente à turma. Joana entende que isso não aconteceu no caso do grupo de Ivan. Ivan continua a defender a perspetiva do seu grupo, embora sem ser totalmente claro o sentido que atribui ao critério em causa. Joana acaba por reconhecer a possibilidade de o desempenho do grupo, ao nível da apresentação de argumentos/justificações válidos, ter sido mais positivo do que aquilo que inicialmente pensou (que se traduz numa mudança do nível da grelha de 2 para 3), mas ressalva que o mais importante no trabalho que está a ser desenvolvido é os alunos compreenderem os critérios, para saberem o que é esperado deles e poderem regular o seu trabalho:

Professora: E então mas acham que apresentaram argumentos e justificações válidos?

Ivan: Eu acho que sim.

Professora: Em relação a tudo?

Ivan: Sim, explicámos como é que fizemos, apresentámos os cálculos, dissemos como é que pensámos, como é que também os outros... podíamos fazer de outra forma...

(...)

Professora: Eu acho que os argumentos e as justificações, na altura, o que eu pensei foi principalmente em relação à questão ah... três, que era saber... Lembram-se qual era? Saber se era possível construir alguma figura que tivesse...

Ivan: Nós fizemos as contas e dissemos que não dava, que não. Só que depois você pediu a outro grupo, que também estava a fazer a letra V, para explicar como é que resolveram.

Professora: E vocês lembram-se como é que explicaram em relação ao seiscentos... não sei se no vosso, é o seiscentos ou o seiscentos e cinquenta?

(...)

Ivan: Assim (aponta para a folha com a resolução, que tem na mão). E explicámos lá. Até acho que foi o Carlos.

(...)

Professora: Mas eu na altura, por exemplo, eu não fiquei com a ideia... Eu acho que quem estava a explicar isso era o Carlos, não era Carlos? (Carlos acena que sim) E o Carlos não foi assim muito claro nas justificações, até... Oh Carlos, eu vou dizer-te porquê, na altura, acho que até foi o grupo da Telma que achou..., vocês apresentaram a vossa explicação para o facto de não ser [termo da sequência] e a Telma percebeu que com os seiscentos... pontos era possível formar uma figura, lembraste? (dirigida para a Telma, Telma acena que sim) Portanto, achas que foram claros na justificação para não ser? Hum?

Ivan: A apresentar os cálculos, sim. Oh stora e mesmo que...

Professora: Oh Ivan, ah... nós aqui estamos mais a avaliar a vossa apresentação, não é?

Ivan: Sim.

Professora: Eu não estou a pôr em causa que vocês não tenham pensado tudo corretamente, agora, na questão do apresentar justificações... e isso ficar claro... (...) esse dois não quer dizer que vocês não foram capazes de justificar, se calhar aí no papel foram, mas não foram muito claros a apresentar essa justificação, porque ela não foi percebida pelos outros grupos... (Ivan acena que sim) Eu, pelo menos, interpretei assim... mas se calhar posso concordar que, eventualmente, três...

Ivan: Eu acho que sim.

(...)

Professora: Se calhar um três? Está bem. O Ivan está muito satisfeito! Mas isso não é o mais importante. Vocês têm é que tentar perceber os critérios, para saberem o que devem fazer e poderem ter isso em conta no vosso trabalho. (NCA2)

O episódio apresentado merece duas observações importantes. Por um lado, indicia alguma confusão da professora relativamente ao sentido que atribui ao critério de avaliação associado à apresentação de *argumentos/justificações válidos*, aparentemente confundindo-o com a *clareza da descrição/explicação*. Por outro lado, este episódio, e especificamente a alteração da avaliação pela professora, apela a uma participação mais frequente e ativa dos alunos nos momentos de negociação sobre os critérios de avaliação, no sentido de argumentarem a sua autoavaliação e a sua perspetiva ser efetivamente tida em conta pela professora. Ao mesmo tempo, alerta os alunos para a importância de compreenderem os critérios para saberem o que é esperado deles na aula de matemática, desvalorizando a classificação. Estes aspetos são focados no grupo colaborativo e uma interpretação análoga é realizada:

Sofia: Houve um deles que alteraste, não foi?

Joana: Sim.

Sofia: Eu acho que isso foi bom, para eles perceberem que tinham ...

Joana: ... que argumentar, não é? (...) Eu tinha-lhes dado dois por causa de alguns alunos não terem... percebido a apresentação deles. Mas também não percebem se não estiverem atentos, não é? E isso não quer dizer que eles não tenham explicado e justificado bem...

Eu: Sim, mas eu acho que aí podem estar envolvidas duas coisas, dois critérios, um relacionado com as justificações/argumentos que apresentaram, se foram válidos ou não, e outro relacionado com a clareza da apresentação, ou como está na grelha a clareza da descrição/explicação.

Joana: Pois, se calhar neste eles apresentaram justificações válidas, mas não as apresentaram de forma clara (...) Acho que misturei os dois... Mas isto não é fácil!

Eu: Pois não...

Filipa: Não é nada fácil... Mesmo para nós. Estamos a habituar-nos...

(...)

Joana: Quando eu mudei a avaliação, acho que isso foi importante (...) Eles perceberam que tinham... que era importante argumentarem a sua avaliação...

Eu: Sim, acho que isso ajudou a tornar a discussão [negociação dos critérios] mais rica, mais participada pelos alunos...

Filipa: A opinião deles também conta, não é só a da professora...

Joana: E acho que também os ajudou a perceber que não era a nota que interessava, que eles tinham era que perceber o que devem fazer nas aulas. Eu tentei destacar isso... (STC11)

O grupo colaborativo reconhece dificuldades na atribuição de sentido a cada critério pelo professor, e particularmente por Joana, e salienta que a necessidade de apropriação dos critérios de avaliação também se coloca ao professor e não apenas aos alunos:

Joana: Não, não é [fácil] (...) eu acho que mesmo nós ainda baralhamos... não é? Não é muito fácil. (...) Os próprios critérios e... saber exatamente o que é que cabe neste critério e o que cabe no outro, é... não é fácil.

Valter: A apropriação é para todos (...) Não é só para eles.

Joana: Pois.

(...)

Filipa: Inevitavelmente, não é? Claro.

Valter: É um conjunto de dados didáticos que a gente vai adquirindo com a prática. É fazendo! Eu posso ler uma data de artigos, mas não... só não chega (...) também tenho que ter alguma prática no terreno. Agora, os artigos podem-me ajudar a eu estar mais atento a determinados... (STC14)

Nos momentos iniciais de negociação intencional sobre os critérios de avaliação, marcados por uma modalidade de discussão de avaliações (de professora e alunos), os critérios relativos à apresentação de uma *estratégia sistemática*, de *argumentos/justificações válidos* e, mais geralmente, os critérios associados à *comunicação oral* recebem especial atenção face às divergências que originam nas avaliações ou às dificuldades/confusões que emergem na atribuição de significado. A tendência para a *descrição/explicação* do trabalho ser considerada na autoavaliação do desempenho dos alunos independentemente do critério considerado também persiste.

Joana, no segundo momento de negociação, alerta os alunos para o facto de ainda confundirem alguns dos critérios:

Agora eu acho que já da última vez tínhamos concluído isso, quando estivemos a classificar aquelas produções, que nós ainda baralhamos um bocadinho, não é? ... o que é ser, o que é usar a terminologia adequada, o que é ser uma estratégia adequada e sistemática, não é? São coisas distintas. (Joana, NCA2)

Apesar das dificuldades que se colocam aos alunos e professora na apropriação do significado dos critérios e descritores de avaliação, parece registar-se alguma evolução particularmente do segundo para o terceiro momento de negociação. Os argumentos apresentados pelos alunos mostram-se mais concordantes com o significado dos critérios estabelecido pelo grupo colaborativo e defendido por Joana e a discussão não denuncia tantas confusões. Inclusivamente as avaliações de alunos e professora passam a ser mais concordantes, conforme é explorado na secção “Autoavaliações escritas”.

O quarto momento de negociação intencional sobre os critérios de avaliação tem como base as reflexões escritas dos alunos relativamente ao estudo do tópico “Sequências e regularidades” (RE1). Ao solicitar aos alunos que identifiquem na sua reflexão escrita referências relacionadas com os critérios de avaliação e partilhem tais referências na turma, Joana propicia condições para que o significado atribuído pelos alunos a cada critério seja exposto e um significado comum seja negociado. A propósito da descrição/explicação do trabalho, por exemplo, vários alunos partilham os seus registos. Joana vai destacando certos aspetos que considera relevantes para uma atribuição de sentido aos registos dos alunos à luz do critério de avaliação em causa:

Eduardo: Fui claro a apresentar as minhas ideias à turma e a apresentá-las no grupo.

Professora: Ah, o Eduardo diz que foi claro a apresentar as suas ideias à turma e também no grupo, quando estavam a fazer o trabalho de grupo. Filipe.

Filipe: Oh stora, “Tivemos dificuldade em comunicar”.

Professora: Ah, tiveram dificuldade em explicar, portanto no caso seria que não foram muito claros. (NCA4)

Quando a turma não identifica o uso de determinado critério nas reflexões, ou denuncia incompreensões/confusões generalizadas, Joana procura promover a negociação sobre o critério em causa partilhando ela própria o significado que lhe atribui, muitas vezes recorrendo a episódios concretos da sala de aula. Como exemplo, considere-se um episódio a propósito do critério relativo ao *uso de conceitos e princípios matemáticos*. Joana questiona alunos sobre se referiram algo relativamente a esse parâmetro, mas

como nenhum aluno se pronuncia, ela recomenda que o façam numa próxima reflexão e dá exemplos do que poderia ser escrito pelos alunos a propósito. Em particular, Joana referencia uma situação das aulas anteriores relacionada com a Desigualdade Triangular:

Não usaram corretamente conceitos ou princípios que (...) já tinham de outros anos? Não referiram nada em relação a isso? (Silêncio) Então, se calhar, numa próxima reflexão, temos que pensar em referir alguma coisa em relação a isso, não é? Não quer dizer que seja “Usei corretamente os conceitos e os princípios matemáticos”. Pode ser dizer, por exemplo, ah... “Não me lembrei de determinado conceito, que podia ter usado para hum...”, ou “Não usamos corretamente, porque pensávamos que significava... que tinha um determinado significado e afinal era outro”, certo? Eu vou dar um exemplo concreto, já em relação à atividade que nós estamos agora a fazer com a semelhança de triângulos. Ah... vocês já aprenderam no 7.º ano pelo menos, acho que se calhar isso já vem do 2.º ciclo, ah... a noção de desigualdade triangular. Sim? E se vocês tivessem que se avaliar em relação a este primeiro parâmetro, vocês acham que na altura, quando surgiu, surgiram as possíveis medidas para os lados do triângulo, vocês não se lembraram desse conceito, pois não? Não, pois não? Dessa propriedade que as medidas dos lados tinham que verificar, não se lembraram disso. E por isso não usaram corretamente, pois não? (Alunos acenam que não) (...) Está percebido o que é que era pretendido neste parâmetro? (Alunos acenam que sim) (Joana, NCA4)

Neste quarto momento, embora continuem a ser evidentes dificuldades dos alunos em dar sentido a alguns critérios, especialmente a realização de procedimentos completos e corretos e o uso de uma estratégia adequada e sistemática, em geral, os alunos revelam menos confusões e uma maior compreensão dos critérios de avaliação, comparativamente com os momentos anteriores. Também Joana deixa de manifestar as dificuldades que revelou inicialmente na distinção de alguns dos critérios.

No decurso do primeiro ano da intervenção de ensino, não há lugar a mais nenhum momento de negociação formal de negociação dos critérios de avaliação, o que sugere que as expectativas do grupo colaborativo, e em particular de Joana, relativamente à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos estariam a ser, mais ou menos, atingidas. Note-se que, no primeiro ano da intervenção de ensino, o enfoque dos momentos formais de negociação sobre os critérios foi colocado na compreensão desses critérios pelos alunos e não tão explicitamente na necessidade dos alunos usarem esses critérios para regularem a sua aprendizagem, embora esse pressuposto estivesse na base do trabalho desenvolvido. Assim, a ponderação relativamente à dinamização ou não de mais momentos de negociação baseou-se na avaliação da compreensão revelada pelos alunos relativamente aos critérios e não tanto na sua utilização. De qualquer modo, o facto de o desempenho dos alunos nas aulas da intervenção de ensino revelar, no

primeiro ano letivo, uma atenção e uma tendência de concordância crescentes com os critérios de avaliação (conforme evidenciado na secção “Comunicação oral”) sugere que a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, também na vertente de regulação do desempenho nas aulas, é relativamente bem-sucedida ao longo do primeiro ano da intervenção de ensino (apenas nas reflexões escritas essa evidência não é notória).

O grupo colaborativo avalia o processo de apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos de Joana, com regularidade, ponderando estes aspetos para decidir as estratégias a implementar. Em particular, em maio do primeiro ano da intervenção de ensino, o grupo reflete sobre a possibilidade de implementar mais um momento formal de negociação sobre os critérios de avaliação. Para isso, Joana faz um balanço relativamente ao processo de apropriação dos critérios de avaliação pelos seus alunos, reconhecendo, por um lado, dificuldades dos alunos na escrita das reflexões¹³, mas, por outro lado, uma evolução dos alunos na compreensão dos critérios e mobilização dos mesmos para regular o seu desempenho. O grupo colaborativo entende que o processo de apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos de Joana está bem encaminhado e não justifica mais um momento formal de negociação. O grupo opta antes por intervenções mais pontuais, integradas nas restantes atividades da sala de aula, quando tal se mostre pertinente (remetendo para momentos informais de negociação):

Joana: Eu acho que eles têm dificuldades em... em escrever. Mas acho que já sabem o que devem fazer nas aulas e já se preocupam com estes aspetos. E percebem que têm que questionar, e já estão à vontade para achar que o colega não resolveu bem e que eles fizeram de outra maneira. E em relação a isso, acho que eles já não sentem... Percebes? Já se sentem capazes de dizer: “Mas eu não fiz assim” ou “Isso não está bem porque...” e eu acho que antes eles não se sentiam muito à vontade e não conseguiam fazer isso. Também preocupam-se em explicar de forma clara para os colegas perceberem e tentam mesmo justificar e argumentar...

Filipa: Eles já se apropriaram dos critérios!

Joana: Sim...

Eu: Pois, parece que de uma maneira geral eles já compreendem os critérios e já os têm em conta nas aulas (...) O problema parece ser então mesmo com as reflexões escritas...

Joana: Pois, se calhar não se justifica estar a focar os critérios outra vez, assim mesmo...

Filipa: Podes ir falando durante as aulas, quando for oportuno...

Eu: Sim, vais alertando nas discussões para aqueles aspetos em que eles não estejam tão bem.

Joana: Sim, já tenho feito... mas vou ter mais atenção (...) vou fazer isso integrando nas discussões. (STC25)

¹³ Estratégias delineadas pelo grupo e implementadas por Joana para combater dificuldades especificamente associadas às reflexões escritas são discutidas na secção “Autoavaliações escritas”.

Um momento particularmente marcante no processo de negociação sobre os critérios de avaliação ao longo da intervenção de ensino é o quinto momento, que decorre no início do segundo ano letivo de implementação da intervenção de ensino. Este momento é caracterizado por uma reintrodução dos critérios de avaliação na sala de aula de Joana, por um lado, como resposta a um desempenho menos concordante dos alunos no início desse ano letivo, no sentido de o contrariar, e, por outro lado, como primeira grande abordagem explícita aos critérios de avaliação como orientações para o desempenho dos alunos. Na efetivação deste momento, Joana procura alertar os alunos para a importância dos critérios de avaliação e a utilidade que lhes deve ser dada, no contexto da intervenção de ensino, começando por destacar que os alunos não estariam a usar os critérios devidamente, em particular como reveladores do que é esperado do seu desempenho e enquanto referentes para a sua autoavaliação. Joana passa a envolver os alunos num processo de recordar alguns dos critérios que haviam já sido considerados no ano letivo anterior. Alguns critérios são referenciados por Eduardo e Maria, nomeadamente em relação com a terminologia, os procedimentos e a descrição do trabalho. Joana aproveita a intervenção de Maria para destacar a necessidade de os alunos explicarem como pensaram e justificarem as suas respostas convenientemente, o que no seu entender não se vinha a registar¹⁴. Além disso, Joana, na promoção de uma participação equitativa, em associação com os critérios de avaliação, reforça a importância de todos os elementos do grupo contribuírem para o trabalho e para a discussão, porque todos, à sua maneira e com as suas especificidades, são capazes de o fazer:

Professora: ...eu achei (...) depois de vos ter pedido a reflexão (...) que já não se lembravam muito bem (...) dos critérios e do que era esperado que vocês fizessem. Vocês ainda se lembram disso ou não? (...) Lembra-se daqueles critérios que nós tínhamos o ano passado? Lembra-se de alguns aspetos que era importante terem em conta?

Eduardo: Sim, utilizar terminologia adequada.

Professora: Ai, essa da terminologia ficou, não é? Hum. E mais?

Eduardo: Se os cálculos e os procedimentos estavam corretos.

Professora: Hum. E mais aspetos que eram importantes...

Maria: Se descrevemos o trabalho de forma clara.

Professora: Hum, hum. Mas para ser de forma clara, vocês têm de ser capazes de explicar como pensaram para resolver uma determinada questão (...) como vocês percebem, se têm uma questão e se se limitam a escrever lá o resultado, certo? ... sem justificar nada, isso não é explicar de forma clara. E eu acho que vocês não têm tido o

¹⁴ Esta situação está associada aos constrangimentos que se colocam no início do segundo ano da intervenção de ensino, referenciados e discutidos com mais detalhe no final de “Regulação da participação e da interação orais”.

cuidado de registar isso (...) Agora, eu queria era que vocês fossem capazes, quando eu peço para explicarem alguma coisa, de todas as pessoas, se for um trabalho de grupo, todos contribuírem e todos se esforçarem no sentido... Porque eu acho que já perceberam que todos podemos contribuir de alguma maneira, porque se há coisa que, por exemplo, o Ivan consegue lá chegar, há outras, que se estivermos, por exemplo, na Geometria, o Guilherme consegue mais facilmente, vamos imaginar. Certo? E que com um bocadinho de maior ou menor esforço todos somos capazes de conseguir isso. (NCA5)

Neste quinto momento formal de negociação, Joana apresenta aos alunos uma nova formulação dos critérios de avaliação, desta vez apresentados na forma de objetivos (Anexo 31). Joana reforça explicitamente, em concordância com o que havia seio planeado no seio do grupo colaborativo, que os critérios devem ser usados não só como um referente para a autoavaliação, formal ou informal, do trabalho ou desempenho anteriores, mas também para orientar o trabalho futuro no sentido de melhorar:

Então, a ideia hoje era voltar a lembrar (...) esses ah... critérios de avaliação, que são critérios de avaliação, para mim, e são critérios de autoavaliação, para vocês. E que têm que servir, como eu digo logo no início, eu vou já entregar o documento, não só para vocês avaliarem o trabalho que fazem, por exemplo, no final de uma aula. E não precisa de ser a avaliação que vocês fazem quando eu peço a reflexão. Pode ser só no final da aula, ou quando chegam a casa, pensarem “Como é que correu hoje a aula? O que é que eu fiz na aula de matemática? Será que consegui atingir este e aquele objetivo?”. Certo? E ao mesmo tempo pensar “O que é que eu posso fazer para, na próxima aula, conseguir fazer algo mais do que isso? Ou conseguir atingir algum aspeto que não tenha conseguido?”. Certo? (...) Avaliar o trabalho que nós fizemos só faz sentido se servir para, a seguir, melhorarmos, certo? Porque pensar “Oh, que chatice, hoje na aula, não correu nada bem, não fiz nada, não consegui obter nenhuma resposta”, mas se não fizermos mais nada... não adianta, não é? Temos que fazer a outra parte... (Joana, NCA5)

Joana reforça ainda que os critérios de avaliação (com uma nova formulação no documento que passa a entregar aos alunos) devem ser usados pelos alunos para saberem o que é esperado que aconteça na generalidade das aulas de matemática. Joana destaca, em particular, a importância de os alunos discutirem as suas resoluções com os colegas com quem estão a trabalhar e de pensarem como vão explicar a resolução à turma:

Esta folhinha, queria que vocês a tivessem sempre muito perto da, da página que esteja aberta no vosso caderno, está bem? Que é para terem sempre presente o que é suposto acontecer em cada aula (...) Vocês normalmente na aula não costumam trabalhar individualmente (...) Então, acho que é importante que pensem que têm que aprender a partilhar com o colega, discutir e pensar como é que podem explicar aos colegas as vossas resoluções. (Joana, NCA5)

Relativamente à nova formulação dada aos critérios de avaliação (no documento então distribuído aos alunos), Joana reforça o facto de os critérios serem os mesmos que os

considerados na grelha de avaliação do ano anterior, registando-se apenas algumas diferenças na linguagem usada. Em particular, Joana alerta para o critério da terminologia, então com uma nova formulação – “Usar os termos certos”. A esse propósito e em resposta a um questionamento de Joana, Ivan manifesta-se no sentido de nova formulação ser mais clara que a anterior:

Professora: ...o documento que vocês tinham do ano passado (...) os aspetos que eram lá referidos estão aqui. Podem ter uma linguagem ligeiramente diferente. Há bocadinho o Eduardo falava da terminologia correta, não era? Aqui...

Eduardo e Maria (em coro): Usar os termos certos.

Professora: É a mesma coisa, não é? Qual é que vocês acham que é mais fácil? (...)

Ivan: Este é mais fácil.

Professora: Este é mais fácil, é?

(Ivan acena que sim) (NCA5)

Neste quinto momento de negociação intencional, no início do segundo ano letivo, Joana assume um papel mais interventivo na clarificação do entendimento a dar aos critérios, tendo em conta algum desinteresse generalizado dos alunos pelas atividades letivas, que é também evidente no processo de negociação que se desenvolve. Não obstante uma participação oral menos frequente dos alunos durante o processo de negociação, estes revelam, de um modo geral, atribuir aos critérios significados concordantes com os estabelecidos pelo grupo colaborativo. Relativamente aos critérios no domínio de *Conceitos e procedimentos*, em resposta a questões da professora, alguns alunos manifestam-se no sentido de que compreendem os critérios envolvidos e procuram usá-los, embora neste caso não seja muito evidente se, de facto, o fazem, tendo em conta que a discussão é muito superficial e não é aprofundada por Joana. Não obstante, Joana rentabiliza o momento para clarificar significados relativamente à *apresentação de procedimentos*, alertando para o facto de na tarefa “Probabilidades no cubo e no octaedro” os procedimentos não se centrarem apenas na realização de um algoritmo ou fórmula, mas na contagem do número de casos possíveis, que deveria ser apresentada para fundamentar a resposta encontrada:

Professora: Isto é claro para vocês, o que é que significa cada um destes aspetos? Sim?

Alunos: Sim.

Professora: Por exemplo, quando se diz realizar os procedimentos necessários, naquela tarefa do octaedro, em que se perguntava qual era a probabilidade de escolher aleatoriamente dois vértices, penso eu, eles formassem uma aresta, lembram-se disso? Neste caso aqui (...) tínhamos que ter organizado o nosso pensamento de algum modo, que nos permitisse contar de quantas maneiras é que eu podia organizar os vértices da figura, ou do octaedro ou do cubo, certo? E estes procedimentos é aquilo que vocês também têm que apresentar para se perceber, ou seja, eu não me posso limitar a dar uma resposta, pode ser um número, se antes não apresentar o cálculo que efetuei, para poder

justificar porque é que temos aquela resposta. Então, em relação a estes três aspetos, acham que é tudo mais ou menos claro? E têm tido essa preocupação?

Ivan: Se calhar no usar a terminologia adequada, se calhar sim.

(...)

Professora: E usar os conceitos e princípios matemáticos, também têm tido essa preocupação?

Ivan: Mais ou menos.

Professora: É?

Sandro: Eu tento. (NCA5)

Já no domínio de *Estratégias e processos de raciocínio*, Joana aborda a discussão dos critérios, questionando os alunos sobre aqueles que são para eles mais significativos ou os quais procuram ter mais em consideração. Considere-se um episódio particular em que Joana questiona os alunos, nomeadamente Daniel, sobre se há algum critério que considere mais significativo. O aluno destaca o uso de conhecimentos exteriores à tarefa e Joana aproveita para questioná-lo relativamente ao entendimento que tem sobre o critério em causa. Daniel identifica o ir buscar conhecimentos de outra matéria e a professora reforça, com recurso a alguns exemplos, que esses conhecimentos podem referir-se à disciplina de matemática ou a outras disciplinas:

Professora: Desses aspetos que estão aí referidos, há assim algum que... Há Daniel, há assim algum que vos chame mais à atenção? Que pensem mais nisso, que se preocupem mais?

Daniel: Usar conhecimentos exteriores.

Professora: Hum. E achas que isso é fácil? O que é que tu entendes pelos conhecimentos exteriores à tarefa? O que é que achas que são esses conhecimentos?

Daniel: É ir buscar coisas doutra... doutra matéria...

Professora: Mas de matemática na mesma?

Daniel: Sim.

Professora: Hum. (...) Também pode não ser de matemática. Pode ser um conhecimento que vocês obtiveram...

Daniel: Físico-química.

Professora: ... noutra disciplina (...) Por exemplo, quando fizemos a tarefa do daltonismo, ah... vocês podiam ter algum conhecimento que fosse exterior à tarefa. Porque isso é uma doença que é conhecida e vocês podiam já saber algumas coisas. Claro que também é importante relacionar com aquilo que demos, não é? Porque se vocês relacionarem com o Teorema de Pitágoras que já demos no 8.º ano, isso também é informação exterior, porque não era lá referido diretamente esse aspeto. (NCA5)

Outro critério que merece negociação, e para o qual Joana dirige a atenção dos alunos, prende-se com o recurso a uma *estratégia adequada e sistemática*. A professora vai questionando os alunos, no sentido de clarificar o significado de estratégia adequada e sistemática e, em particular, levá-los a distinguir uma estratégia mais sistemática de uma menos sistemática, recorrendo a exemplos da sala de aula. Andreia recorda o exemplo

de uma estratégia pouco sistemática usada pelo seu grupo no ano letivo anterior. Joana explora essa situação e, a propósito, alerta para a importância dos alunos não se satisfazerem com o uso de uma estratégia adequada, mas procurarem estratégias eficientes. A professora insiste ainda para que alunos ilustrem estratégias mais ou menos sistemáticas com exemplos de sala de aula mais recentes. Em resposta à solicitação da professora, Guilherme refere o uso do esquema em árvore numa tarefa de contagem, fora do âmbito da intervenção de ensino, como exemplo de uma estratégia sistemática. Joana foca antes a atenção nas estratégias usadas na tarefa “Probabilidades no cubo e no octaedro”, desta vez, identificando o processo de contagem, emergente da discussão em grupo-turma, como mais sistemático, tendo em conta que permitiu resolver a questão em causa a partir das regularidades identificadas numa parte do diagrama em árvore, mas sem necessidade de o completar. Joana mostra-se satisfeita pelos alunos serem capazes de distinguir estratégias mais e menos eficientes, com recurso a exemplos concretos:

Professora: E a parte de apresentar uma estratégia que é adequada e sistemática? Vocês lembram-se o ano passado, nas produções que fizeram, em que é que isto se aplicava?

(...)

Andreia: Oh stora, naquele exercício das sequências do ano passado (...) O... o nosso grupo o ano passado nós íamos fazer as sequências todas.

Maria: E fizemos!

(...)

Professora: A Andreia estava-se a lembrar e bem que esse é um exemplo de uma estratégia, que embora seja correta e tenha funcionado para aquela questão, sistemática não era (...) Portanto, quando estamos a pensar numa estratégia também temos de pensar se ela é a mais adequada ou se será que, já temos aquela, vamos pensar em encontrar outra que seja mais sistemática, mais rápida, às vezes até mais simples de entender por outros, etc. Mas eu estou-me a lembrar de uma mais recente, eu era para ver se vocês se lembravam...

Guilherme: O esquema em árvore, stora, também dá.

(...)

Professora: O esquema em árvore (...) em que sentido é que estás a achar que pode ser sistemático ou não?

Guilherme: Por exemplo, aquele exercício da mesa do restaurante, em vez de estar a fazer todas as possibilidades e aquilo percebe-se logo.

Professora: Mais fácil. E eu estou-me a lembrar doutra do esquema em árvore (...) que era, quando o Sandro foi ao quadro, agora na tarefa do octaedro e do cubo (...) [e] nós arranjamos uma estratégia que era mais sistemática que nos permitiu ver que para o B...

Sandro: Para cada vértice diminuía sempre uma letra.

Professora: Exatamente. Isso é um exemplo de uma estratégia sistemática! (NCA5)

Efetivamente, os alunos mostram nesta fase partilhar um significado comum ao da professora relativamente a este critério. Eles mostram-se capazes de identificar estratégias mais sistemáticas e menos sistemáticas.

No que se refere ao domínio da *Comunicação*, Joana começa por notar e explicar a diferença entre o novo documento dos critérios e o anterior, especialmente no que se refere ao facto de a comunicação passar a ser considerada explicitamente, não só na forma oral, mas também escrita (em particular como necessária para uma boa comunicação oral posterior). Joana acrescenta que descritores neste domínio são ligeiramente diferentes, mas vão ao encontro dos anteriores:

Agora, nestes critérios (...) que nós usamos o ano passado era, tínhamos só para a parte da comunicação oral, porque é suposto no final da tarefa fazermos a apresentação das respostas obtidas à turma e depois haver alguma discussão (...) Aqui, acrescentamos a comunicação escrita, ou seja, se calhar, e numa primeira fase, para eu ser capaz de explicar bem aos colegas oralmente, eu primeiro tenho que ter uma base escrita no papel (...) Portanto, tanto é importante a parte da comunicação escrita (...) Esta parte está ligeiramente diferente, mas eu penso que está mais ou menos a ir ao encontro do que tínhamos na outra grelha. (Joana, NCA5)

Especificamente no domínio da *comunicação oral*, Joana destaca a necessidade dos alunos apresentarem argumentos/justificações válidos, recorrendo a exemplos adequados ao pretendido:

Professora: Isso é o que temos andado aqui sempre a batalhar, não é? Estou sempre a dizer “Não basta dizer sim, são semelhantes, é preciso justificar, porque é que são semelhantes”.

Ivan: E não se pode justificar “Sim” e depois justificar “porque não, é não”.

Professora: Pois, também não é boa ideia. É verdade (...) Também não faz sentido usarem o Teorema de Pitágoras para justificarem que o produto de dois números negativos é um número positivo, não é? Portanto, o argumento tem que fazer sentido para o trabalho em questão. (NCA5)

Joana partilha a sua interpretação de alguns dos critérios no domínio da comunicação, reforçando normas de participação e interação que remetem para a necessidade de os alunos participarem oralmente, mesmo sem serem solicitados diretamente e especialmente em reação a intervenções dos colegas:

.. o ideal também é que vocês sejam capazes de intervir, não só quando eu pergunto “Ivan, o que é que achas?” (...) Mas sejam capazes, se estamos a discutir alguma coisa e se há um colega que tem uma opinião (...) podem concordar com o que ele está a dizer ou discordar... mas mesmo que seja para concordar, podem dizer “Eu concordo com ele porque...” e acrescentar mais alguma coisa, para o facto de concordarem. (Joana, NCA5)

Neste quinto momento formal de negociação, Joana envolve os alunos num balanço relativamente ao processo de apropriação dos critérios de avaliação e o seu uso pelos alunos e discute com eles estratégias a implementar futuramente para facilitar esse processo. Joana começa por questionar os alunos relativamente à importância que

reconhecem aos critérios de avaliação e ao uso lhes têm dado. Embora os alunos lhes reconheçam importância, pela voz de Eduardo, também admitem, por intermédio de Ivan e Maria, que não têm tido tanta preocupação em usá-los no segundo ano da intervenção de ensino. Joana desafia, então, os alunos a apresentar estratégias que possam contribuir para uma melhor compreensão e utilização dos critérios de avaliação. Eduardo sugere que adotem sempre a modalidade de trabalho de grupo, deixando transparecer a ideia de que os critérios se aplicam exclusivamente quando essa modalidade de trabalho é adotada. Joana procura contrariar essa ideia, explicando que os critérios podem aplicar-se a qualquer modalidade de trabalho, grupo, pares ou individual. Andreia e Maria reagem partilhando a ideia de que o trabalho de grupo é mais propício ao uso dos critérios, por um lado, porque lhes é solicitada uma autoavaliação posterior que pressupõe que reflitam sobre o seu desempenho tendo em conta os critérios de avaliação e, por outro lado, porque esse tipo de trabalho exige que os alunos comuniquem oralmente, em relação com alguns dos critérios considerados. Joana defende a ideia de que os alunos deveriam ser capazes de autoavaliar o seu trabalho (à luz dos critérios de avaliação), independentemente de lhes ser pedida, ou não, uma reflexão escrita. Com o intuito de facilitar esse processo de autoavaliação mais informal, a professora sugere reservar cinco minutos no final de cada aula para os alunos pensarem num aspeto em que estiveram menos bem, para melhorarem na aula seguinte, ou num aspeto em que foram bem-sucedidos¹⁵:

Professora: ...acham que têm tido a preocupação de cumprir com aqueles aspetos (...) em cada aula de matemática?

Ivan: Se calhar não muito este ano... (Maria acena que não)

Professora: Não? (Maria acena que não) E acham que isto seria importante ou acham que não tem importância nenhuma (...)?

Eduardo: Acho que tem importância.

Professora: É? E então o que é que acham que podíamos fazer para isto ficar mais claro para vocês (...) para tentarem usar...? (...)

Eduardo: Era bom que fosse sempre assim (...) Fazer trabalho de grupo... (...)

Professora: Não pode... Primeiro, para estes critérios não é obrigatório que seja trabalho de grupo, pode ser trabalho em pares e no limite até pode ser trabalho individual. Não é obrigatório que seja trabalho de grupo.

Andreia: Oh stora, mas é mais fácil lembrar os critérios de avaliação quando estamos em grupo, porque...

Maria: Temos que comunicar.

¹⁵ Esta estratégia proposta por Joana vem a ser efetivamente implementada como resultado de um processo de negociação com os alunos (informação mais detalhada é apresentada na secção “Contextos, orientações e feedback no âmbito da escrita de autoavaliações”).

Andreia: (continua) ... depois temos que fazer a autoavaliação (...) Olhamos mais para isto, para os critérios de autoavaliação.

Professora: Ah, mas sabem o que é que eu queria? Era que vocês fossem capazes de fazer essa reflexão ou autoavaliação sempre, independentemente de eu a pedir ou não (...) Podemos combinar, por exemplo, e eu passar a dar 5 minutinhos, por exemplo? (...) Podemos pensar, eventualmente, nesses cinco minutos, pensar num aspeto que vocês achem que se tenham descurado mais, que não tenham dado muita atenção, ou que não tenham conseguido, e que na próxima aula vão conseguir fazer melhor, nesse aspeto. Acham que se tivéssemos cinco minutinhos dava para fazer? Podia ajudar-vos? (NCA5)

Relativamente à nova formulação dos descritores, os alunos manifestam-se no sentido de que estão mais claros e o seu significado mais explícito:

Professora: Em relação aos critérios, querem dizer alguma coisa...?

Ivan: Estão melhores este ano. Estão mais expli... expli... expli... (Alguns comentários em simultâneo) ... explicitados.

Bruna: Explícitos.

Ivan: Explícitos.

Professora: Achas que sim... que se percebe melhor?

Ivan: Acho. (NCA5)

Na sequência da implementação da nova estratégia proposta por Joana, no sentido de alunos fazerem alguns registos de autoavaliação diários, de carácter mais informal, Joana promove a partilha de alguns desses registos na turma e rentabiliza esses momentos para, de forma intencional, negociar o significado e função dos critérios de avaliação com os alunos, por um lado, ao proporcionar condições para que os alunos revelem o sentido que atribuem a critérios versados nos seus registos e ao partilhar com a turma o significado que ela própria atribui e, por outro lado, ao encorajar a utilização dos critérios de avaliação para os alunos regularem o seu desempenho nas aulas. Três momentos principais, integrados na intervenção de ensino, inserem-se neste âmbito: o sexto, o sétimo e o oitavo momentos de negociação intencional dos critérios de avaliação. Considere-se como exemplo um episódio integrado no sétimo momento de negociação intencional dos critérios de avaliação. Paulo e Tomás haviam partilhado os seus registos de autoavaliação relativos à exploração da tarefa “Espelhos” e Joana havia notado que os registos não incluíam exemplos concretos que sustentassem as afirmações dos alunos (e de certa forma revelassem a compreensão dos alunos relativamente aos critérios em causa). Com o intuito de ilustrar o tipo de exemplos pretendidos, particularmente no que se refere ao uso de *termos corretos*, Joana pede aos alunos que identifiquem alguns termos usados nas aulas dedicadas à exploração da tarefa “Espelhos”. Tomás responde ao pedido da professora, referindo que realizaram as

medições corretamente, o que denuncia incompreensão do aluno relativamente ao significado do critério em causa. Joana observa que o exemplo apresentado não se coloca ao nível do uso de terminologia, e além disso, faz notar que essa informação, a ser significativa para o aluno, deveria ter sido incluída nos seus registos de autoavaliação. De seguida, Joana insiste para que alunos apresentem exemplos de termos matemáticos usados nas últimas aulas e vários alunos respondem adequadamente ao pedido da professora. Esta vai enumerando e também relembrando alguns dos termos usados e alerta, mais uma vez, para a importância dos alunos registarem esse tipo de exemplos:

Professora: Exemplos concretos implica se tu me dizes “usei os termos certos”, dos aspetos que nós estivemos a tratar na última aula e na outra que estivemos a fazer as medições lá fora, etc., que termos certos foram esses? (...)

Tomás: Fizemos as medições certas.

Professora: Mas isso não tem nada a ver com usar os termos certos. (Pausa) E nem sequer referiste isso aí na reflexão, terem feito com algum rigor as medições que eram pedidas. Tu não referes isso na reflexão, pois não?

Tomás: Não.

Professora: Se era significativo, podias ter focado. (Pausa) Bom, eu não sei se vocês percebem, mas, pelo menos na última aula, nós usamos muitos termos matemáticos. (...) Por exemplo, um que tenhamos usado?

Sandro: As equações.

Professora: Uma equação.

Eduardo: Proporcionalidade inversa.

(Intervenções diversas de vários alunos)

Professora: Uma expressão algébrica. Proporcionalidade inversa, até usamos proporcionalidade direta, gráfico, curva... Aprenderam uma designação nova para aquela curva, que era...?

Vários alunos: Hipérbole.

(...)

Professora: E isso para vocês não foi significativo?

Sandro: Foi.

Professora: (...) Mas se vocês não registam nada disso... Usei os termos certos. O que é isso? (NCA7)

Na sequência do episódio anterior, Joana recorda uma situação da aula anterior protagonizada por Sandro, como exemplo do uso de termos não adequados. Joana salvaguarda que não deve ser atribuída uma conotação negativa ao facto de o aluno não ter usado o termo corretamente (e poder incluir essa referência no seu registo), pois o aluno participou e procurou explicar as suas ideias (eventualmente mais do que os colegas):

Professora: Mas, em relação a não usar os termos certos, Sandro, houve outra situação em que tu não usaste e podias... e era um bom exemplo para pões aí.

Sandro: É a probabilidade.

Professora: O que não quer dizer... O Sandro só não usou o termo certo, porque se calhar ele falou mais do que as outras pessoas. Obviamente que quem não tiver falado nada, nem sequer corre o risco de não ter usado. Não é mau não teres usado o termo certo... tentaste explicar só que não usaste... (NCA7)

Considere-se um outro episódio, desta vez no âmbito do oitavo momento de negociação intencional. Ivan partilha os seus registos de autoavaliação relativos à exploração da tarefa Viagem, revelando uma boa compreensão do critério relativo à utilização de *conhecimentos exteriores à tarefa*, embora utilize uma terminologia incorreta ao referir-se a termos exteriores em vez de conhecimentos exteriores. Joana corrige a terminologia usada pelo aluno, mas faz um balanço positivo do registo do aluno, explicando que está mais próximo daquilo que é esperado:

Ivan: (lê) Usamos os termos... usamos termos exteriores à disciplina quando foi para calcular a distância e o tempo, que até tínhamos estudado em físico-química. Usamos a terminologia adequada e fiquei a perceber melhor a matéria. Depois o negativo: não conseguimos especificar muito bem a maneira como resolvemos os exercícios e...

Professora: ... dizes “Usamos os termos...”?

Ivan: Exteriores à disciplina.

Professora: Ah. Não são bem termos, são conhecimentos...?

Ivan: Conhecimentos.

Professora: ... exteriores à disciplina, e que eram de que disciplina? Vocês já tinham falado.

Ivan: Físico-química.

(...)

Professora: Pronto, mas já está um bocadinho melhor. Ele, por exemplo, lembrou-se de referir, isso era importante, que já tinha ouvido falar das variáveis que vocês estiveram a estudar nesta tarefa (...) que já tinha ouvido falar noutra disciplina. Ele até diz (...) que usou isso e o conhecimento que tinha da relação entre essas variáveis, para conseguir responder às perguntas. (NCA8)

Em sintonia com este último episódio, durante os sétimo e oitavo momentos de negociação, os alunos revelam uma compreensão adequada dos critérios de avaliação¹⁶, embora nem sempre os seus registos escritos de autoavaliação o façam.

O nono momento formal de negociação sobre os critérios de avaliação assume um formato análogo ao do quarto momento, ao incidir sobre reflexões escritas dos alunos. Este momento foi pensado no grupo colaborativo com o propósito de contribuir para a apropriação dos critérios de avaliação, especialmente no que se refere ao uso dos

¹⁶ Uma compreensão generalizada dos critérios havia já sido manifestada e identificada no ano letivo anterior. No entanto, a interrupção letiva (férias de Verão) e o facto de a turma integrar novos alunos contribuem para que uma compreensão dos critérios não seja tão evidente no início do segundo ano de implementação da intervenção de ensino e em particular durante o sexto momento de negociação dos critérios de avaliação. Evidência da compreensão dos critérios pelos alunos volta a ser visível nos sétimo e oitavo momentos.

critérios como referentes para os alunos autoavaliarem o seu desempenho e a sua aprendizagem, nomeadamente através das reflexões escritas¹⁷. Na implementação em sala de aula, Joana pede aos alunos para identificar, na sua própria reflexão, referências aos critérios de avaliação, ou mais geralmente, registos ao encontro das orientações para as reflexões. Mais uma vez, os alunos revelam atribuir aos critérios um significado concordante com o estabelecido no âmbito da intervenção de ensino. Depois de fornecer aos alunos indicações sobre o trabalho a desenvolver, Joana destaca a necessidade de os alunos incluírem nas suas reflexões uma apreciação do seu desempenho para cada um dos três grandes domínios considerados nos critérios (Conceitos e procedimentos, Estratégias e processos de raciocínio e Comunicação), focando-se naqueles critérios que entendem mais significativos:

Devem ter em atenção cada um desses aspetos, quer em relação às conceitos e procedimentos, às estratégias e processos de raciocínio, e à comunicação escrita e oral. Depois, em cada uma dessas vertentes, não era obrigatório debruçarem-se sobre todos os aspetos que estavam lá contemplados, podiam ser só aqueles que vocês achassem mais significativos. (Joana, NCA9)

Na partilha em grupo-turma do trabalho realizado por cada aluno sobre a sua reflexão emergem oportunidades que Joana rentabiliza para promover a partilha e discussão de significados dos critérios de avaliação. Como exemplo, considere-se um episódio em que Joana questiona Telma sobre os aspetos que identificou na sua reflexão. Antes de Telma iniciar a sua partilha, Joana faz questão de reforçar a importância de os alunos ouvirem a colega e eventualmente compararem os aspetos focados pela colega com os seus próprios registos, pronunciando-se a propósito. Telma partilha dois aspetos que focou na sua reflexão associando-os aos critérios de avaliação respetivos – *terminologia* e *conhecimentos exteriores à tarefa*. A turma, em resposta a um questionamento diretivo de Joana, parece validar o significado revelado relativamente aos dois critérios em causa:

Professora: Lendo a tua reflexão [Telma], conseguiste encontrar aí alguns aspetos que estivessem relacionados com as orientações e com os critérios? (...) Sublinhaste alguma coisa? Ou achas que não cumpriste nada...?

Telma: Sublinhei...

¹⁷ Com este momento, o grupo pretendia, em paralelo, fornecer feedback e recomendações relativamente ao desempenho dos alunos em sala de aula e particularmente na concretização da sua autoavaliação (esta vertente é explorada na secção “Contextos, orientações e feedback no âmbito da escrita de autoavaliações”, tendo em conta que está mais associada ao desenvolvimento de autoavaliações escritas e não tanto à negociação sobre os critérios de avaliação).

Professora: Agora é importante ouvirmos para ver se nós referimos algum aspeto que ela está a dizer, se acham que ele se pode enquadrar ou não nas orientações ou nos critérios, certo?

Telma: Sublinhei a parte que falava que a tarefa tinha proporcionalidade inversa, os problemas falavam sobre proporcionalidade inversa, e disse que era o critério de usar os termos certos. Estamos a usar o termo de proporcionalidade inversa.

Professora: Estamos a usar o termo de proporcionalidade inversa?

Telma: Sim (...) Sublinhei também quando escrevi “Nesta tarefa, usámos também conhecimentos exteriores à tarefa, tal como fórmula de físico-química da rapidez média” e é o critério usar conhecimentos exteriores à tarefa importantes para a sua resolução.

Professora: Hum. O que é que acham? Os critérios foram bem usados?

Vários alunos: Sim. (NCA9)

Ainda no âmbito do nono momento de negociação intencional, uma aluna, Maria, partilha com a turma excertos da sua reflexão e em paralelo vai identificando, convenientemente, que critérios usou para avaliar o seu desempenho. Joana remete para a turma uma apreciação relativamente à reflexão partilhada por Maria, procurando, mais uma vez, envolver ativamente os alunos no processo de negociação. Alguns alunos manifestam-se no sentido de os critérios terem sido usados adequadamente pela colega e de a reflexão estar mais concordante com o pretendido:

Maria: Eu pus: “Fizemos comparações entre o que fizemos e o que fizeram os nossos colegas”, que aqui é da Comunicação oral e/ou escrita (...) “Não apresentei uma estratégia adequada e sistemática”, que é da Estratégias e processo de raciocínio. Ah... apresentei um exemplo aqui. Pus: “Utilizei os termos certos”, que é do Domínio de conceitos e procedimentos. “Não soube responder, mas depois de me explicarem eu percebi”, é um aspeto positivo, uma aprendizagem nova e uma dificuldade que ultrapassei. “Fui ao quadro explicar como fiz a questão 1 da tarefa 5. Penso que fui clara e fiz-me entender”. É do Domínio de conceitos e procedimentos. E “Enquanto o outro grupo estava a explicar, eu estava distraída. Quando a professora reparou e me pediu para voltar a repetir, não sabia, pois não tinha ouvido”, e aqui é “Pretendo melhorar a atenção”.

Professora: Hum. O que é que acham do que a Maria disse?
(Vários alunos dizem que sim)

Ivan: Foca bem os critérios!

Daniel: Está mais completo! (NCA9)

No que se refere ao décimo momento de negociação intencional sobre os critérios de avaliação, embora incida sobre reflexões escritas dos alunos, assume contornos diferentes, em concordância com a decisão do grupo colaborativo. Desta vez, o trabalho incide sobre uma única reflexão escrita, a reflexão realizada por Sandro, e tal como no momento anterior, não se centra tanto em negociar o significado em si dos critérios, mas

sim promover o uso dos critérios pelos alunos para autoavaliarem o seu desempenho e a sua aprendizagem, nomeadamente nas reflexões escritas¹⁸.

Joana começa por apresentar a tarefa a desenvolver em torno da reflexão de Sandro e destaca desde logo que o aluno organizou a sua reflexão em três partes, de acordo com os três domínios considerados nos critérios de avaliação:

Eu queria que tivessem aí esses dois documentos que era só para podermos confrontar com aquilo que o Sandro escreveu. E ver se conseguimos (...) fazer algum tipo de identificação com o que ele escreveu. Primeiro (...) ele dividiu em cada um dos três domínios que apareciam nos critérios de autoavaliação, lembram-se? Que eram (...) parte de conceitos e procedimentos; depois estratégias e processos; e depois ainda tem uma parte que era da comunicação oral e da comunicação escrita. (Joana, NCA10)

Embora não se assista propriamente a uma discussão do significado dos critérios, o sentido que lhes é atribuído por Sandro (de um modo geral concordante com o estabelecido) é revelado através da partilha da sua reflexão e especialmente das situações concretas de sala de aula que são apresentadas. Esse sentido vai sendo validado, direta ou indiretamente, por professora e colegas.

Embora considerada pelo grupo a pertinência de continuar a investir na apropriação dos critérios de avaliação dos alunos, em particular no âmbito da realização e discussão da última tarefa da intervenção de ensino, aspetos de gestão de tempo (associados ao aproximar do fim do ano letivo) inviabilizaram a concretização de momentos adicionais de negociação formal dos critérios de avaliação.

Note-se que os processos de negociação sobre os critérios de avaliação não se restringem aos momentos formais, intencionalmente pensados no seio do grupo colaborativo. Durante as discussões coletivas, Joana integra no seu discurso referências (implícitas ou explícitas) aos critérios de avaliação e promove a sua negociação com os alunos. A negociação assume nesse caso uma natureza mais informal, dado que emerge de forma natural no discurso da professora no âmbito das discussões coletivas e não foi pensada previamente de forma deliberada pelo grupo colaborativo ou mereceu relevo como momento demarcado dedicado à negociação sobre os critérios de avaliação. Esta referência aos critérios e processos de negociação informal ocorre essencialmente: (i) quando Joana promove a negociação de normas de participação e interação coerentes

¹⁸ Tal como se verificou para o momento anterior, esse objetivo insere-se num mais amplo, de apoiar e promover a melhoria da autoavaliação dos alunos, que levam Joana a fornecer feedback e orientações para o futuro relativamente à escrita de reflexões (esta vertente é explorada na secção relativa às autoavaliações escritas).

com os próprios critérios (secção “Regulação da participação e da interação orais”); (ii) quando regula o foco matemático das discussões de fora a incidir em determinados aspetos da matemática contemplados nos critérios, como é o caso da explicação, justificação e argumentação (secção “Regulação do foco matemático”); e (iii) através do questionamento que faz com relação a determinados aspetos versados nos critérios de avaliação (secção “Modos de questionar”).

Os alunos face aos critérios de avaliação

Atribuição de significado

As estratégias desenvolvidas por Joana dirigidas à negociação dos critérios de avaliação com os alunos revelam-se, globalmente, frutuosas, na medida em que os alunos parecem desenvolver a sua compreensão relativamente aos critérios de avaliação, ao atribuírem-lhes significados concordantes com aqueles definidos pelo grupo colaborativo no âmbito da intervenção de ensino. Este desenvolvimento é evidente através das intervenções dos alunos nos momentos formais de negociação dos critérios de avaliação (conforme é aflorado na secção anterior relativa à negociação sobre os critérios de avaliação), mas também numa análise global das reflexões escritas dos alunos realizadas no âmbito da intervenção de ensino e das respostas ao questionário final (Quadro 13).

Quadro 13: Critérios de avaliação nas reflexões escritas dos alunos

	Não usa/refere (%)	Refere, revelando incompreensão (%)	Refere, não permitindo decidir sobre a sua compreensão (%)	Usa, revelando compreensão (%)
RE1	21	0	21	58
RE2	17	0	17	66
RE3	17	0	33	50
RE4	11	0	22	67
RE5	11	0	11	79
RE6	10	10	15	65
RE7	25	0	15	60
RE8	21	5	11	63
RE9	20	0	0	80
RE10	13	0	0	87
QF	12	6	12	71

No caso das reflexões escritas, não se assiste a uma evolução cumulativa, no sentido de um maior número de alunos revelar compreender os critérios de avaliação reflexão para reflexão. Isto pode ser explicado pelo facto de múltiplos fatores afetarem o desempenho dos alunos nas reflexões escritas, particularmente: as ações da professora, por exemplo na solicitação da reflexão em causa (explorado em “Autoavaliações escritas”); a natureza da reflexão solicitada; ou fatores internos aos próprios alunos, como a sua capacidade ao nível da escrita. Não obstante a inexistência desta evolução cumulativa, há evidências que suportam um sucesso relativo na compreensão dos critérios de avaliação pelos alunos, ao longo da intervenção de ensino: (i) assiste-se a uma tendência de decréscimo dos casos em que os alunos referem os critérios de avaliação, mas sem ser evidente compreensão; (ii) em todas as reflexões escritas pelo menos metade da turma autoavalia o seu trabalho mediante critérios de avaliação concordantes com os definidos, revelando compreensão; (iii) as maiores frequências de utilização dos critérios de avaliação revelando compreensão registam-se nas duas últimas reflexões escritas; (iv) no final da intervenção de ensino, 71% dos alunos da turma que reponderam ao questionário final, revelam compreensão relativamente aos critérios de avaliação, sendo que apenas um aluno revela incompreensão e dois alunos não fazem qualquer referência aos critérios de avaliação.

Centrando-me agora nas respostas ao questionário final, quando pedido para autoavaliarem o seu desempenho em matemática nos três domínios dos critérios de avaliação: *Conceitos e procedimentos*, *Estratégias e processos de raciocínio* e *Comunicação oral e escrita*, a grande maioria dos alunos fá-lo revelando atribuir aos critérios de avaliação significados concordantes com os estabelecidos pelo grupo colaborativo. A título de exemplo considerem-se as respostas apresentadas por duas alunas, Bruna e Maria, que avaliam o seu desempenho num critério para cada domínio de avaliação e revelam compreensão total desse critério e respetivos indicadores, ao sustentarem adequadamente a sua apreciação, remetendo para experiências de aprendizagem anteriores:

[Bruna, QF]

No domínio de conceitos e procedimentos sou capaz de usar os termos certos. Por exemplo na "tarefa 3 - ângulos inscritos" usei os termos: mediatriz, diâmetro, semi-circunferência, entre outros.

No domínio de estratégias e processos de raciocínio ainda tenho dificuldades em apresentar um processo de resolução completo. Por exemplo, na tarefa "para descobrir... com triângulos retângulos" não apresentei todos os cálculos, principalmente quando era para relacionar as razões trigonométricas com os ângulos dos triângulos.

No domínio de comunicação escrita e/ou oral ultrapassei as dificuldades que sentia em descrever de forma clara o trabalho do grupo. Para o conseguir, esforcei-me por tentar com que os meus colegas percebessem a estratégia desenvolvida por mim e pelo meu grupo, para resolver a tarefa.

[Maria, QF]

- No domínio de conceitos e procedimentos, sou capaz de realizar os procedimentos necessários de forma completa e correta. Por exemplo, na tarefa "ângulos e arcos" usei sem dificuldades o Teorema de Geometria, marquei os ângulos ao centro, os arcos correspondentes e calculei a amplitude dos ângulos sem dificuldades.
- No domínio de estratégias e processos de raciocínio, ainda tenho dificuldades em apresentar um processo de resolução completo. Por exemplo, na tarefa "Viagens", não fiz o exercício 1 b), em que tinha que apresentar a expressão analítica da função que relacionava a velocidade média e o tempo gasto entre Porto e Gondomar.
- No domínio de comunicação escrita e/ou oral, ultrapassei as dificuldades que tinha em apresentar argumentos / justificações válidas. Para o conseguir, esforcei-me por tentar explicar o que tinha feito para chegar à resposta final. Por exemplo, na tarefa "uta a ardez", eu e o meu grupo medimos a utu de 20 em 20 segundos, no computador da escola, mas depois em casa, apercebemo-nos de que o ecrã do computador tinha dimensões diferentes e então pensamos que todas as medições que tínhamos feito na escola estavam erradas. Foi então que me esforcei para conseguir explicar ao resto da turma e à professora o meu ponto de vista e o meu raciocínio, depois apercebi-me que as dimensões do ecrã do computador, não influenciaram em nada as medidas da utu a ardez.

Apesar dos resultados globalmente positivos em resposta ao questionário final, há a registar o caso de um aluno, José, que denuncia alguma incompreensão relativamente aos critérios de avaliação e dois alunos, Fernando e Ivan, que não recorrem aos critérios de avaliação institucionalizados para avaliar o seu desempenho, para além dos casos de dois outros alunos, Guilherme e Justa, cujas respostas não permitem decidir relativamente à compreensão ou incompreensão dos critérios a que recorrem.

José, na sua resposta ao questionário final, parece limitar-se a articular (de forma pouco coerente e sem grande significado) os domínios e os descritores de avaliação, de forma a obter frases com a estrutura requerida no questionário. Em particular, no domínio da comunicação, José articula três dos descritores de avaliação correspondentes *apresentar argumentos/justificações válidos, descrever/explicar de forma clara o trabalho realizado e comentar as intervenções de colegas ou professor*, sem significado aparente, o que denota incompreensão, face a esses descritores:

[José, QF]

● No domínio de Conceitos e Procedimentos sou capaz de usar os conceitos e resultados matemáticos corretamente e mostrar compreensão. Por exemplo, na aula de matemática apresentei termos relativos com traços e traços.

• No domínio de Estratégias e Processos de Raciocínio ainda tenho dificuldades e usar os termos certos. Por exemplo, na aula de matemática apresentei uma estratégia adequada e sistemática.

No domínio de Comunicação Escrita e /ou Oral ultrapassei as dificuldades que sentia e a apresentar argumentos /justificações válidas. Para conseguir, referi-me ao trabalho realizado. Por exemplo, comentei as intervenções dos colegas e professor.

No que se refere aos dois alunos que acabam por não se avaliar de acordo com nenhum dos critérios institucionalizados, as suas respostas ao questionário final indiciam alheamento aos critérios de avaliação ou até mesmo desconhecimento desses critérios:

[Fernando, QF]

No domínio de Matemática sou capaz de aprender coisas novas.
No domínio de Matemática ultrapassei as dificuldades que sentia.

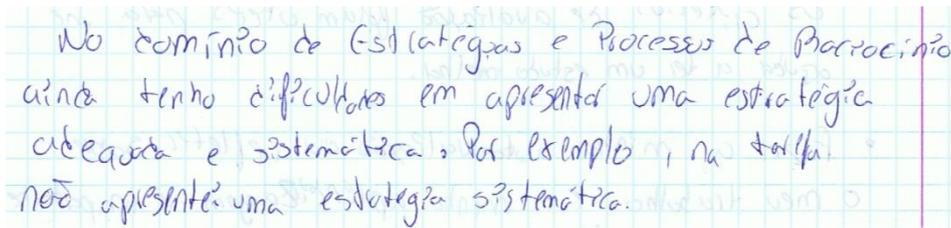
No domínio do desempenho da aula sou capaz de vir a melhorar, por exemplo na questão aula sobre o sin, scos, tg, não fui capaz de responder a tudo porque não prestei muita atenção na última aula. (Ivan, QF)

No entanto, numa análise mais abrangente, que inclui a análise das suas reflexões escritas ao longo da intervenção de ensino e conhecimento sobre o percurso e as características dos alunos, permite perceber diferenças entre os dois. Fernando é um aluno que integrou a turma apenas no segundo ano da intervenção de ensino, com um fraco empenho e desempenho na disciplina, que nas reflexões escritas que realizou não recorreu aos critérios de avaliação institucionalizados ou, quando o fez, não revelou compreensão desses critérios ou chegou mesmo a manifestar incompreensão. Este cenário sugere que o aluno está de facto alheado dos critérios de avaliação e as estratégias desenvolvidas por Joana nesse âmbito parecem não ter surtido efeito para o aluno. Ivan é um dos alunos informantes privilegiados. O aluno integra a turma desde o início da intervenção de ensino e é caracterizado como um aluno com fraco desempenho na disciplina, mas que já vinha revelando uma compreensão relativa dos critérios de avaliação através de algumas reflexões escritas e das entrevistas realizadas, inclusivamente da última entrevista já depois da resposta ao questionário final. Assim, neste caso o facto de o aluno não referir os critérios de avaliação no questionário final parece dever-se a outros fatores que não incompreensão, desconhecimento ou alheamento face aos critérios. O aluno reconhece a existência de outros fatores que influenciaram as suas respostas ao questionário, em particular preguiça e dificuldades ao nível da escrita:

Pois... Eu não fiz isso assim com muita cabeça... só queria era despachar isso, não devia (...) mas foi assim (...) é a preguiça! Pensando agora, sei que não respondi bem (...) Não escrevi nada a ver com os critérios como pedia aqui (...) Também escrever é muito difícil para mim, é mais fácil falar (...) eu prefiro falar (...) não consigo escrever bem aquilo que quero dizer (Ivan, E5)

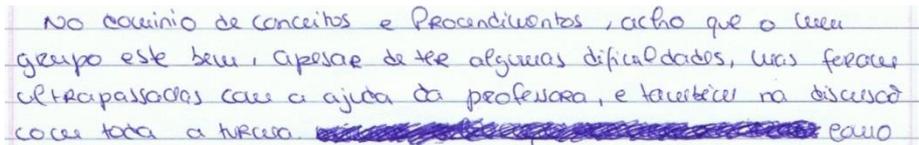
Já no que se refere aos alunos Guilherme e Justa, estes recorrem aos critérios de avaliação para apreciar o seu trabalho ou desempenho, mas as suas respostas não permitem decidir relativamente à compreensão ou incompreensão dos critérios que referem. A título de exemplo considerem-se dois excertos das suas respostas ao questionário final:

[Guilherme, QF]



No domínio de Estratégias e Processo de Aprendizagem ainda tenho dificuldades em apresentar uma estratégia adequada e sistemática. Por exemplo, na tarefa não apresentei uma estratégia sistemática.

[Justa, QF]



No domínio de conceitos e Procedimentos, acho que o meu grupo este bem, apesar de ter algumas dificuldades, mas fomos ultrapassadas com a ajuda da professora, e também na discussão com toda a turma.

Note-se, no entanto, que a análise das reflexões escritas dos alunos revela, tal como no caso de Ivan, uma compreensão relativa dos critérios de avaliação, pelo que o facto de os alunos não manifestarem essa compreensão no questionário final suporta a ideia que outros fatores que não incompreensão, desconhecimento ou alheamento face aos critérios influenciam a prestação dos alunos na escrita das reflexões.

Focando a análise na atribuição de significado aos critérios de avaliação pelos alunos informantes privilegiados, é possível identificar percursos diferenciados, em associação com fatores múltiplos. Não obstante a diversidade de percursos e condicionantes, os dados para os alunos informantes privilegiados ajudam a sustentar uma tendência de evolução positiva na compreensão dos critérios pelos alunos ao longo da intervenção de ensino (Quadro 14).

Quadro 14: Compreensão dos critérios de avaliação pelos alunos informantes privilegiados

Aluno	Reflexões escritas e questionário final	Entrevistas
Ivan	Compreensão de um número significativo de critérios Irregular	Compreensão de um número significativo de critérios Evolução positiva
Eduardo	Compreensão da generalidade dos critérios Evolução positiva	Compreensão da generalidade dos critérios Evolução positiva
Andreia	Compreensão da generalidade dos critérios Evolução positiva (1.º para o 2.º ano)	Compreensão da generalidade dos critérios Evolução positiva (1.º para o 2.º ano)
Filipe	Compreensão dos critérios não evidente Relativamente estável	Compreensão relativa de alguns critérios Evolução positiva (1.º para o 2.º ano)
Sandro	Compreensão da generalidade dos critérios Relativamente estável (após 1.ª reflexão)	Compreensão da generalidade dos critérios Relativamente estável

Ivan apresenta uma prestação algo irregular na escrita das reflexões escritas, já que pontualmente, e de forma consciente, investe pouco na concretização dessa tarefa. Nesse caso, o aluno incide a sua reflexão sobre um número limitado de aspetos e é muito sintético nas ideias que apresenta. A nona reflexão escrita ilustra este investimento insuficiente do aluno¹⁹:

[Ivan, RE9]

→ Costa de ter feito esta tarefa devido a ter recebido o ajuda dos meus colegas nas minhas dificuldades

→ Tive menos e pouco a vontade no apresentação das resoluções dos problemas.

Para melhor perceber o nível de compreensão dos critérios pelo aluno através das suas reflexões escritas é preciso também ter em conta limitações evidentes na expressão escrita (provavelmente associadas à dislexia), que dificultam a compreensão das ideias que visa transmitir. Não obstante estas limitações, Ivan, numa parte significativa das reflexões escritas, tende a autoavaliar o seu desempenho segundo critérios concordantes com os definidos no âmbito da intervenção de ensino, revelando compreensão dos mesmos. Por exemplo, na segunda reflexão o aluno avalia-se, denunciando compreensão, relativamente ao uso de *terminologia* e à clareza da *descrição/explicação*:

[Ivan, R2]

Além da *terminologia* e da *descrição/explicação*, a *reação a intervenções anteriores* é outro dos critérios a que Ivan mais frequentemente recorre para avaliar o seu desempenho e para o qual revela compreensão nas reflexões escritas. Considere-se a título de exemplo, a quarta reflexão, em que Ivan salienta ter corrigido o trabalho dos colegas: “Emendei muitas vezes o trabalho dos outros grupos” (Ivan, RE4) e a quinta

¹⁹ Fatores que condicionam a prestação do aluno na reflexão escrita são explorados na secção relativa às autoavaliações escritas.

reflexão, em que o aluno critica o seu desempenho por não ter colocado questões aos colegas: “não fiz questões aos meus colegas devido a não ter percebido bem a tarefa” (Ivan, RE5).

Pontualmente, Ivan considera na sua autoavaliação (ou do seu grupo) e mostra compreender outros critérios, além dos mais frequentemente utilizados, em particular ao nível dos *procedimentos* – Ivan refere na segunda reflexão: “retirando um exercício dado, procedemos de forma correta e ordenada, mesmo apresentando todos os cálculos” (Ivan, RE2) – e do uso de *conhecimentos exteriores à tarefa*, conforme ilustra a oitava reflexão:

Perante a primeira tarefa reconheci que tínhamos de usar matérias e nomes antes dados como “ângulos geometricamente iguais” e como a “mediatriz e a bissetriz” como referidos logo no exercício 2 da 1.^a tarefa. No 3.^o exercício deparei-me com questões que colocamos o raio e o diâmetro, nisto sentindo-me bastante à vontade. (Ivan, RE8)

Note-se que o último excerto apresentado, associado ao uso de *conhecimentos exteriores à tarefa*, poderia também ser usado pelo aluno para sustentar o uso de *terminologia* adequada, embora não seja evidente se o aluno faz essa associação.

A atribuição de significado por Ivan aos critérios de avaliação é igualmente visível através das entrevistas realizadas, já que, nesse contexto, o aluno tende a autoavaliar o seu desempenho com recurso aos mesmos critérios que usa nas suas reflexões escritas e revela uma compreensão sólida dos mesmos (nomeadamente nas duas entrevistas finais). Por exemplo, no que se refere à *terminologia*, na quarta entrevista, Ivan reconhece que tem dificuldades no uso de terminologia adequada e, com base na fundamentação que apresenta, revela atribuir ao critério um significado válido:

Vai, vai [ajudar-me], porque eu não sou um aluno (...) bom, considero-me mau e mais ou menos, razoável. Pronto, e... eu sei que a matemática não tenho a melhor terminologia, eu não falo dos termos em concreto, eu falo como eu decoro (...) O nome científico daquela maneira de resolver, por exemplo, eu se calhar não lhe dou aquele nome, dou-lhe outro qualquer, então eu falo e explico da maneira como eu posso. (Ivan, E5)

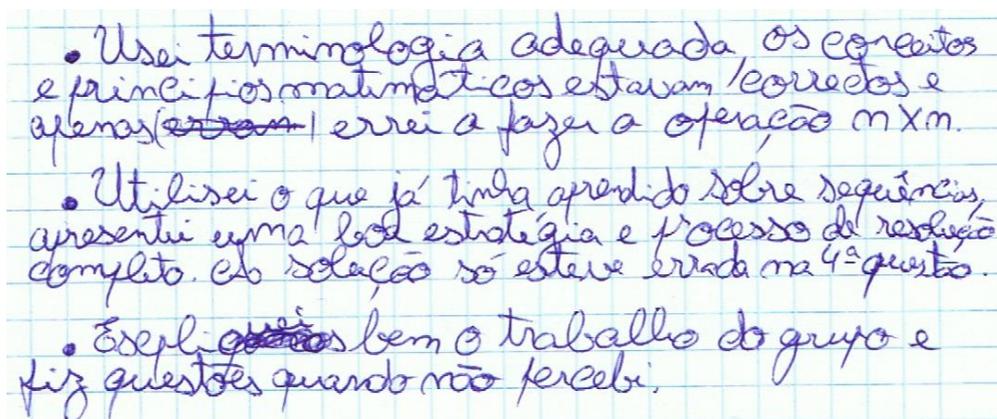
Também na última entrevista, Ivan identifica melhorias no seu desempenho e revela compreender o critério *descrição/explicação*, ao apresentar um episódio concreto de sala de aula em que foi capaz de descrever/explicar com clareza a resolução adotada pelo grupo:

No domínio da comunicação escrita/oral sou capaz de... de dar a perceber aos meus colegas aquilo que sei fazer e perceber. Explico melhor... Por exemplo (...) aquela dos triângulos serem semelhantes, consegui explicar a maneira como resolvemos (...) acho que fui claro, consegui que percebessem. (Ivan, E5)

Note-se que o excerto de entrevista apresentado emerge do pedido ao aluno para repensar a resposta ao primeiro ponto do questionário final que havia preenchido anteriormente. Enquanto a resposta escrita do aluno sugere algum alheamento e até desconhecimento dos critérios de avaliação, opostamente, a entrevista final revela familiaridade do aluno com os critérios e uma compreensão razoável, especialmente no domínio da comunicação, como ilustrado pela transcrição anterior.

Eduardo, ao longo da intervenção de ensino, revela um significado válido à generalidade dos critérios de avaliação nas suas reflexões escritas. As entrevistas, questionário final, e as intervenções orais do aluno nos momentos formais de negociação dos critérios de avaliação²⁰ ajudam também a suportar esta conclusão. Considere-se, por exemplo, a reflexão a propósito da tarefa “2.º e 4.º termos de uma sequência” (RE4), já no final do primeiro ano da intervenção de ensino:

[Eduardo, RE4]



• Usei terminologia adequada os conceitos e princípios matemáticos estavam correctos e apenas ~~errei~~ errei a fazer a operação $m \times m$.

• Utilizei o que já tinha aprendido sobre sequências, apresentei uma boa estratégia e processo de resolução completo. A relação só esteve errada na 4ª questão.

• Expliquei ~~o~~ bem o trabalho do grupo e fiz questões quando não percebi.

Eduardo avalia-se em cada um dos três domínios, *Conceitos e procedimentos*, *Estratégias e processos de raciocínio* e *Comunicação*, focando quase a totalidade dos critérios. Na reflexão escrita em causa, o aluno evidencia claramente compreensão dos critérios relativos à realização de *procedimentos*, ao uso de *conhecimentos exteriores à tarefa* e à apresentação de uma *solução*, quando sustenta a sua apreciação a esses níveis:

²⁰ Eduardo intervém em muitos dos episódios apresentados na subsecção anterior, relativa à negociação sobre os critérios de avaliação, revelando, em geral, atribuir aos critérios significados concordantes com os estabelecidos pelo grupo colaborativo.

“apenas errei a fazer a operação $n \times n$ ”; “utilizei o que já tinha aprendido sobre sequências”; “A solução só esteve errada na 4ª questão”.

No domínio da *Comunicação*, relativamente à *explicação/descrição*, o aluno não apresenta qualquer fundamentação para a apreciação que faz, mas a formulação diferente que dá ao descritor respetivo, sugere que o aluno lhe atribui um significado válido. Nesse caso, como referido anteriormente, a simplicidade e a familiaridade da linguagem usada no próprio descritor parece facilitar a sua compreensão pelos alunos, já que esse critério é utilizado com compreensão nas reflexões escritas, com frequência e por um número significativo de alunos, desde cedo na intervenção de ensino.

Ainda no domínio da *Comunicação*, no que se refere à realização de *intervenções orais*, Eduardo não sustenta a sua apreciação com recurso a situações concretas de efetivação, mas revela mais uma vez compreensão do critério em causa, ao particularizar as suas intervenções na colocação de questões para obter esclarecimentos adicionais perante dúvidas/incompreensões. Em contrapartida, o reduzir as intervenções orais à colocação de perguntas para expor dúvidas é limitativo relativamente à amplitude de intervenções visadas pela intervenção de ensino. Note-se que o colocar questões é o tipo de intervenção oral mais vulgarmente referido por Eduardo e mais geralmente pelos alunos da turma nas suas reflexões escritas e mesmo no questionário final. Além disso, esse colocar de questões é quase invariavelmente referido pelos alunos como forma de esclarecer dúvidas. Esta situação pode estar relacionada, não só com o facto de essa ser uma forma de intervenção espontânea familiar aos alunos (nomeadamente se as questões são dirigidas ao professor), mas também com o facto de Joana nos momentos de negociação, formal e informal, dos critérios de avaliação com os alunos, colocar especial enfoque na colocação de questões como forma de esclarecer dúvidas. Isto parece levar os alunos a privilegiar esse tipo de intervenção oral, pelo menos quando autoavaliam o seu desempenho através das reflexões escritas. Algumas discussões coletivas parecem também ser condicionadas pelo facto de Joana muitas vezes não reforçar a importância da pertinência das questões para a discussão e a aprendizagem, já que pontualmente os alunos colocam questões apenas para ir ao encontro dos apelos da professora e aparentemente sem o propósito de aprendizagem. O episódio seguinte evidencia uma situação em que Eduardo coloca uma questão ao grupo que está no

quadro a fazer a apresentação do seu trabalho (de que Ivan e Bruna são elementos), não por não saber a resposta, mas para testar os colegas e aceder ao apelo da professora:

Eduardo: E o que é a mediatriz?

Ivan: É... divide o segmento de reta em metade.

Bruna: Não sabes o que é uma mediatriz?!

Guilherme: A professora disse que fizéssemos perguntas! (DC7)

Especificamente no que se refere ao tipo de intervenções orais privilegiadas por Eduardo, com o desenrolar da intervenção de ensino, o aluno passa a considerar a colocação de perguntas, não só com o propósito de esclarecer dúvidas próprias, mas também de apoiar os colegas na regulação da aprendizagem, nomeadamente na correção do erro. Além disso, o aluno parece reconhecer que as intervenções orais com este propósito último podem assumir não só a forma de questões, como também a forma de comentários às intervenções/resoluções dos colegas. O aluno revela esta perspetiva nalgumas das reflexões escritas do segundo ano da intervenção de ensino e na última entrevista, quando aprecia retrospectivamente o seu desempenho nas discussões coletivas ou quando dá a conhecer os objetivos segundo os quais procura orientar esse desempenho: “Fiz questões aos outros grupos para tentar perceber o seu raciocínio e também para ajudá-los” (Eduardo, RE7); “Comentei e coloquei questões sobre o trabalho dos colegas” (Eduardo, RE8);

... dantes (...) não fazia perguntas ou (...) estava lá e estava a ouvir, mas o que não entendia, se calhar, não fazia perguntas, mas agora, sempre que não entendo ou que acho que alguma coisa está mal, faço sempre por tentar compreender ou perceber (...) faço perguntas e tento fazer comentários para ajudar os grupos a corrigirem. (Eduardo, E5)

Note-se ainda que, através da reflexão de Eduardo apresentada anteriormente (Eduardo, RE4), não é possível determinar o significado que o aluno atribui a alguns dos critérios de avaliação que refere, particularmente a *terminologia*, os *conceitos e princípios matemáticos*, ou a *estratégia*. No entanto, a compreensão pelo aluno destes critérios é evidente noutras reflexões ou circunstâncias (em momentos de negociação sobre os critérios de avaliação, em situação de entrevista, ou nas respostas ao questionário final). Por exemplo, no que se refere à *terminologia*, numa das entrevistas realizadas, a propósito da apreciação do seu desempenho na realização e discussão da tarefa “Problemas”, ele descreve uma situação de sala de aula em que não foi capaz de usar os termos “base” e “expoente” na apresentação do seu trabalho à turma e associa essa situação ao critério relativo ao uso de terminologia:

Acho que ali não sabia “base” e “expoente”, eu sabia só que não estava a chegar ao nome e isso dificultou um bocadinho a apresentação (...) Isso tem a ver com apresentar de forma clara o trabalho e usar os termos certos. (Eduardo, E5)

Importa ainda notar que nas últimas quatro reflexões escritas, embora continue a avaliar-se segundo critérios concordantes com os definidos, Eduardo não identifica explicitamente esses critérios. Considere-se a título ilustrativo a reflexão escrita realizada pelo aluno na sequência da realização e discussão da tarefa “Problemas”, da qual é apresentado de seguida um excerto:

[Eduardo, R9]

As resoluções da ficha “Problemas” tive dificuldades e facilidades.

O primeiro problema que resolvi, o A, foi de média dificuldade. ~~(o que era)~~ O que era pedido era a aresta do cubo, ~~seja~~ a e na parte 1 ele traduzido por $6a^2 = 12a$. Por tentativas chegámos ao número 2. Na 2ª parte o valor da aresta era traduzido por $6a^2 = a^3$ obviamente por tentativas, chegámos ao número 6. Depois com a ajuda da professora percebemos que não poderia ser por tentativas, resolvemos então as duas equações e chegámos aos mesmos valores.

O segundo problema que resolvemos foi o D. Neste tivemos mais dificuldade. Sabendo que a diagonal de b quadrado era 15 cm, tínhamos de descobrir a área e o perímetro do quadrado. Demorámos um pouco até descobrir uma boa estratégia. Optamos pelo teorema de Pitágoras. Assim descobrimos o lado do quadrado $\sqrt{112,5}$. Este número ao quadrado seria a área, 112,5. O mesmo número multiplicado por quatro seria o perímetro, $4\sqrt{112,5}$.

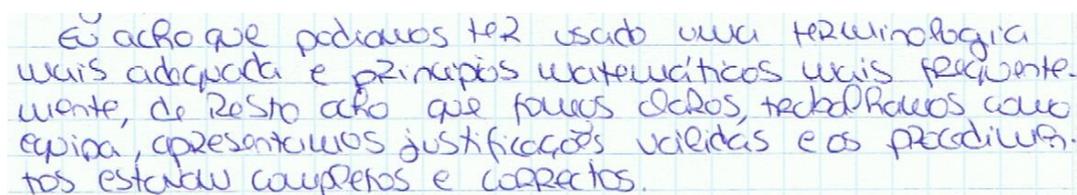
Nesta reflexão, Eduardo acaba por autoavaliar o seu desempenho (neste caso do grupo), segundo critérios definidos no âmbito da intervenção de ensino, embora não o faça de forma explícita. Por exemplo, a propósito do problema A, Eduardo parece reconhecer que a sua resolução por tentativa-erro não corresponderia a uma *estratégia* adequada e sistemática (de acordo com terminologia usada nos critérios de avaliação estabelecidos), o que levou o grupo, com a ajuda da professora, a adotar outra estratégia (que fosse adequada e sistemática), no caso a resolução das equações obtidas, utilizando as regras

próprias. Já a propósito da resolução do problema D, o aluno identifica dificuldades no encontrar de uma estratégia adequada para resolver o problema e acaba por identificar, indiretamente, o uso de *conhecimentos exteriores à tarefa*, no caso o Teorema de Pitágoras, como parte integrante da estratégia encontrada para resolver o problema.

Tendo em conta o histórico do aluno no sentido de revelar compreensão dos critérios de avaliação e de lhes reconhecer importância para a sua autoavaliação escrita (conforme evidenciado mais à frente nesta secção, em “Valorização e uso dos critérios de avaliação”), esta tendência final de autoavaliação em função dos critérios de avaliação definidos, sem contudo os referir explicitamente, poderá sugerir uma apropriação efetiva dos critérios pelo aluno no sentido em que Eduardo assume os critérios de avaliação como próprios e orientadores dos seus objetivos pessoais, face aos quais concretiza a sua autoavaliação escrita.

Já relativamente à compreensão dos critérios de avaliação por **Andreia**, é evidente uma diferença significativa entre o primeiro e o segundo ano da intervenção de ensino. No primeiro ano (e primeira reflexão escrita do segundo, que antecede o primeiro momento formal de negociação sobre os critérios de avaliação nesse ano letivo), Andreia tende a avaliar o seu desempenho ou o do seu grupo com base nos critérios de avaliação definidos, mas na maioria dos casos não é evidente se lhes atribui um significado válido. Considere-se, a título ilustrativo, um excerto da terceira reflexão, em que Andreia realiza uma autoavaliação com base nos critérios de avaliação, mas limita-se a reproduzir ou adaptar os descritores apresentados pela professora, sem apresentar fundamentação, contextualização ou outra explicação, que permita determinar se lhes atribui um significado válido:

[Andreia, RE3]



Eu acho que podíamos ter usado uma terminologia mais adequada e princípios matemáticos mais frequentemente, de resto acho que fomos claros, trabalhámos como equipa, apresentámos justificações válidas e os procedimentos estavam completos e correctos.

A partir da sexta reflexão (inclusive) Andreia tende a autoavaliar-se com base no critérios definidos, revelando atribuir-lhes um significado válido. A título ilustrativo considere-se uma reflexão realizada no âmbito da tarefa Problemas (RE9). Andreia

recorre a diversos critérios/indicadores, como a correção e completude dos *procedimentos*, a adequação e eficiência da *estratégia*, a correção da *solução/conclusão* e a clareza da *descrição/explicação*, evidenciando compreensão através da argumentação que apresenta:

[Andreia, RE9]

Na aula anterior, a tarefa que a professora nos propôs foi "Problemas". Cada grupo tinha 2 problemas para resolver, e o meu não foi exigido.

Para resolver o primeiro, apresentamos muitas dificuldades. Fizemos uma equação, e resolvemo-la para descobrir o que era pretendido. Ao resolver, reparámos que tínhamos feito mal, pois tínhamos dividido um cálculo da equação por 2, que estava entre parênteses, mas só dividimos a primeira parte do numerador. Não conseguimos acabar e resolver o exercício.

No segundo problema, não apresentamos uma estratégia adequada e sistemática, pois descobrimos o que se pretendia através de tentativas. Concluímos que o resultado estava certo, mas a estratégia não era a melhor. Por esse motivo fizemos uma equação, e resolvemo-la. No final concluímos ainda que tínhamos obtido o mesmo valor em ambas as estratégias que usamos.

No aula de hoje, verificamos como se resolvia o primeiro problema e explicamos à turma a maneira que tínhamos pensado para resolver o segundo.

Na minha opinião, devíamos de ter estado mais atentos ao resolver os exercícios, e a nossa explicação poderia ter sido mais clara.

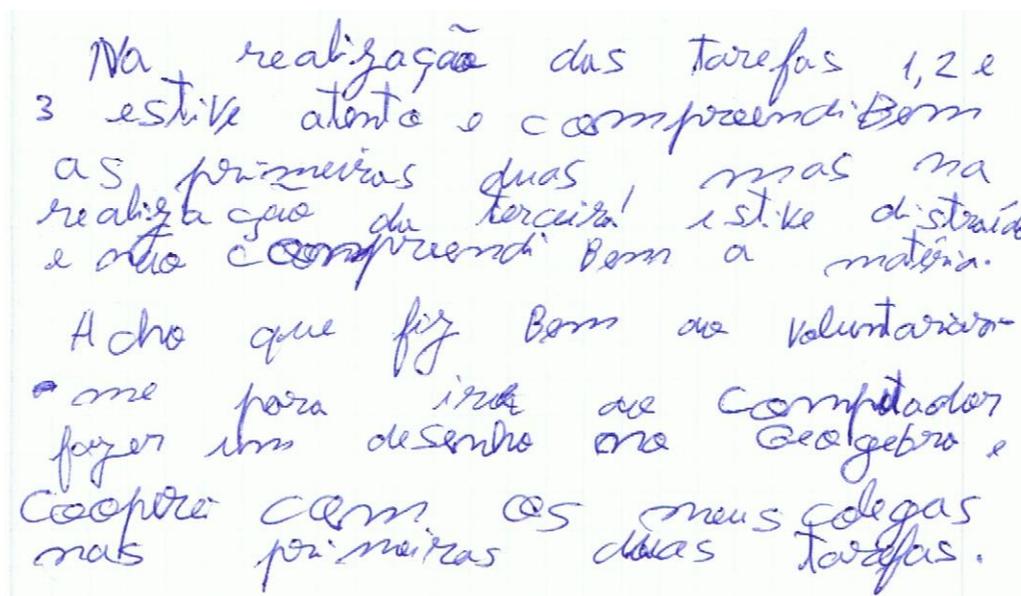
Na generalidade, as entrevistas ajudam a reforçar a ideia de uma compreensão sólida dos critérios de avaliação por Andreia. Por exemplo, a propósito da reflexão anteriormente apresentada (RE9), em situação de entrevista, a aluna acrescenta uma

sustentação para última frase apresentada, que suporta uma compreensão sólida relativamente ao critério relativo à clareza da *descrição/explicação*:

Aqui “Devíamos ter estado mais atentos a resolver os exercícios e a nossa explicação devia ter sido mais clara”. Devia ter sido mais clara, porque naquela... naquela parte, de nós explicarmos havia um elemento que não estava presente e até tinha sido ele que até tinha (...) descoberto essa... essa solução (...) Mas, para além de estarmos mais atentos e isso a resolver os exercícios, nessa tal explicação devíamos ter (...) sido mais claros, porque não fomos muito, porque alguns alunos também não perceberam na turma, porque realmente também não soubemos explicar, uma vez que tinha sido o outro membro do grupo a... (Andreia, E5)

Filipe, por sua vez, apresenta um desempenho limitado nas reflexões escritas, revelando pouco investimento na concretização dessa tarefa e, em geral, não contemplando os critérios de avaliação negociados. Considere-se a título de exemplo a oitava reflexão:

[Filipe, RE8]



Na realização das tarefas 1, 2 e 3 estive atento e compreendi Bem as primeiras duas, mas na realização da terceira estive distraído e não compreendi Bem a matéria.

Acho que fiz Bem de voluntário-me para ir ao computador fazer um desenho em Geogebra e copiar com os meus colegas nas primeiras duas tarefas.

Note-se que Filipe centra a sua avaliação na atenção/distração durante as experiências de aprendizagem e relaciona esse fator com a compreensão que revela ou não dos tópicos matemáticos estudados. Esta é uma característica marcante de várias das suas reflexões. Note-se que durante a intervenção de ensino (particularmente no segundo ano), Filipe apresenta uma atitude negativa nas aulas de matemática, muitas vezes traduzida num comportamento pouco adequado e num alheamento perante as atividades letivas e a aprendizagem. A falta de investimento do aluno na escrita de muitas das

reflexões não permite, assim, determinar o nível de compreensão que o aluno tem dos critérios de avaliação.

No entanto, em situação de entrevista, nomeadamente no segundo ano letivo, Filipe revela atribuir um significado válido a alguns desses critérios. Na entrevista final, em particular, perante o pedido de dar resposta ao primeiro ponto do questionário final (Filipe não o havia preenchido por ter faltado à aula em que foi distribuído), o aluno revela, através das explicações que apresenta, compreender, pelo menos parcialmente, os critérios de avaliação definidos e particularmente os associados ao uso de *conhecimentos exteriores à tarefa* e à apresentação de *argumentos/justificações*, conforme revela o excerto seguinte:

Aqui neste ponto [conhecimentos exteriores à tarefa], nós na maior parte das tarefas tínhamos sempre de usar (...) outros conhecimentos. Tarefas com triângulos, tínhamos que usar o Teorema de Pitágoras (...) Na última [tarefa] que fizemos que depois... que era um triângulo, tínhamos que desenhar um triângulo retângulo e depois tínhamos que fazer (...) o seno e o cosseno, só que nós ainda não sabíamos, só que mesmo assim estávamos a usar outros conhecimentos para fazer isso. Apresentar argumentos [ainda tenho dificuldades]. Eu às vezes até naquelas sequências e assim, eu sabia como é que era, só não sabia era explicar e não sabia dizer porque é que era assim. Depois ainda conseguia, mas algumas vezes não conseguia. (Filipe, E5)

Esta situação sugere que o facto de o aluno não recorrer aos critérios de avaliação na maioria das suas reflexões escritas poderá estar relacionado com outros fatores que não o nível de compreensão dos critérios pelo aluno²¹.

Já **Sandro**, em todas as reflexões que realizou (RE5 a R10), com exceção da primeira (no momento de realização dessa reflexão o aluno não conhecia os critérios de avaliação), faz uso explícito e revela compreender a generalidade dos critérios de avaliação. Considerem-se, a título de exemplo, alguns extratos da reflexão realizada pelo aluno a propósito do estudo do tópico Geometria na circunferência (RE8, quarta reflexão do aluno). Sandro avalia-se nos três domínios dos critérios de avaliação. Em particular, no domínio de *Conceitos e procedimentos*, o aluno considera o uso de *terminologia* adequada e a correção e completude dos *procedimentos* e ao fundamentar a sua apreciação revela atribuir um significado válidos aos critérios em causa:

²¹ Explorado na secção “Autoavaliações escritas”.

[Sandro, RE8]

Domínio de Conceitos e Procedimentos:
Ao longo das 3 tarefas que realizei, fui capaz de usar os termos certos como mediatriz de um segmento de recta ou um arco de uma circunferência.
Não tive muito sucesso em realizar os exercícios de forma completa e correcta, como eu deixar uma construção a meio ou esquecer-me de realizar o perímetro. Vou tentar melhorar neste aspecto ao máximo para algum dia ultrapassá-lo.

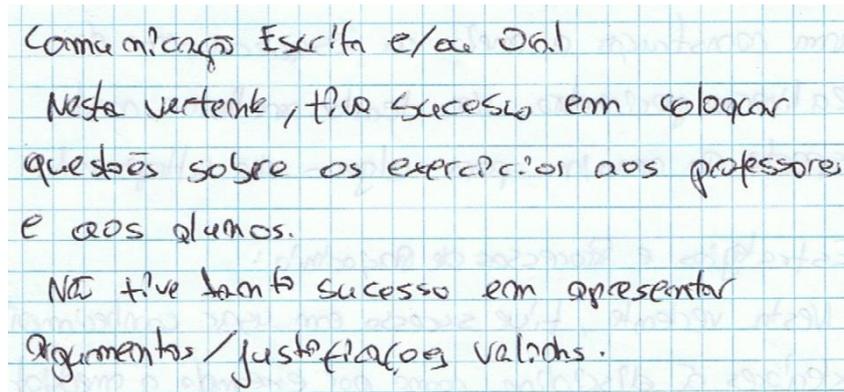
No domínio de *Estratégias e processos de raciocínio*, Sandro avalia-se relativamente ao uso de *conhecimentos exteriores à tarefa* e à adequação da *estratégia usada*, mais uma vez revelando compreensão através da argumentação que apresenta:

[Sandro, RE8]

Estratégias e Processos de Raciocínio:
Nesta vertente, tive sucesso em usar conhecimentos exteriores à disciplina, como por exemplo a mediatriz na matemática do 8º ano e as circunferências no 7º ano, e apresentar uma estratégia adequada, por exemplo para descobrir o centro de circunferência.
Traçar uma corda numa circunferência e traçar a mediatriz dessa corda. Depois traça-se outra mediatriz sobre a mediatriz da corda e onde as rectas se cruzarem é o ponto central da circunferência.

No domínio da *Comunicação*, Sandro avalia-se relativamente à *reação a intervenções anteriores* (no caso, a colocação de questões) e à apresentação de *argumentos/justificações* válidos, mas desta vez não apresenta qualquer fundamentação para a sua avaliação, não sendo evidente se compreende ou não os critérios/indicadores em causa:

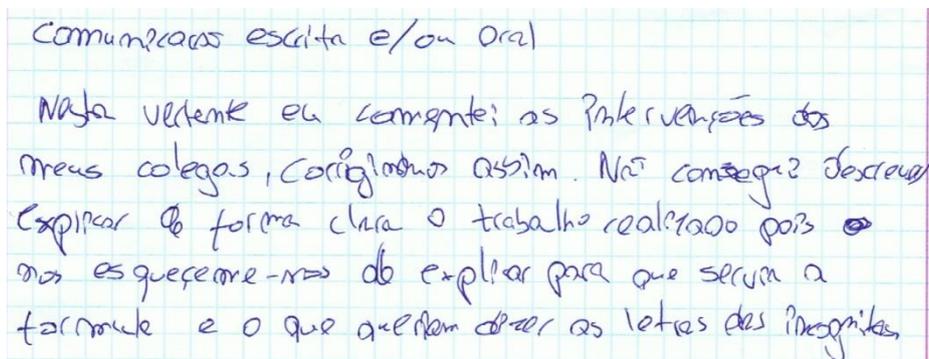
[Sandro, RE8]



Comunicação Escrita e/ou Oral
 Nesta vertente, tive sucesso em colocar
 questões sobre os exercícios aos professores
 e aos alunos.
 Não tive tanto sucesso em apresentar
 argumentos/justificações válidas.

No entanto, noutros momentos (entrevistas, questionário final e outras reflexões escritas), Sandro revela compreensão de critérios no domínio da *Comunicação* e especificamente no que se refere à *reação a intervenções anteriores*. Por exemplo, na reflexão escrita seguinte (RE9), Sandro avalia o seu desempenho no que diz respeito à realização de *comentários às intervenções dos colegas* e à clareza da *descrição/explicação*, revelando atribuir um significado válido aos critérios/indicadores envolvidos:

[Sandro, RE9]



Comunicação escrita e/ou oral
 Nesta vertente eu comentei as intervenções dos
 meus colegas, corrigindo-os assim. Não comentei de
 modo a explicar de forma clara o trabalho realizado por
 eles mas esqueci-me de explicar para que servem a
 fórmula e o que querem dizer as letras das incógnitas.

Também na entrevista final, Sandro autoavalia o seu desempenho no que se refere à *reação a intervenções anteriores*, reconhecendo evolução ao nível da colocação de

questões aos colegas com o intuito de esclarecer dúvidas e encontrar resoluções alternativas:

Eu acho que sou capaz de perguntar mais inteligentemente aos colegas que estão no quadro, porque agora (...) estou a perceber mais a matéria (...) Também gosto de opinar muito, nas aulas tento sempre opinar ao máximo, gosto sempre de expor todas as minhas dúvidas, até de problemas que compreendi, gosto de expor dúvidas para ver alternativas ao exercício. (Sandro, E5)

Retomando a análise global da turma relativamente à atribuição de significado aos critérios de avaliação, verifica-se que os alunos com melhor desempenho a matemática tendem a manifestar, por escrito, nas reflexões e nas respostas ao questionário final, uma melhor compreensão, do que os alunos com um desempenho mais fraco. Considerem-se os casos dos alunos Bruna (bom desempenho), Maria (médio desempenho) e informantes privilegiados Eduardo (muito bom desempenho), Andreia (bom desempenho) e Sandro (médio desempenho) que apresentam, em geral, produções escritas reveladoras de uma boa compreensão dos critérios (como é o caso dos exemplos apresentados anteriormente), em contraste com os casos dos alunos José e Fernando (com desempenho fraco), cujas produções escritas (em particular as apresentadas, relativas aos questionário final) revelam incompreensão ou alheamento aos critérios. Há contudo exceções que contrariam esta relação entre desempenho matemático e compreensão dos critérios traduzida nas produções escritas, como é o caso de Ivan e o de Filipe. Ivan, embora sendo caracterizado como um aluno com fraco desempenho na disciplina²², revela, conforme discutido, uma compreensão razoável desses critérios, embora a nível escrito (reflexões escritas e questionário final) essa compreensão não seja tão evidente como através da oralidade (nas entrevistas). Já Filipe, embora sendo caracterizado como um aluno com médio desempenho na disciplina²³, não revela, conforme discussão anterior, compreensão dos critérios nas reflexões escritas, pois não os usa para a sua avaliação. Note-se, no entanto, que na entrevista final o aluno revela atribuir um significado válido a alguns critérios/indicadores quando lhe é explicitamente solicitado que se avalie com recurso aos critérios de avaliação definidos no âmbito da

²² Segundo caracterização realizada no início do estudo o desempenho matemático do aluno é considerado fraco, mas tende a evoluir ao longo da intervenção de ensino, sendo considerado médio no final do estudo.

²³ Segundo caracterização realizada no início do estudo o desempenho matemático do aluno é considerado médio mas é evidente algum retrocesso ao longo da intervenção de ensino, associado à sua atitude negativa face às aulas e à aprendizagem. Ainda assim, o seu desempenho é considerado médio no final do estudo.

intervenção de ensino. Face a estes contraexemplos, importa notar que a relação entre desempenho matemático e compreensão dos critérios traduzida nas produções escritas não traduz necessariamente a relação mais ampla entre desempenho matemático e compreensão dos critérios, seja pela dificuldade da tarefa de escrita, seja por outros fatores que influenciam o desempenho dos alunos nas produções escritas²⁴.

Valorização e uso dos critérios de avaliação

Recuperando o quadro 13 constata-se que, em todas as reflexões, pelo menos metade dos alunos recorrem aos critérios de avaliação na sua autoavaliação (com evidência de compreensão dos critérios). Verifica-se ainda uma tendência no sentido de um número crescente de alunos, ao longo da intervenção de ensino, recorrer aos critérios de avaliação (por exemplo, as duas últimas reflexões correspondem às maiores frequências de alunos a recorrer aos critérios). Estes dados suportam o reconhecimento, pelos alunos, da importância dos critérios de avaliação para a realização de uma autoavaliação escrita adequada.

Note-se, no entanto, que, além dos critérios negociados, os alunos tendem a usar critérios próprios para apreciar o desempenho do seu grupo ou o seu desempenho individual. A análise das reflexões escritas dos alunos informantes privilegiados, a propósito do uso dos critérios de avaliação (Quadro 15) permite aprofundar a compreensão do modo como os alunos usam os critérios de avaliação nas reflexões escritas, recorrendo ao caso dos alunos informantes privilegiados.

O Quadro 15 mostra que todos os alunos informantes privilegiados, com exceção de Filipe, tendem a usar os critérios de avaliação definidos no âmbito da intervenção de ensino para autoavaliar o seu desempenho nas reflexões escritas (embora a compreensão que manifestam dos mesmos seja variável, conforme analisado na subsecção imediatamente anterior, “Atribuição de significado”). O mesmo quadro revela também uma tendência para os alunos informantes privilegiados recorrerem também a critérios próprios. Entre os critérios próprios mais frequentemente usados encontram-se o comportamento, a atenção/distração e o contributo individual de cada aluno para o funcionamento do grupo. Considerem-se, a título de exemplo, alguns excertos de reflexões escritas dos alunos informantes privilegiados que revelam o recurso a estes

²⁴ Algumas evidências foram já incluídas atrás nesta secção e merecem um aprofundamento na secção “Autoavaliações escritas”.

critérios próprios: “Acho que eu dei um contributo positivo para o grupo” (Andreia, RE2); “Tive um papel importante na realização das tarefas, dentro do grupo” (Eduardo, RE5); “Na realização das tarefas 1, 2 e 3 estive atento e compreendi bem as primeiras duas, mas na (...) terceira estive distraído e não compreendi bem” (Filipe, RE8); “Acho que tive um bom (...) comportamento” (Eduardo, RE10).

Quadro 15: Critérios de avaliação nas reflexões escritas pelos alunos informantes privilegiados

Aluno	Uso dos critérios negociados	Uso de critérios próprios
Ivan	Sim.	Sim. Dinâmica de trabalho/funcionamento do grupo. Apreciação geral sobre trabalho/desempenho.
Eduardo	Sim.	Sim. Comportamento, atenção, e contributo para o trabalho de grupo. Apreciação geral sobre o trabalho/desempenho.
Andreia	Sim.	Sim. Empenho, colaboração ou contributo para o trabalho de grupo (1.º ano). Comportamento e atenção (2.º ano). Apreciação geral sobre o trabalho/desempenho.
Filipe	Não.	Sim. Comportamento, atenção/distração. Opinião relativamente à tarefa ou atividade desenvolvida.
Sandro	Sim.	Não.

O recurso a ambos os tipos de critérios, negociados e próprios, nas reflexões escritas sugere a presença nos alunos de uma tensão entre o uso dos critérios definidos no âmbito da intervenção de ensino e a sujeição a algumas representações próprias do que consideram importante contemplar nas reflexões. A esse propósito considere-se um testemunho de Ivan em que o aluno revela ter consciência que, por vezes, foca as suas reflexões em aspetos não diretamente relacionados com os critérios de avaliação negociados:

... se calhar, eu não uso sempre estas reflexões de forma adequada com... os critérios, o que devia escrever. Por exemplo, neste trabalho, quando estava a escrever esta reflexão [RE3], pensava só, tenho de dizer que, que não gostei do que a Bárbara fez, e não pensava como é que nós desempenhámos [o trabalho]. (Ivan, E1)

O recurso a critérios associados ao comportamento e à atenção/distração é particularmente evidente no segundo ano da intervenção de ensino. Considere-se, por

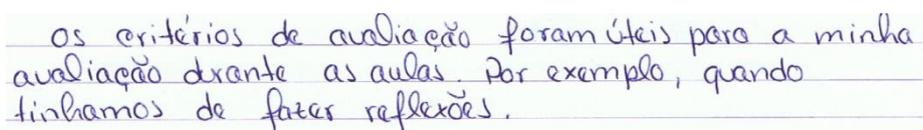
exemplo, o caso de Andreia que, do primeiro para o segundo ano da intervenção de ensino, substitui o uso de critérios próprios associados ao empenho, colaboração ou contributo para o trabalho de grupo – “houve colaboração e empenhamento demonstrado por mim e pelos outros elementos do grupo” (Andreia, RE1); “O grupo trabalhou bem e todos colaboramos para a realização do mesmo” (Andreia, RE3) – por outros critérios associados ao comportamento e à atenção – “Acho que toda a turma, incluindo eu, devíamos melhorar o comportamento, e estar mais atentos às aulas” (Andreia, RE6); “Na minha opinião, devíamos de ter estado mais atentos ao resolver os exercícios” (Andreia, RE9). O recurso mais frequente a critérios ao nível do comportamento e atenção/distração no segundo ano da intervenção de ensino parece relacionado a fatores identificados em secções anteriores no que se refere a uma mudança na atitude e postura dos alunos na sala de aula no início do segundo ano da intervenção de ensino e o conseqüente enfatizar destes aspetos no discurso da professora. Além disso, note-se que esses critérios, no segundo ano, são maioritariamente contemplados como aspetos menos positivos no desempenho dos alunos e que estes possivelmente se comprometem a melhorar. Os dois excertos anteriores de reflexões escritas de Andreia retratam essa situação.

Em geral, e especialmente no primeiro ano da intervenção de ensino, os alunos tendem também a manifestar a preocupação de fazer uma apreciação global do trabalho individual ou do grupo: “Em geral, acho que o grupo trabalhou bem” (Andreia, RE2); “Acho que tive uma boa prestação e um bom desempenho na realização de todas as tarefas” (Eduardo, RE8).

As respostas ao questionário final adiantam mais informação relativamente à importância reconhecida pelos alunos aos critérios de avaliação e ao uso que lhes dão. Note-se, por exemplo, que quase a totalidade dos alunos que respondeu ao questionário final, 16 em 17 alunos (dos 20 alunos da turma), reconhece que os critérios de avaliação são importantes, especificamente para a sua autoavaliação, que pode assumir modalidades diferentes consoante os alunos:

- Cinco dos 16 alunos salientam a importância dos critérios para a realização das autoavaliações formais (em particular as reflexões escritas solicitadas no âmbito da intervenção de ensino). Considere-se a resposta de Bruna como exemplo.

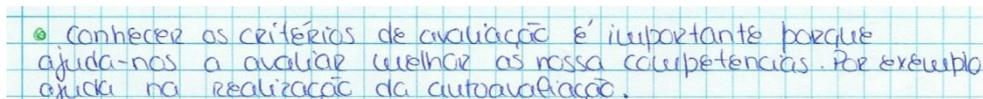
[Bruna, QF]



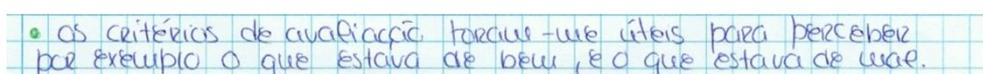
os critérios de avaliação foram úteis para a minha avaliação durante as aulas. Por exemplo, quando tínhamos de fazer reflexões.

- Dois alunos destacam a importância dos critérios para a realização de autoavaliações informais, mas com uma natureza retroativa. A título ilustrativo considere-se a resposta de Iva.

[Iva, QF]



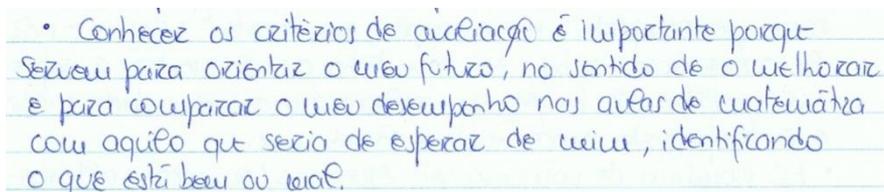
• Conhecer os critérios de avaliação é importante porque ajuda-nos a avaliar melhor as nossas competências. Por exemplo ajuda na realização da autoavaliação.



• os critérios de avaliação tornam-se úteis para perceber por exemplo o que estava de bem, e o que estava de mal.

- Oito alunos referem a utilidade dos critérios de avaliação para melhorarem (em particular, para orientarem o seu trabalho ou saberem o que melhorar), não sendo evidente se estão a considerar momentos formais de autoavaliação, informais ou ambos). É apresentada a resposta de Maria como exemplo.

[Maria, QF]



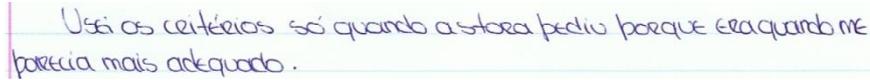
• Conhecer os critérios de avaliação é importante porque serve para orientar o meu futuro, no sentido de o melhorar e para comparar o meu desempenho nas aulas de matemática com aquilo que seria de esperar de mim, identificando o que está bem ou mal.

Estes dados suportam, portanto, a ideia de que os alunos reconhecem, na sua maioria, importância aos critérios de avaliação para a concretização da sua autoavaliação, particularmente numa perspectiva de melhoria da sua aprendizagem.

Relativamente ao uso dado pelos alunos aos critérios de avaliação durante a intervenção de ensino e por eles reconhecido, apenas onze alunos apresentaram resposta a este ponto do questionário final, sendo que a maioria desses alunos, oito, afirma que recorreu aos critérios de avaliação apenas quando a professora solicitou (essencialmente para realizar as reflexões escritas) e apenas três diz ter recorrido aos critérios sempre que avaliou o

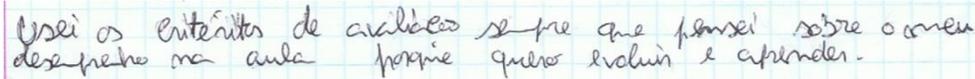
seu desempenho. Considerem-se respetivamente as respostas de Telma e José, como exemplo:

[Telma, QF]



Usei os critérios só quando a professora pediu porque era quando me parecia mais adequado.

[José, QF]



Usei os critérios de avaliação sempre que pensei sobre o meu desempenho na aula porque quero evoluir e aprender.

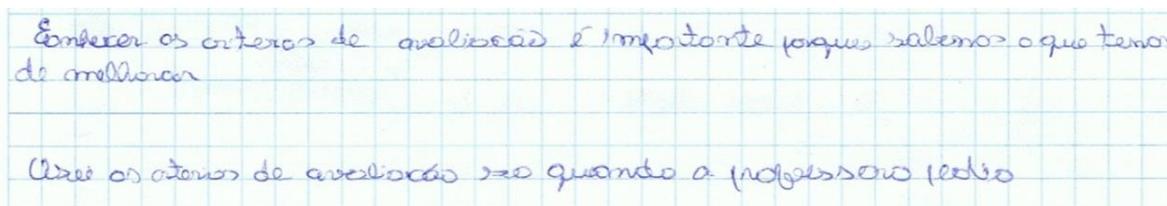
Numa análise global, estes dados, embora limitados (por serem baseados naquilo que os alunos escreveram a propósito da sua prática e não traduzirem necessariamente a realidade), suportam: (i) a importância das reflexões escritas como oportunidades privilegiadas para a concretização pelos alunos de uma autoavaliação criteriosa, centrada em aspetos considerados relevantes para a aprendizagem em matemática (já que aparentemente uma parte significativa dos alunos tendeu a recorrer aos critérios apenas quando lhes foi solicitada essa reflexão); e, em contrapartida, (ii) um efeito limitado da prática da professora no sentido de promover a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, e mais geralmente a autorregulação da aprendizagem em matemática, na medida em que grande parte dos alunos terá usado os critérios de avaliação apenas quando diretamente solicitado e, portanto, não ser capaz de desenvolver conscientemente e por iniciativa própria uma avaliação criteriosa do seu trabalho e desempenho e, mais geralmente, uma autorregulação da aprendizagem, orientada por objetivos reconhecidos como relevantes para a aprendizagem na disciplina.

De qualquer modo, dadas as limitações associadas aos dados obtidos através do questionário final, importa considerar informação recolhida através de outros instrumentos e, em particular, procurar compreender, mais uma vez, os casos dos alunos informantes privilegiados.

Ivan, em resposta ao questionário final, condicionado por alguns fatores identificados pelo próprio aluno (preguiça e dificuldades de escrita), escreve apenas duas frases curtas e com informação limitada a propósito da importância que reconhece aos critérios de avaliação e do uso que lhes deu ao longo da intervenção de ensino. Ainda assim, Ivan

parece valorizar os critérios de avaliação para lhe dar informação sobre os aspetos a melhorar. Em contrapartida, Ivan afirma ter utilizado os critérios de avaliação apenas quando a professora pediu, o que configura um uso limitado e questiona, mais uma vez, a sua apropriação efetiva pelo aluno:

[Ivan, QF]



Já na entrevista final, Ivan revela atribuir aos critérios um valor significativo para regular a sua aprendizagem ao longo dos dois anos da intervenção de ensino. Em particular, quando questionado a propósito de eventuais mudanças nesses dois anos relativamente às suas perspetivas face à escola, o aluno destaca os critérios de avaliação como fundamentais para tomar consciência do que é esperado de si e do que pode melhorar e sugere a sua utilização efetiva como referentes para regular a sua aprendizagem ao longo da intervenção de ensino:

Não [penso da mesma maneira]. Muitas... Por exemplo, naquela folha ali [dos critérios], era... foi o que vocês nos deram para nos guiarmos e eu sabia de alguns sítios que eramos avaliados, não sabia de todos. Então, com esta folha sei de algumas coisas que posso melhorar em mim para... para ser melhor, para ter uma melhor avaliação (...) [Se a professora não tivesse apresentado os critérios de avaliação] não sabíamos todos os tópicos em que estávamos a ser avaliados (...) Não ia ter estas coisas em atenção porque eu não sabia. (Ivan, E5)

Ivan salienta ainda a utilidade dos critérios para melhorar o seu desempenho especificamente no que se refere à utilização de *terminologia* adequada, à apresentação de *argumentos/justificações* e à colocação de *questões* para esclarecer dúvidas/incompreensões:

Os critérios foram úteis para nos ajudar, para melhorar algumas coisas que nós tínhamos piores (...) Usar os termos certos, ainda hoje não está muito bem, mas já está um bocadinho melhor. E... se calhar argumentos e justificações... apresentar as justificações para o que fizemos, porque é que fizemos assim... estou a tentar melhorar (...) Colocar questões aos colegas e ao professor quando não percebo. Agora já melhorei. (Ivan, E5)

Quando lhe é pedido para explicar e aprofundar as suas respostas ao questionário final, especificamente no que se refere ao uso dos critérios de avaliação, Ivan explica que só

recorre diretamente ao documento dos critérios de avaliação quando a professora solicita, mas usa os critérios sempre que pensa no seu trabalho, embora nesses casos (sem a professora pedir) não recorra à folha onde os critérios são apresentados, nem traduza por escrito a reflexão que faz acerca do seu trabalho:

Uso os critérios sempre que penso no meu trabalho. Não escrevo, penso (...) não pego nesta folha [dos critérios]. Eu já sei mais ou menos o que tem aqui e penso se estive bem ou não nestes parâmetros (...) não escrevo se a professora não pedir. (Ivan, E5)

Contrariamente ao sugerido pelo questionário final, Ivan revela na última entrevista usar os critérios de avaliação para regular a sua aprendizagem consciente e deliberadamente e não cingir o seu uso exclusivamente para realizar as reflexões escritas a pedido da professora. Outras entrevistas ao longo do estudo sugerem também esta utilização mais ampla dos critérios de avaliação por Ivan, com o aluno a reconhecer importância aos critérios para regular a sua aprendizagem, quer para direccionar as suas reflexões escritas de forma a melhorar o seu trabalho, quer para monitorizar e orientar interactivamente o seu desempenho durante as aulas:

Tem [utilidade], para apresentarmos os trabalhos, como é que vamos ter... Por exemplo, temos isto (aponta para a grelha de autoavaliação), a primeira aula parece que não correu muito bem, mas depois fomos... aquela coisa da terminologia, foi aí que eu estive a pensar mais quando explicava para os outros colegas... (Ivan, E1)

[Os critérios são importantes] por causa que agora quando faço reflexões lembro-me dos tópicos para conseguir evoluir mais no meu trabalho (Ivan, E3)

[Nas aulas] penso em usar terminologia adequada e, se calhar, mostrar as maneiras como nós resolvemos, que eu sei que há para aí um tópico... é esses aí que eu tento pensar quando nós estamos a apresentar ou até a falar com os colegas. (Ivan, E4)

Além disso, quando nas entrevistas é solicitado a Ivan que aprecie o seu desempenho nas aulas, ele tem em consideração, entre outros referentes, os critérios de avaliação definidos no âmbito da intervenção de ensino. Considere-se, por exemplo, a avaliação realizada pelo aluno na terceira entrevista relativamente ao seu desempenho no primeiro ano da intervenção de ensino. O aluno tem como referência a classificação que obteve na disciplina, mas reconhece e valoriza os critérios de avaliação também como indicadores daquilo que é importante fazer em matemática e como base para avaliar o seu desempenho:

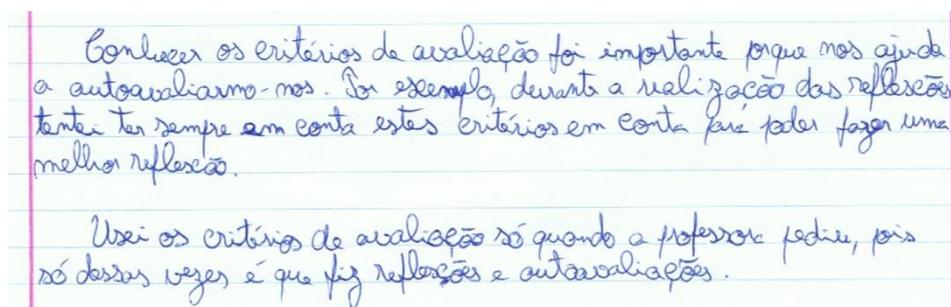
O ano passado tive um bom desempenho. Nunca tinha tirado positiva a matemática desde que ando na escola e tirei no ano passado (...) [deve-se] a um pouco da... de eu estar mais atento e tentar e conseguir esforçar-me mais (...) Colocava dúvidas quando as tinha, estava a explicar aos meus colegas aquilo que sabia, que é muito importante, e quando... e tentava interagir com os outros grupos (...) [Isso é importante] porque nos tópicos de avaliação é isso que tem. (Ivan, E3)

Note-se que Ivan parece reconhecer uma evolução na sua capacidade de autorregulação, quando refere que a melhoria que identifica no seu desempenho está associada a um esforço consciente, deliberado e orientado que investiu nesse sentido (aparentemente em contraste com o que se verificava anteriormente).

Apesar das evidências que sustentam o desencadeamento, por Ivan, de processos de regulação da sua aprendizagem em função dos critérios de avaliação e da identificação de melhorias no seu desempenho face a determinados critérios, as dificuldades que o aluno apresenta na disciplina restringem o seu desempenho especialmente no domínio da comunicação oral e, em certos casos, impendem-no de atingir os seus objetivos (concordantes com os critérios), apesar dos esforços que faz nesse sentido. Estas dificuldades são experienciadas pelo aluno especialmente no segundo ano da intervenção de ensino e são apresentadas pelo próprio como condicionadoras do seu desempenho (evidência é incluída em “Tensões, dificuldades e condicionantes” da secção “Regulação da participação e interação orais”).

Já **Eduardo**, em resposta ao questionário final, reconhece importância aos critérios para a realização de uma autoavaliação de natureza formal, nomeadamente para as reflexões escritas solicitadas por Joana. A propósito do uso dado aos critérios de avaliação, Eduardo refere ter usado os critérios apenas quando solicitado pela professora, para a realização das reflexões escritas e outras autoavaliações formais (por exemplo com recurso à grelha de avaliação):

[Eduardo, QF]



A combinação destas duas afirmações do aluno indicam um uso limitado para os critérios de avaliação e levam a questionar a sua apropriação efetiva pelo aluno (recorde-se que o aluno revela boa compreensão da generalidade dos

critérios/indicadores de avaliação e o seu desempenho nas reflexões escritas indicia uma evolução positiva em direção à apropriação dos critérios de avaliação).

Contrariamente ao sugerido pelo excerto apresentado, em situação de entrevista, o discurso do aluno revela uma tendência de evolução positiva ao longo da intervenção de ensino relativamente à importância que Eduardo reconhece aos critérios e ao uso que lhes dá.

Numa primeira fase (que se estende até ao início do segundo ano da intervenção de ensino e incorpora a terceira entrevista), Eduardo reconhece importância e utilidade aos critérios de avaliação, essencialmente, para orientar as suas reflexões escritas: “Uso [os critérios] para fazer as reflexões escritas (...) Pelo menos eu, quando estou a fazer estas reflexões, tento sempre respeitar os parâmetros que lá estão” (Eduardo, E1). Já para orientar o seu desempenho durante as aulas, o aluno não identifica valor ou utilidade aos critérios, afirmando que procura fazer sempre o melhor possível, independentemente desses critérios:

Não, acho que não [os critérios não ajudavam] (...) eu tento, eu resolvo os exercícios a pensar em fazê-los e em tê-los bem, tento fazê-los de modo a que depois ao fim, na autoavaliação, ah... ter mesmo certinho, tento fazer mesmo o melhor que sei (Eduardo, E3).

O aluno revela inclusivamente representações próprias do que considera importante ter em conta no seu desempenho na sala de aula que não encontram reflexo direto nos critérios de avaliação negociados, como é o caso do comportamento ou da atenção: “acho que o que eu já tenho em conta que... acho que já é o suficiente, que é o comportamento, a atenção, o desempenho, se... se... se está bem se está mal” (Eduardo, E3). O discurso do aluno revela ainda uma valorização da *correção do processo de resolução* e da *solução* – “resolvo os exercícios a pensar em fazê-los e em tê-los bem (...) Acho que a maior parte dos exercícios que nós realizamos (...) estava bem...” (Eduardo, E3) – aparentemente em detrimento de outros aspetos também contemplados nos critérios, como a *adequação*, a *completude* ou a *eficiência dos processos de resolução* usados.

Apesar das representações próprias que detém relativamente àquilo que é importante e da resistência em reconhecer valor e utilidade aos critérios noutros contextos que não as reflexões escritas, Eduardo acaba por revelar usar, ainda no primeiro ano da intervenção de ensino, os critérios de avaliação para avaliar e orientar o seu desempenho nas aulas.

Em particular, o aluno reconhece a importância de contribuir oralmente para a discussão e admite fazê-lo, especialmente através da colocação de questões aos colegas, para obter clarificações/esclarecimentos, avançar na compreensão matemática, mostrar desacordo ou contribuir para a elaboração de uma resposta partilhada:

Acho que naquela, em que foi o grupo do Filipe a apresentar, quem não percebeu, devia ter colocado perguntas, por exemplo, eu coloquei perguntas e fiquei a perceber (...) Acho que me sai bem, acho que expliquei bem o que tinha que explicar aos meus colegas (...) [O aspeto em que estive melhor] se calhar foi mesmo essa parte, do colocar perguntas (Eduardo, E2)

... quando não percebia o que estava, o que os outros grupos estavam a apresentar, eu colocava sempre questões (...) quando alguém tinha alguma proposta para resolver determinado exercício, se não estivesse a perceber, ou se não concordava, manifestava-me também (...) [É importante colocar questões] Porque às vezes pode... um detalhe, alguém pode não estar a perceber, pode ajudar a... um detalhe pode influenciar a resposta ou que seja explicada de maneira diferente ou que esteja mal...(Eduardo, E3)

Com o avançar da intervenção de ensino (e especialmente no segundo ano), a perspetiva de Eduardo relativamente aos critérios de avaliação evolui no sentido do próprio, conscientemente, reconhecer valor e utilidade aos critérios, não só para a escrita das reflexões escritas, mas para apreciar e orientar o seu desempenho nas aulas:

Eu acho que sim [tive em conta os critérios] ... Eu acho que quando estou sentado no meu lugar a ver os meus colegas apresentar, ah... tentava ver se não percebia alguma coisa. Se alguma coisa estava incorreta e tentava-los ajudar, ou... ou pedir-lhes a eles para me ajudarem a... a perceber. (Eduardo, E4)

... se a professora não nos tivesse dado isto [critérios de avaliação] e não tivesse, se calhar, pedido para nós nos esforçarmos por melhorar este aqui [domínio da comunicação]... que eu lembro-me que foi uma tarefa, já não sei se foi este ano ou o ano passado, que toda a gente pôs que tinha feito bem, mas depois foi-se a ver e ninguém tinha feito bem e, se calhar, também foi aí que eu percebi que tinha que melhorar neste... neste domínio. (Eduardo, E5)

Note-se que Eduardo continua a privilegiar os critérios no domínio da *comunicação oral* para avaliar e orientar o seu desempenho, tendo em vista a sua melhoria. O próprio aluno reconhece a preocupação de guiar o seu desempenho nas aulas, especialmente, em função de critérios/indicadores nesse domínio, e explica que apenas nas reflexões escritas ou noutras avaliações formais sente necessidade de recorrer aos restantes critérios. Esta situação parece relacionada com o facto de o aluno mostrar-se mais familiarizado com critérios nos restantes domínios, como se verifica ao nível da adequação da *terminologia* e da *correção da resolução* (eventualmente já os reconhecia como seus no início do estudo ou entretanto evoluiu em direção à sua apropriação).

Esses critérios, mais familiares ao aluno, não deixam de ser contemplados para orientar o seu desempenho aula, mas são considerados de forma mais natural e talvez por isso menos consciente pelo aluno:

Quando fazia as reflexões (...) fazia-me sempre acompanhar destes critérios para (...) me ajudarem a escrever (...) Durante a apresentação dos outros grupos, eu pensava... pensava neste [domínio da comunicação] e depois, só depois durante as reflexões e as autoavaliações é que pensava em tudo (...) Sim [já tinha alguns em conta], já sabia aquele de usar os termos certos e já tentava fazê-lo e fazer bem os exercícios, isso é sempre. Mas depois para me autoavaliar, isto ajuda sempre melhor. (Eduardo, E5)

Apesar dos indícios apresentados, que sugerem uma evolução do aluno em direção à apropriação dos critérios de avaliação, prevalecem algumas representações próprias relativamente aquilo que Eduardo considera um bom desempenho na aula de matemática. O aluno continua a privilegiar a correção das resoluções que apresenta e outros aspetos que não encontram reflexo direto nos critérios de avaliação definidos, particularmente no que se refere ao comportamento:

A minha participação tem que ser excelente, assim como o comportamento e tenho de... se tivermos feito exercícios tenho de tê-los realizado bem (...) Por exemplo, quando a professora faz questões, respondermos alto e coisas assim. (Eduardo, E5)

No que diz respeito a **Andreia**, em resposta ao questionário final, a aluna reconhece importância aos critérios para identificar os aspetos menos conseguidos e poder melhorar o seu desempenho, no entanto refere ter usado os critérios de avaliação apenas quando solicitado pela professora:

O contributo dos critérios de avaliação
 - É importante conhecê-los para saber os parâmetros avaliados. Assim podemos melhorar algumas coisas e perceber realmente em que é que falamos.
 - Usei os critérios apenas quando a professora pediu porque não achei necessário usá-los noutras situações. (Andreia, QF)

O discurso de Andreia em situação de entrevista revela, no entanto, uma perspetiva mais abrangente relativamente ao valor e utilidade dos critérios. Em particular na última entrevista, a aluna mostra valorizar e reconhecer utilidade aos critérios de avaliação especialmente para regular o seu desempenho nas aulas, ajudando-a a melhorar. Andreia aponta os critérios como reveladores daquilo que é importante fazer em matemática e admite que o seu desempenho teria sido diferente se não conhecesse os critérios de avaliação, uma vez que não saberia que aspetos ter em conta e não regularia o seu desempenho especificamente com o intuito de melhorar essas vertentes:

Eu acho que sim [seria diferente o meu desempenho]. Porque, como temos esta folha percebemos o que é que é mais avaliado, os pontos que são mais avaliados e isso tudo, e

portanto tentamos sempre melhorar esses pontos, ou... tentamos sempre fazer melhor e ver melhor esses pontos, porque se não tivéssemos a ficha era mais complicado, limitávamo-nos só a estar na aula e tudo e não sabíamos o que é que era avaliado mesmo especificamente. E como temos isto, podemos usar os termos certos, sabemos que temos que apresentar uma estratégia adequada e sistemática, sabemos que temos que fazer isto. E acaba por se tornar mais fácil porque tentamos mesmo fazer isto. (Andreia, E5)

Como exemplo da perspetiva que assume, Andreia explica que os critérios permitiram-lhe tomar consciência da necessidade de apresentar procedimentos completos e regular o seu trabalho de forma a atingir, com sucesso, esse objetivo:

...no domínio de conceitos e procedimentos já sou mais ou menos capaz de (...) realizar os procedimentos necessários (...) antes até nem sabíamos tanto que era preciso fazer aqueles procedimentos todos de forma completa e correta e às vezes até nem púnhamos os procedimentos todos (...) e isso ajudou porque assim sei que tenho que pôr tudo completo, então (...) como já sei que temos que pôr aquilo tudo completo, tudo direitinho, já sou capaz de fazer isso. (Andreia, E5)

No que se refere ao uso que efetivamente deu aos critérios de avaliação, Andreia explica que consultou o documento onde os critérios são apresentados essencialmente quando a professora solicitou, para a realização de autoavaliações escritas, mas estende o uso dos critérios de avaliação (sem recurso ao documento em papel) à generalidade das aulas para regular o seu desempenho. Andreia salienta as aulas na modalidade da intervenção de ensino como especialmente propícias ao uso dos critérios de avaliação como referentes para a regulação pelos alunos:

[Usei] nas reflexões, nas autoavaliações, naquelas pequeninas e tudo (...) eu usei mais só quando a professora pediu... mas pensamos sempre nisso durante a aula já temos isto há muito tempo, até desde o ano passado, sabemos sempre que temos que pensar nisso e temos que os usar, mesmo... não é diretamente, mas temos que tentar fazer tudo, mesmo que não tenhamos a ficha (...) mesmo até durante a própria aula e tudo, até durante os próprios, os próprios trabalhos de grupo, até podemos nem ter a folha, nem é preciso fazer reflexão nem nada, mas nós pensamos sempre: temos todos que perceber e tudo, porque a seguir vamos apresentar; temos que explicar claramente... pensamos sempre nisso, e pensamos: temos que usar os termos certos, temos que... temos que ter um processo de resolução completo... nós tentamos pensar sempre nisso, porque apesar de a professora poder não estar também a olhar para isto e tudo, nós já sabemos que ela avalia isso, portanto... (Andreia, E5)

Andreia não atribui, contudo, igual importância a todos os critérios/indicadores de avaliação. A aluna reconhece que, na regulação da sua aprendizagem, privilegia uns em detrimento de outros:

Aqui, usar conhecimentos exteriores à tarefa importantes para a sua resolução, exteriores à tarefa nós usamos a matéria que a professora deu nas aulas (...) tentamos, pelo menos. Quer dizer, depende, porque nós não pensamos muito neste... eu, pelo menos,

pessoalmente não penso muito neste ponto, pensamos mais para explicar de forma clara o trabalho, usar os termos certos, usar uma estratégia adequada e sistemática... Acho que eu foco mais esses pontos, não foco tanto aquele, portanto... (Andreia, E5)

Esta perspetiva relativamente à importância e utilidade dos critérios de avaliação é resultado de uma evolução consistente ao longo da intervenção de ensino. Na primeira entrevista a aluna reconhece importância dos critérios de avaliação para os alunos tomarem consciência do que é avaliado na disciplina e assim poderem regular o seu desempenho em concordância, mas não foca o seu caso particular, nem concretiza:

Podemos... ah... eles estão connosco, não é? E nós conseguimos ver mais precisamente o que é que vai ser avaliado, conseguimos tentar... assim estes pormenores, assim usar a terminologia mais adequada, os procedimentos estavam co... (...) acho bom, assim nós podemos ter, ter noção do que vai ser avaliado para nós também podermos... tentar... tentar fazer corretamente o que, o que é pedido. (Andreia, E1)

Na penúltima entrevista, Andreia destaca o uso dos critérios de avaliação (com recurso ao documento em papel) para orientar as suas autoavaliações escritas: "...penso mais nas reflexões, até vou depois buscar a folha e tudo, para ter mais em conta o que fizemos melhor e o que fizemos pior, de acordo com os critérios" (Andreia, E4). Já relativamente ao uso dos critérios para regular o seu desempenho durante as aulas, Andreia distingue as aulas "normais" daquelas que assumem a modalidade da intervenção de ensino. Enquanto nas primeiras, Andreia não reconhece o hábito de pensar nos critérios de avaliação para regular o seu desempenho (porque não se lembra de consultar o documento em papel com os critérios), nas segundas, a aluna identifica a preocupação de, por vezes, o seu grupo de trabalho orientar o desempenho em função dos critérios de avaliação:

Não sei [porque não uso os critérios mais vezes]... Também não me lembro muitas vezes... Porque nós estamos a fazer a aula normal e não me ocorre ir buscar essa folha para pensar nos critérios e nas coisas que temos que fazer melhor (...) Às vezes pensamos, até no problema, que temos que tentar resolver sistematicamente e corretamente, e temos de fazer de uma forma completa. Depois até pensamos, até nos grupos, que temos que... nós explicamos a toda a gente, para o grupo ficar todo a perceber, para depois tentarmos explicar de uma forma clara quando estamos a apresentar. Mas... é só mais nessas situações, porque assim individualmente não penso muito... (Andreia, E4)

Este testemunho da aluna, em comparação com aquele que apresenta na última entrevista (transcrito atrás) sugere uma evolução significativa, na fase final da intervenção de ensino, relativamente ao modo como Andreia perspetiva e usa os critérios de avaliação. Aparentemente, a aluna passa a usar os critérios de avaliação para regular o seu desempenho durante as aulas com mais regularidade, pelo menos de forma

consciente. Em parte, esta evolução poderá estar associada ao facto de a aluna conhecer melhor os critérios de avaliação e não ter necessidade de consultar o documento em papel, conforme é sugerido pelo seu testemunho na última entrevista.

A perspetiva da aluna relativamente à importância e utilidade que reconhece aos critérios como referentes para a regulação da sua aprendizagem é corroborada pelo facto de esta recorrer invariavelmente a critérios concordantes com os definidos, quando em situação de entrevista lhe é pedido para autoavaliar o seu desempenho. Coexistem, no entanto, na aluna representações próprias do que é importante na aula de matemática, já que além dos critérios negociados, Andreia considera, por vezes, critérios próprios na sua autoavaliação. Como exemplo, considere-se a avaliação realizada pela aluna, na segunda entrevista, a propósito do seu desempenho em duas aulas da intervenção de ensino. Andreia recorre a vários dos critérios/indicadores de avaliação negociados, embora tenha em conta outros aspetos, particularmente a atenção/distração e o contributo pessoal para o trabalho do grupo:

... às vezes, consigo... conseguia expressar-me melhor do que outras... porque eventualmente podia ter percebido melhor aquela matéria do que a outra e (...) algumas vezes, conseguimos descrever, conseguimos descrever o trabalho, descrever as nossas ideias de forma clara, não é sempre, não é? Mas algumas vezes conseguimos. Eu acho que contribuí positivamente para, para a realização das tarefas, apesar de às vezes me distrair um bocadinho (risos). Ah... todos ajudávamos, incluindo eu, para podermos conseguir chegar ao nosso objetivo, conseguir terminar os exercícios. Ah... acho que... que eu, às vezes (...) podíamos trabalhar mais, porque quando nós fazemos a apresentação às vezes não sai assim tão bem como nós queríamos, às vezes os procedimentos estavam errados (...) mas contudo, relacionamos, fizemos também comparações entre as várias intervenções, ah... algumas vezes apresentamos argumentos válidos, ah... (Andreia, E2)

Quanto a **Filipe**, note-se que o aluno não respondeu ao questionário final, mas na última entrevista, afirma ter usado os critérios de avaliação, tanto para a realização das autoavaliações escritas, como para regular o seu desempenho nas aulas. O aluno começa por reconhecer o uso dos critérios e a sua utilidade essencialmente para apoiar as suas reflexões escritas no segundo ano da intervenção de ensino, e depois refere o uso dos critérios também para regular o seu desempenho, nomeadamente nas apresentações orais à turma, acabando por eleger o uso dos critérios nesse contexto como o mais relevante, tendo em conta que visa diretamente a melhoria (no caso, da apresentação à turma):

No primeiro ano eu não usava muito isso [critérios de avaliação], mas agora... nas últimas reflexões acho que já usei mais. Olhei, li e depois acho que me ajudou um bocado a pensar no que escrever (...) Acho que sim, que é importante porque ajuda a fazer a autoavaliação e as reflexões (...) Usei quando (...) quando a professora pedia (...) para falar dos exemplos e para escrever algumas coisas, que se calhar eu não tinha escrito se não fossem os critérios. E se calhar não tinha pensado nisso e não... acho que até nalgumas coisas dessas, tipo de usar os dados e usar os termos, acho que se não fosse os critérios, se calhar nunca tinha pensado nessas coisas, quando ia apresentar e assim, que isso também contava, se calhar não pensava nisso (...) Quando ia ao quadro, tinha alguns em conta, utilizar os termos (...) Acho que para ir ao quadro foi mais [importante] porque era mais para tentar (...) apresentar melhor. (Filipe, E5)

Esta perspetiva assumida por Filipe no final do estudo é indicadora de uma valorização e um uso dos critérios de avaliação pelo aluno concordantes com o esperado face à intencionalidade das estratégias implementadas por Joana no âmbito da intervenção de ensino. Em particular, sugere uma evolução ao longo do estudo, com o próprio a reconhecer que no primeiro ano da intervenção de ensino não recorria aos critérios de avaliação (pelo menos com tanta frequência) e no segundo ano passou a fazê-lo. Note-se, porém, que apesar de Filipe referir o uso dos critérios de avaliação para apoiar as suas reflexões escritas, nenhuma das dez reflexões evidencia uma autoavaliação do aluno em função de critérios/indicadores concordantes com os definidos, o que põe em causa o seu testemunho. Já em entrevistas anteriores o aluno havia sugerido ter usado os critérios de avaliação para apoiar as reflexões escritas: “Foram [úteis] porque assim tivemos alguma... algum ponto de referência para nós, para nos ajudar para nós fazermos a reflexão” (Filipe, E3). Prevalece, portanto, a dúvida relativamente ao uso efetivamente dado por Filipe aos critérios de avaliação, particularmente no contexto das reflexões escritas.

Já em situação de entrevista, quando solicitada a sua autoavaliação, Filipe tende a recorrer a critérios/indicadores concordantes com os negociados no âmbito da intervenção de ensino, nomeadamente no domínio da *comunicação oral*. Por exemplo, na avaliação do desempenho nas duas primeiras aulas da intervenção de ensino, o aluno tem em consideração a clareza da *explicação* apresentada à turma e a *intervenção* na discussão, em particular ao nível da colocação de questões:

Correram mais ou menos (...) Nós estávamos a explicar e alguns percebiam, outros não... Podíamos ter... Tivemos que explicar muitas vezes até eles perceberem. Podíamos ter usado outra maneira para explicar melhor (...) Não falei muitas vezes, não fiz muitas perguntas (...) Eu acho que na segunda aula expliquei melhor. (Filipe, E2)

Para além dos critérios definidos no âmbito da intervenção de ensino, Filipe recorre, inclusivamente em situação de entrevista, a critérios próprios, geralmente associados ao

comportamento, à atenção/distração e ao contributo do aluno para a resolução das tarefas propostas. Considere-se a título de exemplo a autoavaliação de Filipe realizada na terceira entrevista, a propósito do seu desempenho no letivo anterior:

Havia algumas aulas que eu estava distraído e não trabalhei quase nada, mas também houve outras que eu trabalhei (...) Acho que ajudei mais foi nas... foi nas sequências (...) acho que para mim é mais fácil e eu gosto (Filipe, E3).

Este tipo de autoavaliação está mais concordante com as reflexões escritas de Filipe e vai ao encontro das principais preocupações do aluno, situadas em termos disciplinares e particularmente evidentes no segundo ano da intervenção de ensino. Note-se que em relação ao ano anterior, o aluno regride no comportamento e na atitude que revela relativamente às atividades letivas, particularmente na disciplina de matemática.

No que se refere ao uso dos critérios para regular o seu desempenho durante as aulas, Filipe revela um discurso coerente e consistente nas várias entrevistas, reconhecendo a importância e a utilidade dos critérios especialmente num contexto de apresentação à turma e discussão coletiva:

Foi [importante]. Porque nós depois quando fomos... quando íamos apresentar... nós antes de ir líamos... e depois tentávamos fazer... Por exemplo, a Telma estava sempre a dizer “Temos de usar terminologia correta”... (Filipe, E1)

Por último, **Sandro**, em resposta ao questionário final, não se pronuncia a propósito da importância e utilidade que atribui aos critérios de avaliação. O aluno apenas refere que não costuma avaliar-se e apresenta uma justificação para tal, sem contudo estabelecer relação com os critérios de avaliação:

[Sandro, QF]

Critérios de Avaliação:

Não me costumo avaliar, pois eu preciso de dar tudo o que tenho, e ao avaliar-me, só vou ficar distante desse objetivo.

Na última entrevista, Sandro clarifica a posição assumida no questionário final, explicando que não tem por hábito avaliar-se e que evita fazê-lo, porque considera que pode ter efeitos prejudiciais para o seu desempenho. O aluno denuncia, contudo, alguma confusão relativamente ao significado que atribui à avaliação²⁵. Sandro entende que não deve avaliar o seu nível de conhecimentos matemáticos (possivelmente com a atribuição

²⁵ Consultar secção “Autoavaliações escritas”, para um desenvolvimento desta problemática.

de uma nota), mas admite avaliar o seu desempenho nas aulas, em particular usando os critérios de avaliação definidos como referentes, de forma a melhorar. O aluno salvaguarda que esse investimento deve ser global, focando nos aspetos identificados como menos conseguidos, mas não descuidando os restantes. Embora não seja totalmente evidente, Sandro aparenta ter algum receio de “baixar” a sua prestação e não atingir a classificação a que aspira:

Eu não me costumo avaliar (...) Eu não gosto de avaliar, porque não quero, por exemplo... Eu estou, por exemplo, a avaliar-me, eu penso que estou muito bem e vou diminuir o ritmo um bocadinho, depois a stora aumenta o ritmo e eu já não consigo acompanhar. Eu tento manter sempre o mesmo ritmo, independentemente da avaliação ou da progressão matemática, sempre até ao fim (...) Melhorar coisas que estão erradas já tem uma perspectiva diferente, agora avaliarmo-nos em conhecimentos [não] (...) Se for melhorar algum aspeto, por exemplo, a participação na aula... sim, às vezes faço algumas avaliações disso. O meu comportamento, a minha participação nas aulas, a participação no grupo (...) como é que eu me saí por exemplo a ir ao quadro (...) se a minha participação foi produtiva ou não... (...) Eu gosto de melhorar no geral, não especificamente (...) melhorar cada um dos... das alíneas escritas nos critérios (...) Tem estas todas, eu tento melhorar no geral. Ao melhorar no geral eu já não tenho problemas, porque se for alguma específica, eu vou ocultar todas as outras e essas todas as outras vão baixar e só naquela é que vou subir, mas se melhorar no geral, aquela vou subir e as outras vão se manter estáveis. (Sandro, E5)

Contrariamente, o discurso de Sandro, ao explicar de que forma utiliza os critérios de avaliação, sugere que este utiliza os critérios como referentes para regular a sua aprendizagem:

... eu penso da seguinte maneira (...) esta parte aqui dos conceitos e procedimentos, ou seja, se eu compreender a matéria sei que nos conceitos e procedimentos consigo tê-la plenamente. E por exemplo nos exercícios (...) consigo fazer uns exercícios e sei, por exemplo nas estratégias e processos de raciocínio, que estou bem. E ao comentar, também acho que a comunicação... vou avaliando e vou tentando melhorar no geral. (Sandro, E5)

O aluno os critérios no domínio da *Comunicação* como os mais relevantes no seu caso pessoal já que constituíram uma novidade. Conhecer esses critérios permitiu-lhe aperceber-se da importância da comunicação oral na aula de matemática e aparentemente levou-o a melhorar o seu desempenho nessa vertente. Relativamente aos restantes domínios, o aluno refere que já tinha consciência do que era esperado dele:

É assim, desde o 5.º ano (...) desde o 3.º ou o 2.º, eu tento ver como é que está o meu trabalho e já sabia mais ou menos o que é que eram os critérios de autoavaliação e quando a professora deu-me isto eu já sabia mais ou menos o que é que era (...) não desta maneira, mas já sabia avaliar-me (...) não com esses nomes, mas com nomes (...) Essa parte [da comunicação oral] não, essa parte foi nova para mim, porque eu só conhecia essas duas partes, nesta terceira parte eu não sabia que era muito importante, mas vim a

descobrir... Fez [diferença], sem dúvida. Tenho melhorado a minha comunicação [oral] desde o primeiro período... (Sandro, E5)

Joana corrobora a melhoria do desempenho do aluno ao nível da comunicação oral na sala de aula o que sugere que os processos de autorregulação postos em prática por Sandro terão sido bem-sucedidos:

... acho que ele já começou a tentar ouvir e partilhar, e dizer “Então, mas eu fiz assim. Então, porque é que não dá?” Acho que já consegui um bocadinho disso (...) no início as intervenções não eram relevantes (...) depois passaram a ser mais pertinentes e a ter mais conteúdo... mais conteúdo matemático, sabes? (Joana, Entrevista3)

Já na entrevista anterior (primeira realizada ao aluno, sensivelmente a meio do segundo ano da intervenção de ensino), Sandro reconhece os critérios de avaliação como orientadores dos seus objetivos e mais geralmente como referentes para regular a sua aprendizagem:

Eu acho bem [os critérios de avaliação], porque é uma das formas para nós orientarmos os nossos objetivos. Por exemplo, imagine que está num exercício e não consegue obter, por exemplo, uma equação e então tenta fazer por tentativas, não é? ... mas ao fim ao cabo, se formos ver aqui a ficha dos critérios de avaliação, aqui diz que é preciso apresentar uma estratégia adequada e sistemática, ou seja, nós não devemos [resolver] por tentativas e eu acho que isto é um bom guia para os trabalhos (...) Sim [costumo orientar o meu trabalho]. Isso também me serve para os meus objetivos também, oriento-me por aí muito (...) Tenho uma ideia [dos critérios]. Sim [costumo consultá-los] por iniciativa própria eu faço... Eu acho que foi na última atividade, houve um problema (...) foi uma diagonal de um quadrado (...) só que eu ao princípio fiz... acho que foi uma maneira, de acordo com isto, fiz uma maneira, desculpe lá, estúpida de fazer isto (...) Não sei porque é que fiz isto, não, não consegui apresentar uma resolução sistemática... (Sandro, E4)

Além de usar os critérios para orientar o seu desempenho na aula de matemática, Sandro também os usa, com compreensão, para orientar as suas reflexões escritas, conforme discutido atrás em “Atribuição de significado”.

As evidências apresentadas e as considerações tecidas relativamente ao modo como os alunos informantes privilegiados valorizam e utilizam os critérios de avaliação durante a intervenção de ensino contrariam os resultados genéricos retirados a partir das respostas ao questionário final, que sugeriam um efeito reduzido da intervenção no sentido de promover a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e mais geralmente a autorregulação da aprendizagem em matemática. Estas divergências podem advir do facto de, aparentemente, as perspetivas traduzidas por escrito pelos alunos, não ser necessariamente uma boa representação do uso que os alunos efetivamente dão aos

critérios de avaliação na autorregulação da sua aprendizagem. Conforme sugerido pela análise realizada no caso dos alunos informantes privilegiados, registam-se diferenças entre as perspetivas assumidas pelos alunos, particularmente no questionário final, e a informação revelada pelo seu discurso verbal em situação de entrevista. O cruzamento dos diferentes dados sugere que todos os alunos informantes privilegiados vêm a reconhecer valor e utilidade aos critérios de avaliação como referentes para a regulação da aprendizagem. Com exceção de Filipe, há fortes indícios que os alunos façam uso efetivo dos critérios de avaliação para orientar o seu desempenho na aula e melhorá-lo. No entanto, nem todos os alunos parecem fazê-lo de forma consciente. Prevalecem algumas resistências à autoavaliação, algumas confusões relativamente ao significado atribuído à autoavaliação e também alguns padrões autoimpostos relativamente aquilo que os alunos consideram importante, pelos quais alguns alunos (Eduardo e Filipe) também regulam a sua aprendizagem.

A existência de representações próprias dos alunos pode ser generalizada ao contexto mais global da turma, predominante numa fase inicial da intervenção de ensino. Comparando-se as quatro autoavaliações iniciais dos grupos de alunos e as avaliações realizadas pela professora (com recurso à grelha de avaliação), verifica-se que estas começam por diferir de forma significativa e depois tendem a aproximar-se²⁶, sugerindo a existência de representações próprias iniciais divergentes das de Joana no que se refere ao papel dos alunos na aula de matemática. Um dos testemunhos de Sandro (apresentado anteriormente) suporta esta ideia, quando o aluno revela na entrevista final que os critérios no domínio da comunicação oral constituíram uma novidade para ele no sentido em que revelaram expectativas face ao seu desempenho na aula de matemática que não eram do conhecimento do aluno anteriormente.

Mediante a análise realizada, é possível inferir, através das produções escritas dos alunos (reflexões e questionário final) e entrevistas (apenas no caso dos alunos informantes privilegiados), uma evolução positiva ao longo da intervenção de ensino nos dois domínios considerados: atribuição de significado e atribuição de valor/utilidade aos critérios de avaliação pelos alunos. Indicadores adicionais, relacionados com uma melhoria do desempenho dos alunos nas discussões coletivas, ajudam a suportar esta ideia de uma evolução positiva em direção à apropriação dos critérios de avaliação

²⁶ Evidenciado e discutido em “Contextos, orientações e feedback no âmbito da escrita de autoavaliações”.

pelos alunos. Importa, portanto, discutir a evolução do desempenho dos alunos nas discussões coletivas à luz dos critérios de avaliação nos três grandes domínios considerados: *Conceitos e procedimentos*; *Estratégias e processos de raciocínio*; e *Comunicação*. Relativamente aos dois primeiros domínios, note-se que: (i) os critérios prendem-se mais com a realização da tarefa nos grupos de trabalho, embora seja expectável que esse desempenho dos alunos se reflita depois na sua participação nas discussões coletivas, conforme conceção pelo grupo colaborativo; (ii) o desempenho dos alunos parece mais relacionado com o tópico matemático em estudo, bem como com o grau de dificuldade da própria tarefa, não sendo possível identificar uma tendência de evolução ao longo da intervenção de ensino. Além disso, face ao desenho da própria intervenção de ensino, um enfoque especial é colocado sobre a comunicação, pelo que importa considerar o desempenho dos alunos nas discussões coletivas especialmente nesse domínio.

Na secção relativa à comunicação oral no âmbito da intervenção de ensino, é discutida e evidenciada uma evolução positiva do desempenho dos alunos nas discussões coletivas nas seguintes vertentes:

- ouvir e fazer sentido das ideias dos outros, com os alunos a progredir no sentido de interpelar os colegas ou a professora, por iniciativa própria, para manifestar a sua incompreensão e, eventualmente, pedir esclarecimentos adicionais (subsecção “Regulação da participação e da interação orais”);
- discussão participada por uma grande diversidade de alunos, incluindo alunos com fraco desempenho na disciplina (subsecção “Regulação da participação e da interação orais”);
- intervenções dirigidas a pares, a registar-se uma tendência no sentido de mais frequentemente ao longo da intervenção de ensino os alunos dirigirem as suas intervenções a colegas, sem necessidade de recorrerem à professora como intermediária (subsecção “Regulação da participação e da interação orais”);
- explicação e justificação, com o desempenho dos alunos a progredir no sentido de contemplar nas suas apresentações/intervenções explicações e justificações matemáticas adequadas, mesmo sem solicitação direta da professora (subsecção “Regulação do foco matemático”);
- apresentação de múltiplos processos de resolução, com os alunos a progredir no sentido de intervir na discussão para apresentar resoluções alternativas igualmente válidas (subsecção “Regulação do foco matemático”).

Adicionalmente a própria professora reconhece, por diversas vezes ao longo da intervenção de ensino, uma evolução positiva no desempenho dos alunos nas discussões coletivas, não obstante alguns constrangimentos e limitações. Joana assinala uma melhoria da comunicação oral dos alunos em múltiplas vertentes, desde o à vontade para interpelar colegas e professora e expor métodos de resolução ou ideias próprios, sem receio de errar, até ao nível de elaboração/complexidade das intervenções em si. Joana sugere que, ao longo da intervenção de ensino, as intervenções dos alunos passam a contemplar uma reflexão sobre a eficácia ou eficiência dos métodos de resolução em discussão, a apresentação de métodos alternativos ou até mesmo o estabelecimento de relações com ideias/aprendizagens matemáticas anteriores, neste último caso apenas no que se refere a alunos com melhor desempenho matemático:

Sim, eu acho que eles agora já estão mais... já estão mais à vontade. Se tiverem que dizer alguma coisa, já são capazes de dizer: Se eu perguntar como é que pensaram já são capazes de explicar sem estarem com receio que aquilo pode estar certo ou pode estar errado (...) na questão de quando não percebem alguma coisa ou alguma explicação, quer seja minha, quer seja de um colega, do questionarem, nisso, eu acho que eles já estão à vontade (...) No partilharem alguma coisa com os outros, aí ainda é um bocadinho complicado, ainda não se sentem muito à vontade, alguns deles. Mas nitidamente há alunos que agora já não têm problemas nenhuns em explicarem, em ir fazer... O André hoje foi ao quadro explicar um raciocínio qualquer e ele dantes, se pudesse não falar, era o que ele queria. E agora acho que já estão mais à vontade. (Joana, Entrevista2)

Eles, se calhar, no início deste ano estavam mais... mais brincalhões, mais distraídos, mas eu acho que no geral, pelo menos a parte do pensarem por eles e chegarem a conclusões e que podem chegar a conclusões diferentes daquelas que eu estou à espera e... e que também são capazes de fazer... isso melhorou (...) notava que se sentiam mais à vontade de participar e... e na parte da comunicação oral (...) aí notava-se uma diferença grande em relação ao ano passado. Eles já eram capazes de contribuir para a discussão (...) eles sentiram-se mais à vontade para darem a opinião deles e... e para exporem a ideia ou o raciocínio, ou ainda mais para questionarem como é que obtiveram aquele resultado... não só quando não percebiam, mas também quando não concordavam (...) ou quando apresentavam um processo diferente que acham que era mais adequado, sistemático... Eu acho que isso foi o mais importante (...) O mais difícil (...) daquilo que nós queríamos foi no relacionar as intervenções com aprendizagens anteriores (...) acho que foi aquilo em que nem todos eram capazes... Claro que alguns, o Eduardo, a Andreia, a Maria (...) e mais alguns alunos agora mais no fim deste ano (...) eles já eram capazes de fazer [isso] (...) mas não todos em geral... (Joana, Entrevista3)

De um modo global, regista-se então uma tendência para, ao longo da intervenção de ensino, os alunos apresentarem um desempenho nas discussões coletivas mais concordante com os critérios de avaliação, nomeadamente ao nível da comunicação. Esta tendência sugere uma evolução positiva no sentido da apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e, mais geralmente, do desenvolvimento de processos de autorregulação da aprendizagem em que tais critérios são usados como referentes. À

medida que os alunos se apropriam dos critérios de avaliação e desenvolvem a sua capacidade de autorregulação tendem, então, a apresentar um desempenho na aula de matemática de qualidade superior, à luz dos critérios considerados.

Autoavaliações escritas

A proposta de tarefas de autoavaliação escrita e a criação de condições propícias a essa autoavaliação é a terceira vertente para a qual está dirigida a prática avaliativa de Joana no âmbito da intervenção de ensino, com o intuito de promover a autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. Ao longo da intervenção de ensino a maioria das tarefas de autoavaliação escrita propostas por Joana assume a forma de uma reflexão escrita, em função de orientações fornecidas previamente pela professora. Outros formatos de autoavaliação escrita são também adotados, nomeadamente o preenchimento de uma grelha de autoavaliação ou o registo diário de autoavaliação de natureza mais informal.

Contextos, orientações e feedback no âmbito da escrita de autoavaliações

Condições e formatos para a autoavaliação

Grelha de autoavaliação

Numa primeira fase da intervenção de ensino, conforme delineado pelo grupo colaborativo, a tarefa de autoavaliação proposta aos alunos consiste numa autoavaliação coletiva do grupo de trabalho, através do preenchimento da grelha de autoavaliação. A esta autoavaliação coletiva segue-se o confronto da autoavaliação dos grupos com a avaliação realizada pela professora, incluindo a apresentação de argumentos que sustentem as avaliações.

Joana solicita uma autoavaliação desta natureza aos alunos por quatro vezes, na sequência das quatro primeiras discussões coletivas (DC1 a DC4). Três destas autoavaliações acontecem no final da discussão coletiva correspondente. Apenas a segunda autoavaliação, por questões de restrição de tempo, acontece no início da aula

seguinte à discussão coletiva correspondente. Joana, por norma, alerta os alunos, logo no início da aula e antes da realização e discussão da tarefa, para a necessidade de realizarem uma autoavaliação no final da aula. Em particular, no âmbito da primeira autoavaliação escrita, Joana apresenta de forma sintética o formato e o foco da avaliação:

No final da aula cada grupo vai receber uma folhinha de autoavaliação [e] (...) vão autoavaliar o trabalho. Certo? Lembram-se daqueles parâmetros que nós já tínhamos estado a ver? Eu vou entregar a fichinha [grelha de autoavaliação] já agora para se irem ambientando. Percebido? Pronto. (Professora começa a distribuir os enunciados da tarefa) (...) Então, eu vou entregar já também a folha onde vocês vão ter que autoavaliar o grupo, certo? É só uma, porque depois é o grupo que se vai ter que autoavaliar. (Joana, AE1)

Imediatamente após uma discussão coletiva, geralmente no final da aula (cerca de dez minutos do término da aula), Joana tende a solicitar aos alunos que preencham a grelha de autoavaliação, sem fornecer mais indicações relevantes: “...vamos preencher, em relação ao que fizeram até agora, a vossa própria avaliação. Não se esqueçam...não se esqueçam que têm que colocar o nome dos elementos do grupo, está bem?” (Joana, AE1).

A última autoavaliação escrita pelos alunos com recurso ao preenchimento da grelha de autoavaliação corresponde à última das 23 autoavaliações realizadas pelos alunos de Joana no âmbito da intervenção de ensino. Após a identificação de dificuldades pelos alunos na concretização/sustentação da sua autoavaliação na reflexão escrita imediatamente anterior, o grupo colaborativo opta por solicitar uma autoavaliação com recurso à grelha de avaliação, incluindo a justificação pelos alunos das apreciações realizadas (através de exemplos concretos de sala de aula). Na implementação em sala de aula, Joana explica no momento de apresentação da tarefa “Para descobrir... com triângulos retângulos” qual a modalidade de autoavaliação a adotar, fundamentando a opção por essa modalidade pelo facto de os alunos, em geral, revelarem dificuldades em sustentar a sua autoavaliação. Joana apresenta, mesmo, uma situação extrema como exemplo do que não deve ser a autoavaliação. Posteriormente, passa a explicar mais detalhadamente a modalidade de autoavaliação a realizar, destacando o facto de ser feita com recurso à grelha de avaliação e em grupo:

Primeiro, em relação às últimas tarefas que nós fizemos, em que tínhamos a parte da discussão e depois vocês tinham que autoavaliar o vosso trabalho, já perceberam que muitos de vocês não se lembram (...) nomeadamente na parte de apresentar exemplos concretos (...) e isso foi notório na última reflexão, certo? Houve pessoas que só

disseram assim “Eu na primeira aula não estive atento, portanto não sei o que é que aconteceu, e na segunda aula já percebi mais ou menos”. Se vocês acham que isto é fazer uma autoavaliação do trabalho...E como não é, o que é que pensamos fazer? Eu vou começar por distribuir (...) esta grelha que nós já tínhamos usado o ano passado, lembram-se? ... onde é suposto fazerem o quê? Em cada um dos domínios que aqui aparece, pontuarem-se de 1 a 4 (...) em termos do desempenho que tiveram, no trabalho de grupo também, mas principalmente depois na parte da discussão, certo? Isto vai ser para ser preenchido no grupo. (Joana, AE24)

Joana reforça a importância dos alunos concretizarem/sustentarem a sua autoavaliação, com a apresentação de exemplos concretos, não como uma mais-valia para os próprios alunos, mas para terceiros que leiam o registo que fazem:

... para além de terem que autoavaliar o vosso trabalho, colocando lá a cruzinha no ponto que acharem que é o mais adequado, também quero que para pelo menos um parâmetro de cada um dos domínios, ou seja, do domínio de “Conceitos e procedimentos”, imaginem que vocês dizem “Usamos os termos certos”, vocês vão dizer, por exemplo, “usamos os nomes para os lados do triângulo retângulo” ou outros termos, mas com... apresentando exemplos concretos. Não é só dizer usamos os termos certos sem dizer mais nada e quem ler a reflexão nem sequer percebe que tipo de reflexão vocês estavam a realizar, com que conteúdo, etc. Certo? Pronto. Então, para cada um dos destes domínios escolher um parâmetro onde apresentam um exemplo concreto... (Joana, AE24)

No final da segunda aula dedicada à exploração da tarefa em questão, Joana dá indicação para os grupos fazerem a sua autoavaliação, preenchendo a grelha de autoavaliação e apresentando os exemplos devidos: “Ah... Têm um minutinho para preencher a grelha, não se esquecendo de escrever exemplos” (Joana, AE24). No entanto esta indicação é dada apenas dois minutos antes do fim do tempo oficial da aula. Depois do toque de saída os alunos continuam apressadamente a sua autoavaliação, sendo que todos os grupos a dão por concluída ao fim de escassos minutos.

Reflexões escritas

Das 23 autoavaliações escritas pelos alunos de Joana no âmbito da intervenção de ensino, dez assumem o formato de reflexões escritas. No entanto, estas reflexões são realizadas em diferentes condições, no que se refere a três aspetos principais: (i) se são realizadas durante a aula ou fora, e no caso de serem realizadas durante a aula o tempo disponibilizado para a sua realização; (ii) se incidem sobre uma tarefa única ou uma sequência de tarefas; (iii) se são ou não suportadas pelo fornecimento de orientações específicas (em formato escrito e/ou verbal). O quadro seguinte (Quadro 16) sumariza as condições associadas a cada reflexão escrita no que se refere aos três aspetos enunciados.

Quadro 16: Condições para as reflexões escritas

RE	Espaço/ Tempo	Tarefas	Orientações
1	Aula 15 minutos	Sequência de tarefas Sequências	Sem orientações (definido pelo grupo)
2	Aula 5 minutos	Tarefa “Semelhança de Triângulos”	Critérios, Aprendizagens e Dificuldades (projeção orientações – versão 1 – e indicações orais vagas)
3	Aula 10 minutos	Tarefa “Circunferência dados dois pontos”	Critérios, Aprendizagens e Dificuldades (projeção orientações – versão 1 – e indicações orais)
4	Aula 5 minutos	Tarefa “2.º e 4.º termos de uma sequência”	Critérios, Aprendizagens e Dificuldades (indicações orais)
5	Aula Sem limite de tempo	Tarefa “Probabilidades no cubo e no octaedro”	Sem orientações (definido pelo grupo)
6	Aula / Sem limite de tempo	Tarefa “Sistemas de duas equações”	Critérios, Aprendizagens, Dificuldades, Compromisso para melhorar e Concretização/ sustentação (projeção orientações – versão 2 – e indicações orais)
7	Iniciadas em aula e terminadas fora da aula.	Sequência de tarefas Proporcionalidade Inversa	Sem orientações
8	Aula 15 minutos	Sequência de tarefas Geometria na circunferência	Compromisso para melhorar e Concretização/sustentação (documento orientações – versão 2 – e indicações orais)
9	Fora da aula	Tarefa “Problemas”	Sem orientações.
10	Fora da aula	Tarefa “Cilindros com folhas de papel”	Sem orientações.

A grande maioria das reflexões escritas (sete das dez) decorre em sala de aula; uma das reflexões é iniciada durante a aula e terminada fora da aula; e as restantes duas reflexões (últimas duas da intervenção de ensino) são inteiramente realizadas fora da sala de aula. Joana opta pela realização de reflexões fora do espaço da aula uma vez que a realização e discussão das tarefas respetivas se prolongaram mais do que esperado e a professora não pretendia despende tempo de aula adicional dado o aproximar do final do ano letivo.

Quando realizadas em sala de aula, as reflexões tendem a acontecer no final da aula e, por isso, o tempo que lhes é reservado é limitado, variando entre cinco e quinze minutos. Nos casos em que apenas são reservados cinco minutos para a escrita das

reflexões, o tempo é manifestamente insuficiente para os alunos, verificando-se alguns casos de alunos que permanecem na sala de aula após o tempo oficial da aula com o intuito de terminar a sua reflexão. No entanto, a grande maioria dos alunos tende a dar por concluída a sua reflexão assim que o tempo oficial da aula chega ao fim. Por duas vezes (quinta e sexta reflexões) as reflexões decorrem ainda longe do final da aula e sem Joana impor restrições de tempo. Ao fim de 13 e 14 minutos respetivamente já todos os alunos têm a sua reflexão dada por concluída.

Entre as dez reflexões escritas solicitadas no âmbito da intervenção de ensino, três incidem sobre um conjunto de tarefas e não sobre uma única tarefa. As três reflexões em causa são a primeira, a sétima e a oitava. As restantes reflexões incidem sobre a realização e discussão de uma única tarefa. As reflexões escritas que incidem sobre uma sequência de tarefas, em oposição a uma única tarefa, são identificadas pelo grupo colaborativo como fonte de dificuldades para os alunos, mas nem por isso deixam de ser propostas com o intuito de potenciar e desafiar a capacidade de reflexão e de escrita de reflexões pelos alunos. Em particular, na planificação da oitava reflexão escrita, o grupo pondera a possibilidade de solicitar uma reflexão escrita genérica incidente sobre a realização e discussão de uma sequência de tarefas de estudo ao tópico “Geometria na circunferência” ou, em alternativa, solicitar uma reflexão escrita centrada numa tarefa específica desse tópico. O grupo considera as exigências acrescidas que se colocam na realização de uma reflexão global, mas também a importância das tarefas na base da reflexão propiciarem oportunidades para um desempenho dos alunos que vá ao encontro dos critérios de avaliação negociados. No final, o grupo acaba por decidir, por iniciativa principal de Joana, solicitar aos alunos uma reflexão escrita com base numa sequência de tarefas (organizada em três conjuntos de tarefas), dando aos alunos oportunidade de incidir a sua reflexão sobre as tarefas/itens que considerem mais significativos. Apesar das dificuldades reconhecidas, o grupo entende que, tendo em conta a experiência relativamente longa dos alunos na escrita das reflexões, se deveria optar por essa modalidade mais exigente:

Eu: Se se pedir uma reflexão genérica, já vimos que é difícil para eles...

Sofia: E muito mais quando é um grupo de tarefas, eles perdem-se...

(...)

Eu: Nós queremos que eles melhorem essa capacidade de reflexão, não é?

Sofia: Para isso temos que criar condições...

Eu: Claro. Temos que ponderar “Agora vão refletir sobre tudo...”?

Sofia: Eles depois não conseguem, porque eles depois só se lembram da última aula...

(...)

Joana: Mas, mesmo sendo mais difícil, acho que posso pedir para eles fazerem uma reflexão sobre as três tarefas, para ver o que é que eles são capazes...

Eu: Eles podem escolher as partes mais significativas. Houve discussões interessantes para algumas das questões, embora para outras não se tenha propiciado...

Joana: Sim, acho que vou pedir assim.

Eu: Sim, eles já têm trabalhado nisto das reflexões há algum tempo ...

Filipa: Têm que ir evoluindo (...) E eles podem decidir refletir sobre um item apenas, não é? Podem refletir sobre o tópico (...) ou só sobre um item, não é? (STC45)

À semelhança do que acontece com as autoavaliações com recurso à grelha de autoavaliação, também com as reflexões escritas Joana tende a anunciar a sua realização logo desde o início, no momento que antecede a realização da tarefa matemática (ou sequência de tarefas) correspondente. No entanto, nem sempre a solicitação de reflexões é acompanhada por orientações específicas a propósito do que é esperado das produções dos alunos. Note-se que apenas cinco das dez reflexões são suportadas pelo fornecimento destas orientações. As primeira, quinta, sétima, nona e décima reflexões não são precedidas por orientações específicas de Joana. O não fornecimento de orientações verifica-se nalguns dos casos por opção deliberada do grupo colaborativo e, noutros casos, por iniciativa de Joana associada a fatores múltiplos.

Considere-se, por exemplo, o caso da primeira reflexão escrita (correspondente à quinta autoavaliação escrita). Joana solicita esta reflexão aos alunos numa aula já no final do primeiro período letivo do primeiro ano da intervenção de ensino. Para a sua realização, Joana não avança com orientações específicas. Apenas salienta a necessidade de os alunos refletirem sobre e apreciarem o seu desempenho nas aulas, tendo em conta o modo como a autoavaliação foi sendo realizada:

Vão fazer agora uma reflexão escrita sobre as aulas em que estivemos a trabalhar o tópico das sequências. Lembram-se que começamos com aquela tarefa da Letra V e Letra T (...) Eu não quero que vocês escrevam a nota que acham que merecem (...) que digam eu mereço 3 porque porto-me bem (...) quero que reflitam sobre o trabalho que fizeram e avaliem o desempenho que tiveram ao longo das aulas (...) tendo em conta o trabalho que temos estado a fazer (...) como temos feito a autoavaliação. (Joana, AE5)

Desse modo, Joana remete indiretamente para os critérios de avaliação, como referentes para a autoavaliação escrita a desenvolver pelos alunos e rejeita a classificação do desempenho dos alunos como propósito da reflexão escrita. A opção de não fazer referência explícita aos critérios de avaliação (ou fornecer outras quaisquer orientações específicas para a escrita das reflexões) foi definida pelo grupo colaborativo com o

intuito de avaliar o nível de apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos naquele momento (em particular, a capacidade de os alunos mobilizarem os critérios de avaliação definidos como referentes para a sua autoavaliação) e as ações investidas até então com esse intuito, para delinear ações futuras em direção à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos. A esse propósito merece destaque o facto de os alunos não terem na sua posse, durante a realização da primeira reflexão escrita, uma versão escrita dos critérios de avaliação. A grelha de avaliação/autoavaliação, que incluía os critérios, foi sempre devolvida à professora após a realização da autoavaliação pelos grupos e do confronto e discussão das avaliações de professora e alunos.

Entretanto, no período que medeia a realização da primeira reflexão escrita pelos alunos e o trabalho sobre as reflexões decorrentes, já no segundo período letivo, Joana entrega aos alunos, em formato papel, a grelha de autoavaliação, onde constam os critérios de avaliação considerados no âmbito da intervenção de ensino.

O pedido da quinta reflexão escrita também não é acompanhado por orientações específicas, por decisão do grupo colaborativo. Tendo em conta que esta reflexão é a primeira do segundo ano da intervenção de ensino, o grupo colaborativo decide propor aos alunos a realização de uma reflexão escrita individual e aberta, a propósito de uma tarefa matemática e respetiva discussão coletiva no âmbito da intervenção de ensino. Desse modo, o grupo pretende fazer um ponto de situação relativamente à capacidade de escrita de reflexões pelos alunos e particularmente ao uso dos critérios negociados como referentes para a autoavaliação:

Joana: Mas então acham que, por exemplo, imaginem que eu esta semana, eles vão fazer alguma discussão e alguma apresentação. Não vou falar de critérios...?

Eu: Mas podes perguntar... Não sei... Vemos como é que eles...

Valter: Fazem o debate normal e depois...

Eu: Depois podes pedir a autoavaliação, aberta...

Sofia: Sem critérios.

Valter: Escrita.

(...)

Joana: Acho bem (...) Posso ver como é que eles fazem as reflexões (...) se falam nos critérios (...) e depois vemos o que fazer a seguir... (STC28)

Embora o grupo colaborativo tenha planeado o fornecimento de orientações para as sétima, nona e décimas reflexões escritas, Joana acaba por não fornecer essas

orientações devido a restrições de tempo. Recorde-se que a sétima reflexão escrita apenas é solicitada a cinco minutos do término da aula e posteriormente terminada em contexto exterior à sala de aula, enquanto as duas últimas reflexões são remetidas para fora da aula também por restrições de tempo de aula, agravadas pelo facto de se aproximar o término do ano letivo.

A solicitação das segunda, terceira, quarta, sexta e oitava reflexões é então acompanhada de orientações específicas sobre os focos de reflexão a serem considerados pelos alunos. No primeiro ano da intervenção de ensino as orientações fornecidas no âmbito da escrita das reflexões (segunda, terceira e quarta reflexões) apontam as aprendizagens, as dificuldades sentidas e os critérios de avaliação como focos de reflexão a ser considerados pelos alunos. Para as segunda e terceira reflexões as orientações verbais fornecidas por Joana durante a aula são suportadas pela projeção de orientações escritas preparadas pelo grupo colaborativo – “Orientações para as reflexões escritas (versão 1)” (Anexo 33).

Considere-se, a título ilustrativo, o caso da terceira reflexão escrita, em que Joana solicita aos alunos que elaborem uma reflexão escrita individual de autoavaliação do seu desempenho. Nesse sentido, Joana projeta as orientações para a reflexão e procede à sua leitura para a turma:

Bom (...) o que é que eu pretendia que vocês fizessem na reflexão? (...) Quero que façam um comentário global ao trabalho; ah... resumir o que é que aprenderam; descrever as dificuldades que sentiram e como é que as ultrapassaram; o modo como a discussão contribuiu para a aprendizagem e autoavaliar o trabalho recorrendo aos critérios de avaliação. (Joana, AE7)

Note-se que as orientações projetadas por Joana para as reflexões escritas dos alunos no primeiro ano da intervenção de ensino foram acordadas no seio do grupo colaborativo e a sua necessidade emergiu da análise realizada à primeira reflexão escrita dos alunos. Contudo, essas orientações não contemplam alguns pontos que vêm a ser considerados importantes como parte da autoavaliação dos alunos, o que pode explicar algumas diferenças no produto escrito decorrente destas reflexões dos alunos, comparativamente com o obtido a partir de outras reflexões, em que tais indicações foram fornecidas (uma análise mais detalhada destas relações é apresentada de seguida, em “As autoavaliações escritas e a autorregulação pelos alunos”).

As orientações iniciais são por vezes complementadas por outras indicações orais fornecidas por Joana já durante a escrita das reflexões pelos alunos, mas ainda numa fase inicial desse processo. Por exemplo, durante a escrita da terceira reflexão, Joana circula pela sala e vai fornecendo orientações adicionais e clarificações sobre os aspetos a contemplar nas reflexões escritas. Em particular, Joana incentiva os alunos a refletirem sobre aprendizagens matemáticas e a contemplarem os critérios de avaliação como referentes para a autoavaliação e em contrapartida desencoraja a autotranscrição como sinónimo de autoavaliação:

Professora: Em relação ao que aprenderam, mesmo que achem que não aprenderam nenhum conceito novo, porque mediatriz, circunferência, já tínhamos falado disso tudo aqui na aula, certo? Mas, de certa maneira, estiveram a relacionar esses conceitos. Quero que pensem também um bocadinho sobre isso e que escrevam alguma coisa, certo?

(...)

Daniel: Na última, é para dizermos que nota queremos ter?

Professora: Nota?

Daniel: Nota.

Professora: Então, não disseste que... não foste tu que disseste que tinhas aí os critérios?

Daniel: Sim.

Guilherme: Nós não apresentámos.

(...)

Professora: Vocês não. Mas se calhar podem avaliar de que maneira questionaram os colegas, se tiveram dúvidas...

Daniel: É para dizer se usámos terminologia adequada...? É isso? É?

Professora: Também. (AE7)

Já no segundo ano da intervenção de ensino, as orientações para a escrita das reflexões incluem um compromisso para melhorar como foco de reflexão a ser considerado pelos alunos e contemplam a necessidade dos alunos concretizarem/sustentarem as apreciações que fazem do seu trabalho ou desempenho. A inclusão destes aspetos nas orientações para a escrita das reflexões resulta do trabalho do grupo colaborativo, nomeadamente após a identificação de limitações identificadas a propósito da reflexão escrita anterior (quinta reflexão escrita, AE9). O grupo colaborativo visa promover junto dos alunos um processo de aprendizagem que contribua para melhorar a sua capacidade de autoavaliação. Nesse sentido, para além de reformular o documento dos critérios de avaliação a partilhar com os alunos (na sequência do processo de conceção da intervenção de ensino), o grupo procura aperfeiçoar as orientações para a elaboração das reflexões escritas, de forma a contemplarem um compromisso para melhorar, para

além de uma apreciação crítica do desempenho dos alunos nos três domínios dos critérios e da identificação de dificuldades e aprendizagens.

Em particular no âmbito da realização e discussão da tarefa “Sistemas de duas equações”, o grupo salienta a importância de as orientações alertarem os alunos para a necessidade de nas suas reflexões identificarem aspetos a melhorar e delinearem estratégias para o conseguir, para além das dificuldades e aprendizagens. Reforça ainda a necessidade de os alunos, nas suas reflexões escritas, se autoavaliarem segundo os critérios negociados. Além disso, o grupo considera importante que as orientações remetam para a necessidade de os alunos contextualizarem e sustentarem as suas afirmações/apreciações, com recurso a exemplos concretos de efetivação na sala de aula. As orientações então definidas seriam sujeitas a implementação na turma de Joana, com fornecimento de uma cópia em papel aos alunos, e depois novamente avaliadas:

Eu: Uma coisa que nós tínhamos visto que era importante (...) eles terem na autoavaliação, portanto, não só eles identificarem o que é que está bem, o que é que está mal...

Sofia: Conseguirem planificar o trabalho futuro, não é?

Eu: Sim. Pelo menos no sentido de identificarem o que é que eu tenho que melhorar e o que é que eu vou fazer...

Sofia: Para o conseguir concretizar (...) Se calhar, podia pedir-se (...) para eles dizerem as dificuldades que tiveram, o que é que aprenderam... como tu já costumavas pedir não é? E depois, o que é que eles acham que têm que fazer para alterar as partes mais negativas. Não?

Joana: Sim.

(...)

Eu: Mas uma coisa que eu acho que eles também têm dificuldade, nós também já falámos sobre isso, é em concretizar, porque é assim dizer “Ah usei os conceitos e...”

Sofia: E quais foram os conceitos?

Joana: Eles têm que escrever que conceitos é que usaram.

(...)

Eu: Portanto, a ideia é que eles focassem estas três vertentes [dos critérios de avaliação] (...) Se calhar dar-lhes uma folhinha, que eles até pusessem no caderno, em vez de ser projetado (...) Qualquer coisa que sirva para eles consultarem sempre.

Joana: Hum, hum.

(Continuação da discussão, em torno de que orientações fornecer para a autoavaliação)

Joana: Salientar a parte dos exemplos, não é? (Eu: Sim.) (...) Então vamos experimentar amanhã e depois também já vemos como é que corre. (STC34)

Joana ficou responsável por elaborar, por escrito, a nova versão das orientações para as reflexões escritas, em sintonia com o que havia sido discutido e definido pelo grupo colaborativo. Tal como planeado, um documento com essa nova versão das orientações é fornecido aos alunos. A título de exemplo da implementação por Joana das “novas” orientações para a escrita das reflexões, considere-se o caso da sexta reflexão escrita.

Após a conclusão da discussão coletiva a propósito da tarefa “Sistemas de duas equações”, Joana projeta as tais orientações e pede a um dos alunos para as ler. No final da leitura Joana chama a atenção para alguns aspetos, nomeadamente o uso dos critérios de avaliação (salientando que alunos não têm que focar todos os aspetos, mas os mais significativos de cada vertente); a necessidade de exemplificar afirmações com episódios/situações concretos da sala de aula; o identificarem dificuldades e como as ultrapassaram; e o identificarem aspetos a melhorar e estratégias nesse sentido:

Eu só quero chamar a atenção para alguns dos pormenores que estão ali, e as indicações seriam para respeitar (...) devem referir quer da vertente (...) do domínio de conceitos e procedimentos; da parte dos processos de raciocínio e da parte da comunicação. Esses aspetos todos (...) Não quer dizer isto, que vão focar cada um dos aspetos que lá estão, se calhar salientar os que acharam mais importantes ou significativos, certo? Depois, a parte que eu quero destacar é aqui. (lê) “Apresenta aspetos que consideres mais positivos, apresentando exemplos”. Do que estiveram a fazer (...) eu quero que me apresentem com situações concretas da aula, certo? Não é só dizer eu fiz e mais nada. E depois aqui “Descreve as dificuldades que sentiste e como as ultrapassaste”, ou não, mas eu parto do princípio que neste momento já perceberam, pelo menos, como é que podem fazer para resolver um sistema que não pelo método gráfico (...) Depois, esta parte aqui também “Identifica aspetos a melhorar e o que vais fazer nesse sentido”, certo? E esta parte aqui [compromisso para melhorar] também é importante. (Joana, AE12)

Por essa altura, o grupo colaborativo estuda a alteração da formulação das orientações para as reflexões escritas por entender que a atual poderia ser de difícil compreensão para os alunos, especialmente alunos de outros anos de escolaridade (7.º e 8.º anos), em turmas onde a intervenção de ensino estava a ser implementada por outros professores. Joana opta, no entanto, por não introduzir uma versão reformulada das orientações na sua turma e continuar com as mesmas, tendo em conta que elas já tinham sido partilhadas e negociadas com os seus alunos e a sua alteração poderia gerar confusão (conforme apresentado no capítulo do trabalho colaborativo).

Registos informais de autoavaliação

Os registos informais de autoavaliação constituem um terceiro formato de autoavaliação proposto aos alunos de Joana no âmbito da intervenção de ensino. Este formato emerge por iniciativa exclusiva de Joana durante o quinto momento formal negociação dos critérios de avaliação com os alunos. Face ao reconhecimento coletivo de que os alunos não estariam a utilizar convenientemente os critérios de avaliação para regular o seu desempenho nas aulas e no sentido de promover a autoavaliação pelos alunos numa

perspetiva de melhorar a aprendizagem, Joana sugere aos alunos que passem a realizar um registo de autoavaliação informal diário. Nos cinco minutos finais de cada aula, os alunos devem refletir e fazer registos sobre um aspeto em que estiveram menos bem, para melhorarem na aula seguinte, ou um aspeto em que foram bem-sucedidos. Joana ausculta os alunos sobre a sua proposta, não sem antes fornecer exemplos de possíveis registos e alertar para a necessidade desses registos incluírem justificações para as eventuais apreciações:

E então o que é que dizem da ideia dos 5 minutos em cada aula, para pensarem olharem para a grelha e pensarem “Este foi o objetivo, se lhe quisermos chamar assim, que eu consegui melhor nesta aula, porque isto...”, não é? Vamos ter sempre que arranjar uma justificação que é para efetivamente estarmos a refletir e pensar naquilo. “E na próxima aula vou-me empenhar neste aspeto”. “Hoje o que eu consegui melhor foi apresentar uma estratégia sistemática, porque consegui isto e aquilo”. O que é que acham da ideia? Acham que isso vos ajudava, a pensarmos nisto mais...? (EA10)

Dois alunos manifestam-se inicialmente contra a proposta da professora, argumentando que a sua implementação iria destabilizar as aulas, em particular se envolvesse uma conversa com toda a turma sobre o que fizeram bem ou mal. O diálogo entre Joana e os alunos continua, negociando-se o modelo a ser implementado, com os alunos e professora a problematizarem e a proporem diversas alternativas. Acaba por ficar definido que os alunos fariam o registo escrito de autoavaliação no final de cada aula. No início da aula seguinte, em grupo-turma, esse registo (de um número reduzido de alunos) seria partilhado e receberia feedback oral da professora:

Guilherme: Eu acho que não.
(Alguma agitação dos alunos)

Professora: Não? Então?
(...)

Guilherme: Interessa, mas acho que vai destabilizar um bocado a aula.

Professora: Esses 5 minutos para pensarem, achas que vai destabilizar?
(...)

Ivan: Se você estiver a dizer “falar com toda a turma sobre o que fizemos melhor e o que fizemos pior”, isso aí acho mau, porque é como o Guilherme diz vai destabilizar...

Professora: Ah, a ideia (...) era vocês fazerem um registo (...) no vosso caderno, no final da aula.

Ivan: Aí, sim.
(...)

Professora: Se acharem que pode ser melhor falarmos, para mim...

Ivan: Eu acho melhor falarmos do grupo.

Guilherme: Eu acho que é melhor falar.

Professora: Mas não é obrigatório ser do grupo.

Filipe: Oh stora só uma coisa, as duas coisas, a stora pode dizer a opinião...Primeiro nós fazemos a nossa, pronto. E depois...

Professora: Eu depois posso tentar...

Ivan: A stora dá a opinião, para sabermos uma opinião diferente também.

Filipe: Que é para saber se condiz, com a nossa.

(...)

Telma: Oh stora, mas a stora não vai poder falar com cada um.

Professora: Pois, não vai poder falar com cada um. A Telma está a dizer e muito bem. Então, o que é que podíamos fazer? Imaginem, que vocês nesse dia fazem um registo, ou eu posso aleatoriamente dizer “Então Ivo, como é que achas que hoje correu a aula?” e eu falo com o Ivo e com o Júlio. Obviamente que na próxima aula já não vou falar com eles os dois, vou falar com outras duas pessoas (...) Mesmo estando a falar com um colega, vocês conseguem entender se isso também se pode aplicar a vocês, ou não, ou... Certo?

Alunos: Sim. (EA10)

Aparentemente com receio de o modelo prejudicar os alunos, e mais concretamente a sua classificação na disciplina, um dos alunos, Ivan, coloca à consideração da professora o problema de o desempenho dos alunos não manter a mesma qualidade todas as aulas. Joana passa a partilhar a sua interpretação do comentário do aluno, no sentido em que Ivan entenderia que poderia sair prejudicado, na medida em que numa aula em que o seu desempenho fosse de qualidade inferior, poderia ser-lhe pedido para partilhar o seu registo de autoavaliação, enquanto numa outra aula, em que o seu desempenho seria de qualidade superior, essa partilha poderia não ser feita. Joana refuta a possibilidade de o aluno sair prejudicado, clarificando que à partida ela tem uma perceção do trabalho dos alunos em todas as aulas e aquilo que é pretendido é que os alunos também tenham essa perceção para poderem melhorar:

Ivan: Mas as pessoas não têm o mesmo desempenho todas as aulas.

Professora: Pois não.

Ivan: Eu, por exemplo, posso estar aqui a ter um desempenho péssimo e para a próxima aula ter um desempenho bom.

Professora: Ah! Mas, agora, já percebi o que é que tu queres dizer. O que pode acontecer é (...) eu hoje pergunte-lhe e ele vai ter que ser honesto e dizer assim “Eu participei várias vezes, tive dúvidas traaaaa... mas portei-me muito mal, porque estive a puxar o cabelo à Bruna”... (risos dos alunos) ... ele acha que eu o vou penalizar por isso e, na próxima aula, ele não puxou o cabelo vez nenhum, é ele que faz os exercícios todos e ele deixa a Bruna copiar e eu não lhe pergunto nada! (risos e comentários pelos aluno) E ele acha que vai ser penalizado. É nesse sentido, não é? Oh Ivan, eu estou a exagerar...!

Ivan: Mais ou menos.

(...)

Professora: Eu quando estou aqui na aula, mesmo que aparentemente não esteja a ver o vosso trabalho, eu consigo perceber isso. O que eu quero é que vocês sejam capazes, e idealmente a impressão com que eu fique do teu trabalho seja a mesma com que tu ficaste, certo? Porque se eu vou vendo aquilo que tu estás a fazer na aula, eu consigo perceber se tu conseguiste relacionar os dados importantes da tarefa. Se tu me chamares e disseres “Oh professora, eu não estou a perceber aqui na 2 é para usar o 1?”. Eu consigo perceber isso, agora idealmente tu também deves ser capaz de perceber isso e pensar que é uma coisa que tens que melhorar para a próxima aula. Ou que já conseguiste... “Hoje consegui muito bem explicar o meu trabalho, porque pensei numa estratégia, expliquei à

Bruna e ela ficou a perceber tudo”. Eu, também em princípio, também fico com essa percepção. Certo? (Ivan acena que sim). (AE10)

Embora não o afirme diretamente, na reação ao problema colocado por Ivan, Joana deixa transparecer a ideia de que o objetivo do modelo de autoavaliação/avaliação proposto não se prende com a classificação dos alunos na disciplina, mas antes com a melhoria da capacidade de autoavaliação dos alunos, para que tomem consciência do seu trabalho/aprendizagem e desencadeiem ações no sentido de o melhorar.

Especificamente associados a aulas num formato típico da intervenção de ensino, os registos informais de autoavaliação acontecem por oito vezes ao longo do segundo ano da intervenção de ensino. Geralmente, nos minutos finais da aula, Joana dá indicação para os alunos fazerem o registo de autoavaliação relativo à aula respetiva.

Considere-se a título de exemplo, no âmbito das aulas do tópico “Proporcionalidade inversa”, uma situação em que Joana recorda que os alunos devem fazer os registos de autoavaliação no final de cada aula e incluir exemplos concretos que sustentem as suas apreciações. Em particular, Joana usa, para ilustrar o tipo de exemplos pretendido, um episódio de sala de aula relacionado com um erro de terminologia cometido por Sandro:

...não se esqueçam que, no final de cada aula, têm que fazer registos sobre o que correu melhor e o que correu pior. Está bem? (dirige-se para Sandro) E, não usei os termos certos, estou muito nervoso e confundo probabilidade com proporcionalidade, (dirige-se para a turma) é esse tipo de exemplos que eu quero que eu quero que vocês registem (...) Podem pôr a frase. Não usei os termos certos, por exemplo, numa das afirmações devia ter falado em proporcionalidade, enganei-me... Isso não tem importância... (Joana, AE13)

No mesmo contexto, Joana avisa os alunos de que posteriormente irão realizar uma reflexão escrita no âmbito do estudo do tópico “Proporcionalidade Inversa” e, por isso, devem incluir, nos seus registos de avaliação diários, exemplos concretos, para que na altura da escrita da reflexão se lembrem e possam usar tais exemplos:

Outra coisa! Hoje começamos um capítulo, uma unidade nova e, por isso, no final de cada aula vamos continuar a fazer aqueles registos na folha que vocês já têm. Não se esqueçam, daquilo que eu tinha dito na última aula que era: importante registar com exemplos, com situações concretas os aspetos que vocês acham que correram melhor e os que correram menos bem e eventualmente porquê (...) Mas provavelmente ou a meio da unidade ou no final da unidade eu vou-vos pedir (...) uma reflexão escrita, e esperava que respondessem um pouco mais àquilo que era pedido com exemplos concretos. Mas, como vocês só vão fazer isso na próxima semana ou daqui por duas semanas, se não tiverem nenhum registo que vos apoie, quando chegar essa altura provavelmente já não se lembram da tarefa realizada hoje. Certo? Por isso, é importante que vão fazendo sempre em relação a cada aula registos com exemplos concretos daquilo que se passou. (Joana, AE13)

Note-se que as razões apontadas por Joana para a inclusão de exemplos concretos nos registos de avaliação dos alunos são, neste caso, apenas de ordem utilitária para que os alunos se recordem desses exemplos na altura da escrita da reflexão final/global. Em geral, ao longo da intervenção de ensino, Joana não associa a importância de os alunos concretizarem e contextualizarem as suas afirmações/apreciações no âmbito dos registos de autoavaliação, diários ou as reflexões, a uma autoavaliação mais refletida, consciente ou eficaz. Isto parece constituir uma limitação no discurso de Joana relativamente às mais-valias da autoavaliação para os próprios alunos e concretamente para a melhoria da sua aprendizagem.

Note-se que ainda em algumas aulas os registos de autoavaliação informal acabam por não se concretizar, por falta de tempo no final da aula ou por esquecimento de Joana.

Feedback a propósito das autoavaliações dos alunos

Ao longo da intervenção de ensino Joana fornece feedback aos alunos a propósito das suas autoavaliações escritas em diferentes contextos, nomeadamente em: (i) momentos de confronto e discussão das autoavaliações dos alunos com recurso à grelha e respetiva avaliação pela professora; (ii) momentos de partilha dos registos de autoavaliação informal; (iii) momentos de análise ou reflexão sobre reflexões escritas dos alunos (produzidas anteriormente).

A propósito do *confronto e discussão das avaliações* de alunos e professora, merece análise o primeiro destes momentos, que se segue à primeira discussão coletiva (DC1) e respetiva autoavaliação pelos alunos. Joana começa por explicar à turma o que é pretendido no momento seguinte, em sintonia com o que havia sido antecipado pelo grupo colaborativo. Note-se, contudo, que, contrariamente ao que estava previsto, o discurso de Joana coloca alguma ênfase na “classificação” do desempenho dos alunos:

Eu vou entregar (...) a autoavaliação de grupo, certo? (Alunos acenam que sim) Juntamente com essa folha, vou entregar uma, em que eu faço a avaliação de cada grupo. E o que é que eu queria que vocês fizessem? Ahh... Em conjunto (...) tentavam comparar e perceber o porquê da vossa avaliação e o porquê da minha eventualmente não coincidirem... e o que eu queria no final desse tempo era que, eventualmente, levantassem questões, porque é que só tiveram dois ou porque é que tiveram quatro... ou... certo? E obviamente que isso também é importante. E não queria que ficassem com dúvidas ou que ficassem a achar que mereciam mais e não é o que está lá, ou mereciam menos, eventualmente, e também não era o que estava lá, está bem? (Alunos acenam que sim) (Joana, AE1)

Esta ênfase na “classificação” esbate-se e é contrariada por Joana visivelmente ao longo da intervenção de ensino. Considere-se, por exemplo, no âmbito do segundo confronto de avaliações, um episódio em que Joana, em resposta à questão colocada por um aluno, destaca a utilidade dos momentos de confronto e discussão das autoavaliações para os alunos aprenderem a autoavaliar o seu desempenho e assim poderem melhorá-lo, e, em paralelo, desvaloriza a “nota” resultante das avaliações realizadas:

Ivan: Oh stora, você subiu naquele grupo, a nota?

Professora: Não.

Ivan: Então, desceu, não foi?

Professora: Não, eu não subi, nem desci, nós estamos aqui para aprender a avaliar e para tomarmos consciência do que estamos a fazer, para melhorar. (AE2)

Nos momentos de confronto e discussão das avaliações, propriamente dito, Joana vai questionando os diferentes grupos sobre se concordam ou discordam da avaliação feita por si e incentiva os alunos a identificar divergências nas avaliações e apresentar argumentos que fundamentem a sua autoavaliação tendo em conta critérios específicos²⁷. O feedback fornecido por Joana neste âmbito dirige-se ou à participação dos alunos nas discussões coletivas, ou à sua autoavaliação escrita.

Como exemplo do feedback fornecido por Joana a propósito do desempenho dos alunos, considere-se um episódio integrado no primeiro confronto de avaliações, em que um aluno, Eduardo, começa por apresentar divergências entre a autoavaliação do seu grupo e avaliação da professora relativamente a relacionar e fazer comparações entre intervenções (níveis 3 e 2 atribuídos respetivamente por alunos e professora). O aluno argumenta a avaliação do seu grupo, embora sem muito sucesso, e Joana aproveita a intervenção para destacar que, em geral, no momento de discussão anterior (DC1), intervir em reação aos colegas foi um dos aspetos menos conseguidos pelos alunos. Joana partilha responsabilidades com os alunos e dá indicações sobre o que ter em conta para melhorar, colocando especial enfoque em normas sociais que remetem para a necessidade de os alunos estarem atentos e questionarem os colegas, especialmente quando não percebem algo:

²⁷ Nesse processo, conforme apresentado e discutido na secção “Negociação sobre os critérios de avaliação”, emergem oportunidades efetivas para o desenvolvimento de processos de negociação sobre os critérios de avaliação com os alunos, que muitas das vezes envolvem feedback da professora relativamente ao desempenho dos alunos e às suas autoavaliações. Para evitar repetições, esses episódios não são analisados na presente secção, mas não deixam de ser relevantes como ilustradores da prática de Joana no que se refere ao fornecer feedback relativamente ao desempenho dos alunos e ao propiciar de oportunidades para os alunos melhorarem a sua autoavaliação.

Eduardo: Aqui onde diz “relacionamos e fizemos comparações entre as várias intervenções de colegas ou professor”, nós pusemos três e a professora só nos pôs dois. Eu acho que nós (...) a fazer as comparações, por exemplo, quando o grupo deles [da Maria] foi ao quadro e apresentou aquilo que eles tinham feito para a quinquagésima [figura] (...), nós dissemos, fizemos intervenções, acho que foram adequadas, e depois fomos ao quadro explicar, também.

(...)

Professora: Eu (...) tinha começado por aí, por dizer que eu acho que nessa parte do intervirem quando os colegas estão a expor, e questionarem e... pedirem para explicar melhor se não perceberam... em todos os grupos, eu considerei que isso foi aquilo que vocês menos conseguiram... porque se repararam... essencialmente quem questionou fui eu. Não foi? Se calhar não devia ter feito... E se calhar a culpa também é um bocadinho minha porque eu dizia assim: oh Ivan, mas então porque é que fizeste assim? Não era suposto ser eu a questionar, certo?

Ivan: Eram os outros grupos.

Professora: Porque os outros grupos, que não conheciam a tarefa e que não estavam a compreender muito bem, é que deviam ter questionado... Então, o que é que eu quero? É que na próxima apresentação, que se calhar vai ser já hoje (...) vocês estejam atentos e sejam vocês a questionar e não tenha que ser eu a dizer, então, mas aí, como é que fizeste? E é suposto serem vocês a questionar se não perceberem alguma coisa, está bem? Mas eu devo dizer que em relação a esses parâmetros todos os grupos, ou quase todos os grupos tiveram a mesma avaliação. (AE1)

Em conjunto com o grupo colaborativo, Joana reflete sobre este momento de confronto de avaliações e feedback (entre a primeira e a segunda discussão coletiva no âmbito da intervenção de ensino). Joana associa o feedback que forneceu a propósito da participação dos alunos na discussão anterior a uma evolução no desempenho dos alunos da primeira para a segunda discussões, particularmente no que se refere à colocação de questões aos colegas:

Joana: Depois de eles apresentarem, fizeram a autoavaliação da apresentação (...) No início da aula seguinte, eu entreguei-lhes a minha avaliação, dei-lhes um tempo para eles pensarem, para eles discutirem... eles foram pondo em causa algumas classificações... Depois tinha alertado principalmente na parte da comunicação que achava que eles não tinham colocado muitas questões aos colegas, que não tinham argumentado... e eu acho que eles ficaram a pensar nisso e depois numa próxima aula isso já se notou.

Eu: Nessa aula isso já melhorou claramente, nessa própria aula, em que...

(...)

Joana: Eles depois questionaram até perceberem... até o Eduardo dizer “ah, já percebi!”.

(...)

Eu: Eles próprios colocavam as questões... foi muito giro.

Joana: É!

(...)

Eu: ... eu noto muito uma diferença entre esta e depois a segunda aula.

(...)

Joana: Eu tinha que lhes perguntar “Perceberam?”, “Perceberam a explicação do outro grupo?”. E depois na... quando eles fizeram a autoavaliação e eu a avaliação, discutimos isso e eu disse-lhes que tinham sido um bocadinho penalizados por causa disso, não é?...porque não colocaram questões, era suposto serem eles...

Filipa: Claro.

Joana: E depois eu acho que eles mudaram...

Eu: Mudou completamente na outra aula.

Filipa: Que giro! (STC11)

Joana partilha com a turma esta perceção de evolução positiva da primeira para a segunda discussão, especialmente no que se refere à colocação de questões aos colegas:

... repararam (...) que subiram (...) na parte da comunicação oral. Eu acho (...) que depois de nós termos conversado um bocadinho, houve o cuidado de vocês questionarem os colegas mais, quando não perceberam o que eles estavam a dizer...? Houve, ou não? (Vários alunos: Houve.) (...) Eu acho que nesse aspeto, do colocar questões, tentar perceber... ah... tentar fazer ver ao colega que se calhar não está a pensar muito bem, eu acho que aí, no geral, todos os grupos foram colocando algumas questões e melhoraram. (Joana, AE2)

Ainda a título de exemplo de feedback da professora relativamente ao desempenho dos alunos e às suas autoavaliações, considere-se um episódio a propósito do segundo confronto de avaliações relativamente ao grupo da Telma. Telma começa por apresentar divergências entre a autoavaliação do grupo e a avaliação da professora no que diz respeito à apresentação de argumentos/justificações válidos e defende que o grupo havia utilizado argumentos/justificações apropriados, apesar de a explicação não ter sido totalmente clara. Joana pede que os colegas de outros grupos se pronunciem a propósito e alguns alunos acedem ao pedido. Joana vai dinamizando a discussão até que as justificações apresentadas por Telma na discussão coletiva em avaliação (DC2) sejam reconhecidas como inválidas (inclusivamente pela própria aluna). Em particular, Joana faz notar que só após os contributos de colegas de outros grupos, foram capazes de apresentar argumentos/justificações válidos:

Telma: Nós pusemos... “no apresentamos argumentos/justificações válidos”, nós pusemos um 3 e a stora pôs-nos um 2 (...) Nós podemos não ter explicado muito bem, mas os argumentos que nós apresentámos e as justificações que nós apresentámos, acho que estavam bem.

Professora: Hum, oh... O que é que os colegas acham?

Ivan: Oh stora, o exercício... o grupo deles foi aquele que foi ao quadro resolver, que até diziam que era de uma forma, e depois diziam que era doutra...

Daniel: A Telma enganou-se.

(...)

Ivan: Eles a justificarem como fizeram, eles não justificaram bem, mas... mas depois de perceberem que o grupo estava a dizer de formas diferentes, mas (...) depois disso explicaram...

Professora: Mas da primeira vez, quando apresentaram a resolução à turma, eles justificaram corretamente como é que se podia obter (...) o número de pontos de cada figura? (Vários alunos: Não.) Só depois de terem sido colocadas questões pelos outros colegas... lembram-se, Telma? (Telma acena que sim) E não foi logo a seguir... mesmo assim a tua justificação (...) continuou a ser a mesma.

Daniel: O grupo do Eduardo é que questionou.

Professora: Pronto, então foi nesse sentido. Eu sei que no fim eu fiquei com a percepção de que no geral todos perceberam que afinal tu estavas um bocadinho enganada na justificação que estavas a apresentar, era isso, não era? (Telma: Sim.) Pronto. Então, achas que é muito injusto o 2? ... atendendo a isso, a justificação que acabaste por apresentar, o que é que achas?

Telma: Acho que está bem assim. (EA2)

O grupo colaborativo reconhece a exigência do papel do professor nestes momentos de confronto e discussão de avaliações com os alunos. Em particular, Joana admite dificuldades no desempenhar desse papel, por um lado, no próprio processo de avaliação dos alunos e, por outro lado, no encontrar de episódios concretos de sala de aula, passíveis de serem apresentados aos alunos para fundamentar a avaliação da professora e ajudá-los assim a compreender tal avaliação. Estas dificuldades colocam-se, segundo Joana, em parte pelo facto de não lhe ter sido possível tomar notas durante o decorrer das aulas, pelo que teve que correr à visualização das gravações vídeo das aulas, para facilitar o cumprimento da sua tarefa:

Eu: ... foi difícil fazeres a avaliação...

Joana: Ah, sim, claro. Primeiro tive que (...) voltar a visualizar as aulas porque na aula enquanto eles estavam a apresentar ah... pronto, não deu propriamente para tomar notas e depois é complicado... pensarmos que queremos ser justos mas que eventualmente... (...)

Valter: Isso de procurar a objetividade aí é uma coisa um bocado difícil. (...) tem sempre um ar holístico esse tipo de avaliação, na minha opinião. Nunca tem um sentido de certo e errado (...) e até que o aluno pode de facto convencer-me que fez exatamente o oposto daquilo que eu vi.

Eu: Pois e tanto que isso aconteceu...

Joana: Sim, eu acabei por alterar uma avaliação. (STC11)

Nos momentos de partilha dos registos de autoavaliação informal Joana encoraja os alunos a partilhar os seus registos. Em geral, vários alunos fazem-no, seja voluntariamente, seja por nomeação da professora. Joana reage, por norma, dando orientações no sentido de como os alunos podem aperfeiçoar os seus registos, nomeadamente ao concretizar/contextualizar as suas afirmações para, assim, fundamentar as suas apreciações. Neste contexto, o feedback de Joana também incide, frequentemente, sobre o desempenho anterior dos alunos, com referência direta ou indireta aos critérios de avaliação considerados no âmbito da intervenção de ensino.

Considere-se, a título de exemplo, um episódio particular de partilha dos registos de avaliação informal e respetivo feedback pela professora. Sandro partilha o seu registo com a turma a propósito da tarefa “Sistemas de duas equações” e Joana reage no que se

refere ao uso e relacionamento dos dados importantes da tarefa. Contrariamente ao aluno, Joana faz uma apreciação negativa do desempenho da turma, ao considerar que em geral os alunos não se preocuparam em dar sentido aos dados fornecidos no enunciado e avançaram de imediato para um procedimento rotineiro, sem lhe atribuir significado:

Sandro: [Aspeto] negativo, eu acho que é usar os conceitos e resultados matemáticos e mostrar compreensão, e também usar os termos certos. E positivo, acho que é usar e relacionar os dados importantes da tarefa.

Professora: Usar e relacionar os dados importantes... é aí que eu acho sinceramente que foi onde todos falharam e depois eu vou-vos dar um exemplo concreto logo no primeiro exercício, em que vocês... eu acho que estão muito ligados à representação gráfica do sistema (...) fazem aquilo, mas nem percebem muito bem o que estão a fazer, mas fazem logo aquilo e nem sequer olham para as equações para tentar ver o que é que está lá dito (...) que informação é que a equação me dá, antes mesmo de nos preocuparmos em representar aquela equação... (AE11)

Num outro episódio, Paulo e Tomás partilham os seus registos de autoavaliação relativos à exploração da tarefa “Espelhos”. Joana faz notar que os registos se limitam a quase transcrições dos descritores de avaliação e não incluem exemplos concretos da sala de aula que sustentem as afirmações dos alunos (e de certa forma revelem a compreensão dos alunos relativamente aos critérios em causa). Joana reforça a importância de os alunos apresentarem esses exemplos nos registos de avaliação diários, em particular para depois se recordarem dessas situações e as poderem usar para a reflexão escrita final:

Paulo: E pus que usei os termos certos, algumas vezes; e, o negativo foi, não coloquei questões aos colegas e professora.

(...)

Professora: ... nós tínhamos combinado que iam ter que fazer esse registo (...) e que era importante isso ter exemplos concretos, porque eu vou precisar... vou querer que vocês o façam na reflexão final. E a única coisa que tu tens aí, Paulo, é ter copiado a frase que está na vossa grelha (...) não puseste nenhum exemplo (...) O Tomás também estava com o braço no ar, há bocadinho?

Tomás: Estava, stora.

Professora: Diz. O que é que tu escreveste?

Tomás: Nas negativas, não coloquei questões a colegas e professores; nas positivas, usei os termos certos e adequados nos exercícios.

Professora: (...) E exemplos concretos? (...) Exemplos concretos implica se tu me dizes “usei os termos certos”, dos aspetos que nós estivemos a tratar na última aula e na outra que estivemos a fazer as medições lá fora, etc., que termos certos foram esses? Porque tinham que ficar aí registados. Quando chegarmos ao final desta unidade que nós estamos a tratar, provavelmente já não te vais lembrar quais foram os termos que usaste na primeira e na segunda aula, porque depois vais usá-los muitas vezes e já te parece que os conheces desde sempre. (AE13)

Os *momentos de análise ou reflexão sobre reflexões escritas* dos alunos são deliberadamente pensados pelo grupo colaborativo após a análise das respetivas reflexões escritas dos alunos e emergem na procura de: (i) clarificar junto dos alunos as expectativas relativamente a essas reflexões escritas; (ii) melhorar o seu desempenho na escrita dessas reflexões; e, conseqüentemente, (iii) promover a sua capacidade de autorregulação. Estes momentos verificam-se por quatro vezes ao longo da intervenção de ensino, a propósito das primeira, quinta, sétima e oitava reflexões escritas. Cada um destes quatro momentos é motivado por fatores específicos e assume modalidades diferentes, que são objeto de estudo pelo grupo colaborativo. Também o foco do feedback de Joana varia de momento para momento. No momento de análise da primeira reflexão escrita o enfoque é colocado na necessidade dos alunos se autoavaliarem mediante os critérios de avaliação negociados e contextualizarem/fundamentarem as suas apreciações. No que se refere à quinta reflexão escrita o enfoque é alargado de modo a incluir a necessidade de os alunos contemplarem nas suas reflexões escritas um compromisso para melhorar. Já nos momentos de análise/reflexão sobre as sétima e oitava reflexões escritas, o foco do feedback de Joana, além dos três aspetos anteriores (critérios de avaliação, sustentação/concretização e compromisso para melhorar), passa a incluir a necessidade dos alunos refletirem sobre dificuldades sentidas.

O primeiro momento a propósito da primeira reflexão escrita é motivado pelo facto de as reflexões escritas pelos alunos ficarem aquém das expectativas, e em particular não revelarem o recurso generalizado e explícito aos critérios de avaliação. O grupo decide pedir aos alunos que identifiquem na sua própria reflexão excertos que revelem reflexão sobre cada um dos critérios de avaliação definidos no âmbito da intervenção de ensino. De seguida, Joana deverá dinamizar uma discussão em grupo-turma para que os alunos partilhem com a restante turma os excertos identificados. Esta estratégia visa mostrar aos alunos, a partir de exemplos concretos de reflexões dos pares, o que é esperado na reflexão. Para isso, o grupo salvaguarda a importância de Joana fazer uma análise prévia das reflexões e identificar algumas reflexões ou excertos que possam ser apontados como exemplos de utilização de critérios específicos na autoavaliação. Na implementação em sala de aula da estratégia definida, Joana começa por apresentar aos

alunos a tarefa a realizar e o porquê dessa proposta, partilhando feedback geral relativamente às reflexões escritas do alunos e ao facto de não contemplarem em muitos casos os critérios de avaliação:

...eu ia-vos entregar uma cópia da reflexão que vocês fizeram no final do primeiro período, em relação ao trabalho que tínhamos feito das sequências, lembram-se? E na altura, eu já tinha alertado assim um bocadinho em relação a alguns aspetos que era importante considerarem; outros que se calhar muitas vezes vocês referem, mas se calhar não são tão importantes, do género “Eu porto-me bem”, porque isso assumimos que sim, não é? Se estamos numa sala de aula, claro que se têm que portar bem. E a sensação com que eu fiquei foi que muitos de vocês, ou já não tinham presentes os critérios ou... porque se calhar ficou por referir alguns aspetos relacionados com os critérios que tínhamos estado a ver, e com as autoavaliações que tínhamos feito. (...) E o que é que eu queria que vocês fizessem? Que vocês fossem procurando, na vossa reflexão, frases ou aspetos em que vocês tenham ido ao encontro dos critérios de avaliação, certo? (...) Então, eu vou entregar a vossa reflexão e queria que estivessem a confrontar com os critérios de autoavaliação e, eventualmente, ver se foram referindo alguns aspetos que são considerados aí nos critérios. Está bem? E depois vamos ver isso na turma. (Joana, AE5)

Face a dúvidas manifestadas por alguns alunos, Joana avança com mais orientações, clarificando alguns aspetos e exemplificando o que é esperado dos alunos na análise da sua reflexão e depois na partilha na turma. Joana destaca ainda um dos objetivos centrais do trabalho a desenvolver, o contribuir para os alunos perceberem o que é esperado de uma reflexão escrita, para que as suas reflexões futuras correspondam ao que é pretendido:

Vocês têm a vossa reflexão e agora já têm ao lado os critérios. Na altura em que fizeram a reflexão, vocês não tinham os critérios, certo? Vocês nunca levaram esse papelinho dos critérios para casa, é verdade ou não? (Alunos acenam que sim) E então, eu acredito, que quando vos pedi para fazerem a reflexão, se calhar houve alguns aspetos que vocês não tiveram em conta, mas se calhar houve outros que tiveram. O que é que nós queremos fazer a seguir? Eu vou-vos dar tempo para lerem e depois, para a turma toda, imaginem que vamos querer saber quais de vocês referiram alguma coisa em relação ao critério que diz “A terminologia foi adequada”. Imaginem, o Tomás diz assim “Oh professora, eu em relação a esse critério eu escrevi isto”, e cada um lê um bocadinho da sua frase, certo? Só para nós percebermos, para numa próxima oportunidade... imaginem que nós agora estamos a dar a semelhança de triângulos e que no final deste tópico da semelhança de triângulos vamos voltar a fazer uma reflexão, eu queria que nessa reflexão já tivessem mais em conta esses aspetos, certo? Agora, não é dizer eu fiz tudo bem, usei os procedimentos corretos, coloquei questões... se isso não corresponder à verdade... não podemos dizer isso, não é? Mas se calhar podemos dizer ah... muitas vezes, não percebi, mas também não coloquei dúvidas; ou às vezes respondi precipitadamente, esse tipo de coisas, está bem? (...) Eventualmente, para ajudar outros colegas que não referiram nada em relação a esse parâmetro, para os ajudar numa próxima oportunidade a conseguirem refletir também sobre esses aspetos. Está bem? (Joana, AE5)

Após trabalho autônomo dos alunos em torno da sua reflexão (com a duração de cerca de 10 minutos), Joana avança para a discussão em grupo-turma. Um episódio especialmente significativo diz respeito ao contemplar do uso de terminologia na autoavaliação dos alunos. Joana começa por recordar que na primeira abordagem aos critérios esse foi aquele critério que originou mais dificuldades na compreensão do seu significado. De seguida, impulsionados pela professora, vários alunos partilham o que escreveram na sua reflexão relativamente a esse critério. Joana reage à generalidade das partilhas realizadas pelos alunos, notando que não basta os alunos referirem o critério, mas devem refletir sobre o seu desempenho relativamente a esse critério, apresentando o contexto e em que sentido o usaram, no caso, a terminologia:

Professora: Vocês lembram-se que este parâmetro era aquele que quando nós começamos assim a tomar contacto com... com os critérios de autoavaliação, foi daqueles em que vocês tinham mais dúvidas sobre o significado e o que era isso da terminologia, lembram-se? (Vários alunos: Sim.) (...) E há alguém que tenha referido este parâmetro na sua autoavaliação? Em relação à terminologia? (Andreia e Maria levantam o braço) Sim, Andreia. Vamos ouvir a Andreia se faz favor.

Andreia: Eu não... eu não referi, eu só pus (lê) “a nossa realização dos trabalhos foi adequada e as metodologias apresentadas com terminologia adequada”.

(...)

Professora: Ah! Então, fizeste uma referência a isto. Achas que vocês usaram uma linguagem correta...? (...) (Andreia: Sim.) Júlio, também estavas a dizer que tinhas posto...

(...)

Júlio: (lê) A terminologia foi adequada.

Professora: Hum. Agora, quando vocês dizem a terminologia foi adequada, se calhar tem que dizer que... em quê? (...) Quando eu peço para vocês (...) fazerem a reflexão, não é escreverem lá o critério, certo? Para isso, não precisavam... eu quero é que vocês pensem um bocadinho em relação a esse critério, o que é que fizeram, se tiveram algum cuidado... O Ivan, por exemplo, disse (...) em relação às primeiras aulas não, não tiveram esse cuidado, mas depois a partir de certa altura que o grupo se preocupou com isso certo? Isso é uma reflexão em relação a esse critério (...) Também têm que ter esse cuidado, ao referirem-se a um ou a outro parâmetro, pensarem, se pensaram nele enquanto estavam a fazer as apresentações e enquanto estávamos aqui nas discussões na turma (...) se se preocuparam, se não se preocuparam, se acharam que conseguiram cumprir (...) esse tipo de situações, está certo? Portanto, se calhar, o dizer só “usei a terminologia adequada” fica assim um bocadinho limitado, está bem? (AE5)

Ainda no momento de discussão da primeira reflexão escrita, Joana alerta os alunos para a importância de numa próxima reflexão terem em consideração uma maior diversidade de critérios, entre os negociados, para avaliarem o seu desempenho:

Então, já estão a ver que estão a surgir vários parâmetros dos critérios, que não foram sequer referidos, não é? Então, se calhar, vamos ter que numa próxima oportunidade tentar melhorar essa parte e, pelo menos aqueles que vocês acharem que são mais

significativos, ou onde se calhar não estiveram tão bem, ou onde estiveram melhor, fazer referência a eles. (Joana, AE5)

O trabalho sobre a primeira reflexão escrita dos alunos é ainda marcado por feedback da professora relativamente ao próprio desempenho dos alunos nas discussões coletivas objeto de reflexão. Considere-se um episódio em que uma aluna, Andreia, partilha um excerto da sua reflexão que evidencia uma avaliação do seu desempenho no sentido de que o grupo teria conseguido superar as dificuldades sentidas na resolução das tarefas e consequentemente apresentado um processo de resolução completo. Joana mostra discordar da avaliação de Andreia, recordando que na realização da tarefa da Letra V e Letra T, o grupo da aluna não tinha sido capaz de dar resposta a uma das questões e só depois da discussão coletiva em torno de outra sequência, o grupo conseguiu dar resposta a essa questão. Joana conclui que nesse caso o processo de resolução não foi completo e alerta que essa situação deveria ter sido objeto de reflexão pelos elementos do grupo em causa e, por isso, referida nas suas reflexões escritas:

Andreia: (Lê a reflexão) Acho que na nossa realização em grupo as tarefas propostas foram sendo superadas. Não pus que tínhamos um processo de resolução completo, mas pus que consegui superar.

Professora: Hum, hum (...) Na tarefa que o Paulo... que há bocadinho nos estávamos a referir em relação ao Paulo, vocês não conseguiram (...) não conseguiram responder à pergunta 3. Lembram-se? A Andreia, a Maria..? Portanto, isto era... podia ser um aspeto referido por qualquer um de vocês (...) E depois, nós fomos para a discussão na turma, os colegas apresentaram a resolução da questão 3, para a tarefa deles, e vocês depois fizeram uma determinada analogia e até já foram capazes de responder à vossa. (Andreia acena que sim) Mas no caso, apresentaram um processo de resolução completo...? (Andreia acena que não) Só depois de terem visto as outras apresentações é que foram capazes de concluir. Portanto, também era um aspeto que podiam ter referido, qualquer um de vocês, não é só a Andreia, não é? (AE5)

O feedback fornecido por Joana a propósito da quinta reflexão escrita acontece no primeiro período do segundo ano da intervenção de ensino, em integração com o quinto momento formal de negociação dos critérios de avaliação, que é marcado pela introdução da nova formulação dos critérios de avaliação. Joana reforça junto dos alunos, por um lado, os critérios de avaliação como referentes a utilizar pelos alunos nas reflexões escritas e, por outro lado, o facto de alguns alunos continuarem a não usar os critérios ou não mostrar uma reflexão efetiva sobre esses aspetos nas suas autoavaliações escritas:

Os aspetos que vêm a seguir [critérios de avaliação] são os que nós já tínhamos naquela grelha, que eu pedia para vocês referirem as vossas reflexões e que senti um bocadinho que... Obviamente que isto não funciona para todos os alunos, primeiro há uns que nunca aproveitaram muito isto para refletir e para pensarem e continuam a limitar-se a dizer

“Não gostei do exercício” ou foi fácil ou foi difícil, sem pensarem muito bem se conseguiram atingir, ou não, cada um daqueles aspetos... Claro que há sempre alguns alunos que já vão conseguindo fazer isso. (Joana, AE10)

Joana fornece feedback a propósito do desempenho dos alunos no início do segundo ano da intervenção de ensino, destacando o facto de os alunos não estarem a corresponder àquilo que era esperado, especialmente no domínio da *Comunicação*, em termos da participação nas discussões coletivas. Os alunos parecem corroborar a opinião de Joana:

Professora: Acho que o ano passado (...) vocês até estavam a trabalhar. Nestes trabalhos que já fizemos (...) eu não tenho sentido muito isso (...) Eu estou sempre a insistir (...) que se têm questões para responder têm que justificar, e têm que pensar num modo de explicar e eu não tenho visto essa preocupação (...) Eu acho que nenhum dos grupos esteve propriamente bem (...) É suposto no final da tarefa fazermos a apresentação das respostas obtidas à turma e depois haver alguma discussão (...) penso eu que tem existido pouco. Vocês já se esqueceram da parte da discussão.

(...)

Maria: Stora, eu acho que o que está pior, mesmo na turma, é a comunicação, explicarmos e tentar dizer as ideias que temos e explicar como é que pensamos.

Professora: Têm dificuldade na parte da comunicação, não é? (Alunos: Sim.) Mas também não têm procurado participar (...) ouvir, colocar questões (...) comentar, pois não? E isso é importante... (AE10)

O momento de análise/reflexão a propósito da sétima reflexão escrita é pensado pelo grupo colaborativo tendo em conta que Joana não havia fornecido orientações para a escrita pelos alunos das respetivas reflexões. Dando cumprimento ao planeado no seio do grupo colaborativo, Joana dinamiza o trabalho de análise pelos alunos da sua reflexão escrita, à luz do documento “Orientações para as reflexões escritas – versão 1”. Joana apresenta oralmente a tarefa aos alunos e as condições para a sua realização. Em particular, explica que irá entregar em formato papel as orientações para as reflexões, as quais já eram do conhecimento dos alunos (Joana já as tinha projetado para uma reflexão anterior, mas os alunos não as tinham na sua posse), e passa a destacar os aspetos a contemplar nas reflexões, tendo em conta essas orientações. Posteriormente, Joana descreve o trabalho que pretende que alunos desenvolvam sobre a sua reflexão escrita, nomeadamente que identifiquem aspetos solicitados pelas orientações e particularmente excertos que revelem reflexão relativamente a algum dos critérios de avaliação:

Vão começar por ler o que é que escreveram nessa reflexão escrita. Eu vou-vos entregar numa folhinha, só para lembrar, aquelas orientações que eu tinha dado na altura, que era importante que vocês seguissem para fazerem a reflexão, onde se diziam que vocês deviam abordar alguns aspetos dos diferentes domínios; que deviam apresentar exemplos;

que deviam indicar aspetos que achassem que tinham corrido melhor; outros que tivessem corrido menos bem; e que indicassem, nessa altura, também, o que é que vocês achavam que estava menos bem e o que é que podiam fazer para melhorar (...) Então eu queria que tentassem olhar para a vossa reflexão, olhar para esses critérios e para as orientações, que eu também vou entregar... (Joana começa a distribuir orientações) e queria que (...) assinalassem na vossa reflexão aspetos que vocês achem que vão ao encontro do que está aqui, quer em relação às orientações, quer em relação aos critérios. E era bom que conseguissem encontrar muitos, ou vários. (Joana, AE16)

Joana enfatiza as orientações para a escrita das reflexões, apresentando uma interpretação concordante com as ideias que estiveram na base da sua conceção pelo grupo colaborativo. Joana recapitula ainda o que pretende que os alunos façam em relação às suas reflexões escritas e acrescenta alguns exemplos do tipo de excertos que considera importante os alunos assinalarem nas reflexões:

Devem ter em atenção cada um desses aspetos, quer em relação às conceitos e procedimentos, às estratégias e processos de raciocínio, e à comunicação escrita e oral. Depois, em cada uma dessas vertentes, não era obrigatório debruçarem-se sobre todos os aspetos que estavam lá contemplados, podiam ser só aqueles que vocês achassem mais significativos. Depois, tinham que identificar aspetos positivos e apresentar exemplos; identificar as aprendizagens (...) e de que modo é que as fizeram, eventualmente com exemplos; dificuldades, com exemplos; e aspetos que se propunham melhorar e como é que pretendem fazê-lo (...) Cada um lê a sua reflexão. E eu queria que vocês tentassem identificar na vossa reflexão alguns dos aspetos que estão, quer contemplados nos critérios; quer aqui nas orientações. Há uma frase que vocês acham que se refere ao trabalho em relação às estratégias e aos processos de raciocínio; acham que aquele é um bom exemplo de uma dificuldade. E queria assim que tentassem assinalar esses aspetos, está bem? (Joana, AE7)

Note-se que Joana reforça as orientações para a escrita das reflexões e inclusivamente apresenta uma interpretação dessas orientações (resultante do esforço colaborativo), no entanto, não chega propriamente a negociar essas orientações com os alunos, no sentido de auscultar qual o significado que lhes é atribuído pelos alunos ou de discutir a pertinência daqueles pontos específicos serem versados nas reflexões escritas.

Depois da generalidade dos alunos ter dado por concluída a análise da sua reflexão, Joana dinamiza um momento de partilha em grupo-turma, que gera oportunidades quer para a negociação dos critérios de avaliação (discutido na secção “Negociação sobre os critérios de avaliação”), quer para a negociação do que é esperado das reflexões escritas dos alunos. Considere-se, em particular, um episódio a propósito da partilha realizada por Telma. A aluna explica que na sua reflexão mencionou dificuldades na realização das tarefas, conforme era pedido nas orientações para a reflexão, mas reconhece que não descreveu essas dificuldades, nem explicou como as ultrapassou (ao contrário do que

era suposto). Joana reconhece essa limitação e incentiva a aluna a recordar e identificar alguma das dificuldades a que se refere, apontando a utilidade dos registos de autoavaliação informal nesse contexto pelo facto de, pelo menos idealmente, incluírem exemplos concretos de sala de aula. Telma acaba por descrever uma dificuldade que sentiu no estudo do tópico; ao que Joana reage reforçando que aluna deveria ter incluído essa descrição na sua reflexão. Joana sugere que, desse modo, isso lhe permitiria perceber as dificuldades dos alunos e ajudá-los a superá-las:

Telma: ...tem aqui um que fala que tive um bocado de dificuldade nas tarefas, e aqui nas orientações diz “Descreve as dificuldades que sentiste e como as ultrapassaste”, mas eu não as descrevi assim muito bem, nem disse como é que as ultrapassei.

Professora: Então, falhou nessa parte, não é? (Telma: Hum, hum.) E não te lembras assim de nenhuma dificuldade...? Porque eu também achava que ajudava se vocês consultassem aquelas reflexões que iam fazendo no final de cada aula e eu tinha sugerido que vocês fossem registando alguns exemplos. Não te lembras assim de nada onde tenhas tido maior dificuldade, assim...? (Silêncio) Não? Até em perceber o que é que se pretendia...?

Telma: Foi quando nós pensamos que podíamos fazer a regra de três simples, e não podíamos porque era proporcionalidade inversa. Aí tivemos (...) pelo menos eu tive um bocado de dificuldade...

Professora: Porque vocês têm sempre tendência para... (Telma: Sim.) perante um problema desses usar a regra de três simples, não é? (Telma: Sim.) (...) Vês? Com esse exemplo eu já consigo perceber melhor que tipo de dificuldade é que tu sentiste (...) Só o facto de tu referires isso, já é mais fácil para mim (...) perceber que dificuldades é que vocês sentiram. Se vocês só disserem “Senti algumas dificuldades”, isso não me diz nada, nem me pode ajudar a... a tentar ajudar-vos a vocês, não é? (Telma acena que sim) (AE16)

A propósito da parte final do último excerto, note-se que Joana não discute a importância das reflexões escritas, e concretamente da descrição das dificuldades sentidas, numa perspetiva de autorregulação pelos alunos, mas antes de regulação pela professora.

Ainda durante o momento de partilha em grupo-turma que se segue à análise da sétima reflexão escrita, Joana destaca a reflexão de uma aluna, Maria, como uma referência no que se refere à inclusão de exemplos concretos²⁸ e alerta para o facto de ser esse um dos aspetos em que os alunos revelam maiores dificuldades na escrita das reflexões. Joana acrescenta ainda que um dos aspetos menos conseguidos nas reflexões (com exceção da

²⁸ Esta intervenção da professora é motivada por uma intervenção anterior de Maria em que a aluna partilha com a turma excertos da sua reflexão e em paralelo identifica, adequadamente, os critérios tidos em consideração, caso a caso, para avaliar o seu desempenho (episódio apresentado na secção “Negociação sobre os critérios de avaliação”).

de Maria) foi a identificação de aspetos a melhorar. Alguns alunos contestam o feedback da professora, mas Joana sustenta a sua apreciação, explicando que não basta os alunos identificar um aspeto negativo (nomeadamente associado ao comportamento ou atenção), devem pensar e delinear como melhorá-lo e procurar fazê-lo efetivamente:

A Maria (...) teve o cuidado de apresentar alguns exemplos concretos. E eu percebi, enquanto nós estávamos a fazer a reflexão, que alguns de vocês tinham dificuldade, alguns porque nem sequer tinham aqueles registos do final da aula (...) E, por exemplo, um aspeto que quase ninguém refere... Eu acho que a Maria, se calhar, foi das únicas pessoas que fez isso (...) acha que um aspeto que deve melhorar é o da atenção, mas isso é um... um dos aspetos que nenhum de vocês foca. Nós já tínhamos feito uma reflexão antes... (Alguns alunos dizem que focam, incluindo Filipe) Não, oh Filipe... Eu vou voltar a explicar: para mim, vocês dizerem (...) “Portei-me mal” ou “Não estive atento”, só, sem mais nada, não serve para grande coisa (...) O que é que é importante pensarem? “O que é que posso fazer para melhorar isso?” (...) Porque só pensar “Ah, não estive atento”, mas se não fizerem nada para isso se alterar, vai continuar tudo na mesma (...) Então, se calhar, têm que pensar nisso e... e tentar melhorar nos aspetos... Melhorar efetivamente, não é dizer “Eu vou ter que melhorar” e depois continuar tudo na mesma. (Joana, AE16)

Note-se que relativamente à necessidade dos alunos identificarem nas reflexões aspetos a melhorar no seu trabalho/aprendizagem, Joana identifica um enfoque significativo em aspetos relacionados com o comportamento e a atenção/distração, mas (contrariamente ao sentido das conversas no seio do grupo colaborativo) nada refere, desta vez, relativamente ao facto de esse tipo de aspetos remeterem para requisitos mínimos à aprendizagem em sala de aula e de os alunos deverem centrar a sua atenção noutra tipo de aspetos, nomeadamente relacionados com os critérios de avaliação negociados.

O momento de feedback relativamente à oitava reflexão escrita incide, como delineado pelo grupo colaborativo, sobre a reflexão de Sandro, enquanto modelo a seguir no que se refere à inclusão de vários dos aspetos apontados como relevantes no documento “Orientações para as reflexões escritas (versão 2)” (Anexo 34). Joana apela a que os alunos se recordem da última reflexão escrita realizada, partilha a impressão de que alguns alunos não terão correspondido ao que era pretendido e destaca a reflexão de Sandro positivamente. Depois de obter autorização do aluno, Joana projeta a reflexão de Sandro e fornece orientações sobre o trabalho a desenvolver de seguida, nomeadamente confrontar a reflexão de Sandro com as orientações para as reflexões e os critérios de autoavaliação. O trabalho desenvolve-se totalmente em grupo-turma, com base na leitura em alta voz da reflexão de Sandro, alternadamente pelo próprio aluno e pela professora. Joana vai destacando alguns aspetos, contextualizando-os em relação à tarefa matemática correspondente e fazendo apreciações relativamente a pontos fortes e

menos bem conseguidos da reflexão. Joana coloca o enfoque no facto de Sandro ter incluído na sua reflexão exemplos concretos de sala de aula que ilustram/sustentam as suas apreciações/afirmações, contrariamente à maioria dos alunos. Em particular, remete para a situação de um outro aluno, André, que poderia ter incluído na sua reflexão uma descrição sobre o facto de ter utilizado um termo incorreto para se dirigir à mediatriz de um segmento de reta, mas não o fez. Joana acaba por reforçar a ideia da reflexão de Sandro como uma referência para os colegas saberem o que é esperado das reflexões escritas, nomeadamente no que se refere à inclusão de exemplos concretos:

... do que nós lemos [a reflexão do Sandro] (...) podia ter alguns aspetos que estavam de acordo com as orientações e com os critérios de autoavaliação (...) Tu autorizas-me a projetar a tua reflexão, Sandro? (Sandro: Autorizo.) Não quer dizer que a reflexão esteja perfeita, ou consiga abordar todos os aspetos que eram pedidos, mas pelo menos alguns (...) Eu queria (...) ver se conseguimos identificar nesses dois documentos (...) fazer algum tipo de identificação com o que ele escreveu (...) (Depois de ler extrato da reflexão de Sandro) ele diz que determinou a área e passou logo para o exercício a seguir (...) E esqueceu-se de determinar o perímetro. Isto é dar um exemplo concreto (...) Inicialmente, acho que começaram por confundir [mediatriz] com outra coisa, não foi André? Lembraste que nome é que deste à mediatriz? (André: Usei bissetriz) Pois (...) Mas depois quando fazem a reflexão não referem nada disso e era importante, não era? (Alguns alunos: Sim.) Por exemplo, referirem que não usaram o termo certo quando se queriam referir à mediatriz, não é? Pronto. E eu acho que o Sandro faz isso. E era mais no aspeto de vocês verem ah... que tipo de reflexão é que se pretendia (Joana, AE19)

Da análise coletiva da reflexão de Sandro, emerge também a restrição de tempo como possível condicionante da qualidade da reflexão, com o aluno e a professora a reconhecerem a falta de tempo como motivo para a parte final da reflexão estar menos desenvolvida. Em particular, Joana alerta para o facto de, nessa parte, o aluno, contrariamente ao que era devido, não ter explicado como iria procurar ultrapassar as dificuldades e melhorar os aspetos identificados:

Professora: Depois, na parte da comunicação escrita e oral, ele já não pôs tantas... já não pôs muitos exemplos, se calhar também porque já tiveste pouco tempo, não era?

Sandro: Pois, o tempo estava a acabar.

Professora: Mas diz que teve... colocou questões sobre os exercícios; que a apresentar os argumentos ou as justificações esteve menos bem; e que depois vai tentar melhorar e ultrapassar as dificuldades. Não dizes muito bem como.

Sandro: Pois. (AE19)

As autoavaliações escritas e a autorregulação pelos alunos

Nesta secção, o foco é colocado nas autoavaliações desenvolvidas no âmbito da intervenção de ensino, com recurso à grelha de avaliação ou através de reflexões escritas. Em particular, as reflexões escritas são consideradas neste estudo com duas funções, por um lado, como uma forma de revelar a capacidade de autorregulação dos alunos e sua evolução ao longo do estudo e, por outro lado, como estratégia de avaliação implementada pela professora para promover a autorregulação das aprendizagens pelos alunos. Na presente secção a ênfase é colocada apenas na primeira função. A segunda função das reflexões escritas é objeto de discussão mais adiante na secção “Perspetivas dos alunos e a autorregulação” a propósito das perspetivas dos alunos face às reflexões escritas enquanto promotoras da autorregulação.

Autoavaliações com recurso à grelha de avaliação

As quatro primeiras autoavaliações escritas realizadas no âmbito da intervenção de ensino consistem numa autoavaliação coletiva do grupo de trabalho através do preenchimento da grelha de autoavaliação, seguida do confronto dessas autoavaliações com a avaliação realizada pela professora para cada grupo. Recorde-se que esta ação tem como duplo propósito promover a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos (já analisado na secção relativa aos critérios de avaliação) e desenvolver nos alunos a capacidade de realizar uma autoavaliação criteriosa, tendo por base os critérios de avaliação definidos no âmbito da intervenção de ensino.

Ao longo das quatro aulas e com a implementação das estratégias previstas é visível uma tendência geral no sentido da autoavaliação dos grupos se ir aproximando da avaliação realizada pela professora (pelo menos até à terceira reflexão). Esta tendência indicia uma evolução na apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e também na capacidade destes autoavaliarem o seu trabalho em função de critérios partilhados. As autoavaliações dos grupos de alunos (AA) e as avaliações realizadas pela professora (AP), realizadas através do preenchimento da grelha de avaliação, começam por diferir de forma significativa no primeiro momento de avaliação, especialmente no que se refere aos critérios no domínio da Comunicação – C1 a C6 – (Quadros 17 a 20, relativos aos quatro grupos de alunos constituídos na turma de Joana para as tarefas em causa). Nesse caso, todos os grupos tendem a autoavaliar o seu desempenho, para a

generalidade dos critérios, como de melhor qualidade comparativamente com a avaliação realizada pela professora.

Quadro 17: Confronto de avaliações a propósito das quatro primeiras autoavaliações escritas do grupo 1. ^(*)

	AE1		AE2		AE3		AE4	
	AA	AP	AA	AP	AA	AP	AA	AP
A1	3	2	4	3	4	4	3	3
A2	4	3	3	3	3	3	3	3
A3	4	3	4	4	4	4	4	4
B1	2	3	3	3	4	4	4	3
B2	4	3	4	3	4	4	4	4
B3	4	2	4	3	4	4	3	4
B4	4	4	4	4	4	4	4	4
B5	4	4	4	4	4	4	3	4
C1	3	1	4	3	3	3	4	4
C2	4	2	3	3	3	2	4	4
C3	3	2	4	3	3	3	4	4
C4	4	2	4	4	2	2	4	4
C5	3	2	3	3	2	1	3	3
C6	4	2	4	4	3	2	4	4

^(*) Escala de 1 a 4 (1 correspondente a totalmente discordante e 4 a totalmente concordante). Assinaladas as concordâncias a cinzento.

Quadro 18: Confronto de avaliações a propósito das quatro primeiras autoavaliações escritas do grupo 2. ^(*)

	AE1		AE2		AE3		AE4	
	AA	AP	AA	AP	AA	AP	AA	AP
A1	3	3	2	2	4	4	3	2
A2	3	3	2	3	3	3	2	3
A3	3	3	3	3	4	4	3	4
B1	3	2	2	3	4	4	2	3
B2	3	3	2	3	4	4	2	3
B3	3	3	2	3	4	4	3	4
B4	3	4	3	4	4	4	3	4
B5	4	4	2	4	4	4	3	4
C1	4	2	1	2	3	3	2	3
C2	4	2	3	2	3	2	3	4
C3	3	2	2	3	3	3	2	3
C4	3	2	3	3	2	2	2	3
C5	3	2	2	3	2	1	2	3
C6	4	2	2	3	2	2	3	4

^(*) Escala de 1 a 4 (1 correspondente a totalmente discordante e 4 a totalmente concordante). Assinaladas as concordâncias a cinzento.

Quadro 19: Confronto de avaliações a propósito das quatro primeiras autoavaliações escritas do grupo 3. ^(*)

	AE1		AE2		AE3		AE4	
	AA	AP	AA	AP	AA	AP	AA	AP
A1	3	2	3	3	3	3	3	3
A2	4	3	4	3	3	3	4	3
A3	4	3	4	4	3	3	4	4
B1	1	2	2	3	3	3	3	3
B2	4	3	4	3	3	4	3	3
B3	3	3	4	3	3	3	4	4
B4	4	4	3	2	2	3	3	4
B5	4	4	4	3	3	3	4	4
C1	4	2	4	3	3	2	4	3
C2	4	2	3	3	3	2	4	3
C3	3	2	2	3	2	2	4	3
C4	2	2	2	3	2	2	3	3
C5	2	2	2	3	2	1	2	3
C6	4	2	2	3	3	2	3	3

^(*) Escala de 1 a 4 (1 correspondente a totalmente discordante e 4 a totalmente concordante). Assinaladas as concordâncias a cinzento.

Quadro 20: Confronto de avaliações a propósito das quatro primeiras autoavaliações escritas do grupo 4. ^(*)

	AE1		AE2		AE3		AE4	
	AA	AP	AA	AP	AA	AP	AA	AP
A1	2	2	3	3	3	3	3	3
A2	2	3	2	3	3	3	3	3
A3	3	2	3	4	3	3	4	4
B1	2	2	2	3	3	3	3	3
B2	3	2	2	3	3	3	3	3
B3	2	1	3	3	3	3	4	4
B4	2	1	3	4	3	3	3	4
B5	2	1	3	4	3	3	2	4
C1	2	2	3	3	3	2	3	3
C2	3	2	4	3	3	2	4	3
C3	3	2	3	3	2	2	4	3
C4	2	2	3	3	2	2	3	4
C5	3	2	3	3	2	1	3	3
C6	2	2	3	3	3	2	3	4

^(*) Escala de 1 a 4 (1 correspondente a totalmente discordante e 4 a totalmente concordante). Assinaladas as concordâncias a cinzento.

O facto de as discrepâncias entre a primeira autoavaliação dos alunos e respetiva avaliação pela professora ser maior no caso dos critérios relativos à comunicação (C1 a C6) pode estar ainda relacionado com a experiência prévia de negociação dos critérios de avaliação e de avaliação. Recorde-se que a primeira abordagem aos critérios de

avaliação em sala de aula, que antecedeu qualquer autoavaliação pelos alunos no âmbito da intervenção de ensino, incidu apenas nos critérios dos dois primeiros domínios (A e B) e nos dois primeiros critérios do domínio da comunicação (C1 e C2), por se basear na avaliação de produções escritas. Esta opção²⁹ implicou que os critérios relativos exclusivamente à comunicação oral não fossem considerados nessa primeira experiência de negociação e avaliação na sala de aula, pelo que o primeiro contacto significativo com esses critérios acontece no primeiro momento de autoavaliação pelos alunos, contrariamente ao que se verifica com os restantes critérios.

Os confrontos e discussões das avaliações realizadas pelos grupos de alunos e pela professora parecem ter contribuído de forma significativa para a clarificação do que é esperado dos alunos na aula de matemática, contribuindo para um ajustamento das representações iniciais dos alunos e um autocontrolo dos seus padrões autoimpostos, essenciais para a melhoria das autoavaliações escritas dos alunos. Note-se, em particular, que, após o primeiro confronto de avaliações, as autoavaliações dos grupos de alunos e as avaliações realizadas pela professora aproximam-se de forma significativa na generalidade dos grupos, esbatendo-se a tendência para a uma avaliação dos alunos de nível superior ao daquela realizada pela professora. Joana deixa transparecer essa ideia à turma, durante o segundo confronto de avaliações: “Então isto está a ser muito pacífico... Eu não sei, mas se calhar na próxima aula se voltarmos a fazer, já vai estar tudo a coincidir!” (Joana, AE2). Também no seio do grupo colaborativo, Joana partilha a ideia que as autoavaliações dos alunos e as avaliações realizadas por si foram mais concordantes do que na primeira vez e associa essa evolução a uma melhor compreensão pelos alunos do que é esperado de si na aula de matemática:

E depois no final (...) voltaram a fazer a autoavaliação em relação à apresentação que tinham feito à turma, os grupos, para as questões 4 e 5. Aqui nesta segunda avaliação já foi mais coincidente a minha avaliação com a [dos alunos] (...) Acho que eles começam a perceber melhor o que devem fazer em cada um dos parâmetros (...) e já conseguiram avaliar-se melhor. (Joana, STC11)

Ao confrontar-se a autoavaliação dos alunos e a avaliação realizada pela professora, verifica-se que, após a primeira avaliação, as diferenças são, em geral, atenuadas.

²⁹ A opção por esta modalidade é assumida pelo grupo colaborativo e é explicada no capítulo “Trabalho colaborativo” deste trabalho.

Quando acontecem, essas diferenças passam a ser, muitas vezes, no sentido da avaliação da professora ser de nível superior ao proposto pelos alunos. Em particular, no quarto confronto de avaliações, a avaliação da professora é, em vários casos, mais positiva do que a autoavaliação dos alunos, contrariando assim a tendência inicial (Quadros 17 a 20). Joana identifica esta evolução e sugere que uma autoavaliação menos positiva pelos alunos pode dever-se a um aumento de exigência pelos próprios alunos relativamente ao seu desempenho nas aulas de matemática:

... aparentemente está tudo a correr muito bem (...) Na última confrontação já praticamente não há [diferenças]... aliás eles até acham que deste 3 e eles só mereciam 2, porque... por causa de um errozinho que eles se lembram, mas que achaste que não era significativo... (Joana, STC13).

Ainda com base apenas nas avaliações realizadas pela professora é visível uma tendência de melhoria do desempenho dos alunos especialmente no domínio da comunicação, o que suporta uma evolução positiva da participação dos alunos nas discussões coletivas ao longo da intervenção de ensino. As terceiras avaliações realizadas constituem uma exceção, quer no que se refere à comparação entre as avaliações de alunos e professora (volta a ser visível a tendência verificada na primeira avaliação no sentido de que no domínio da comunicação a avaliação da professora é de nível inferior ao dos alunos), quer no que diz respeito à evolução positiva em termos de desempenho dos alunos (no domínio da comunicação a avaliação realizada pela professora contraria em geral a tendência de melhoria registada). Estes resultados estão associados às particularidades da tarefa e respetiva discussão coletiva na base da terceira avaliação realizada, analisadas em “Regulação da participação e da interação orais”.

Mais globalmente, os resultados apresentados relativamente às quatro primeiras avaliações realizadas no âmbito da intervenção de ensino estão em sintonia com aqueles apresentados até então, no sentido de uma evolução positiva em direção à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e de uma progressão na sua capacidade de autoavaliação.

Apenas a última autoavaliação escrita no âmbito da intervenção de ensino volta a ser realizada com recurso ao preenchimento da grelha de avaliação, mas dessa vez sem confronto com a avaliação da professora e feedback na sala de aula. Considere-se o Quadro 21 com os níveis atribuídos por cada grupo de alunos para cada critério

considerado. Numa apreciação geral, note-se que, em geral, todos os grupos autoavaliam-se positivamente para a generalidade dos critérios.

Quadro 21: Níveis atribuídos pelos grupos nas últimas autoavaliações escritas^(*)

	Grupos					
	1	2	3	4	5	6
A1	3	3	3	3	3	3
A2	4	4	4	3	4	3
A3	4	4	4	4	3	3
B1	2	4	4	2	1	3
B2	4	4	3	3	3	4
B3	3	3	4	3	4	2
B4	4	4	4	3	4	3
B5	3	4	4	3	3	3
C1	3	4	3	3	4	2
C2	3	4	4	3	4	3
C3	4	4	4	2	3	1
C4	3	4	3	2	4	2
C5	3	3	2	2	4	3
C6	2	3	3	3	3	2

^(*) Escala usada de 1 a 4 (1 correspondente a totalmente discordante e 4 a completamente concordante). Níveis 1 e 2 assinalados a cinzento.

Neste caso, não é possível fazer uma comparação com as avaliações realizadas pela professora (já que esta não regista por escrito as apreciações que faz do desempenho dos alunos), nem com as quatro primeiras autoavaliações realizadas no âmbito da intervenção de ensino (Quadros 17 a 20) já que, quer a turma, quer os pequenos grupos de trabalho, não mantiveram a sua constituição (contrariamente ao que se verificou nas quatro primeiras avaliações). Além disso, os descritores incluídos na grelha de avaliação sofreram alterações, particularmente no que se refere ao domínio da comunicação, sendo os dois últimos descritores considerados de maior exigência do que aqueles incluídos na primeira versão da grelha de avaliação usada no primeiro ano da intervenção de ensino.

Embora não tenha registado por escrito as apreciações que faz do desempenho dos alunos, Joana partilha com o grupo colaborativo a ideia de que as autoavaliações dos alunos estariam, em geral, concordantes com as suas próprias apreciações relativamente ao desempenho dos alunos nas aulas em causa: “Eles, as cruzinhas (...) fazem sentido. Eles sabem o que fizeram (...) o problema está nos exemplos, aí não tiveram cuidado

(...) mas em geral eu concordo com as avaliações (...) tirando uma ou outra cruzinha, acho que está bem” (Joana, STC56).

Partindo deste pressuposto, de que a avaliação realizada pela professora seria concordante com a autoavaliação dos alunos, é possível inferir do Quadro 21 que a turma apresenta um desempenho claramente positivo na tarefa em causa. Além disso, ao arriscar-se uma comparação holística com as quatro primeiras avaliações (já que uma comparação direta descritor a descritor ou grupo a grupo não é possível), verifica-se que os níveis propostos pelos alunos nesta última avaliação são consistentes com a tendência de evolução verificada nas autoavaliações iniciais, sugerindo uma melhoria do desempenho da turma, em especial no domínio da comunicação oral.

Acresce que, particularmente no que se refere aos critérios nos domínios *Conceitos e procedimentos* e *Estratégias e processos de raciocínio*, a atribuição de níveis de desempenho superior (3 e 4) mostra-se particularmente difícil no caso da última autoavaliação, já que a tarefa que lhe deu origem é de maior exigência do que as quatro primeiras (mesmo tendo em conta as fases distintas do percurso de aprendizagem dos alunos) e insere-se num tópico matemático considerado menos favorável. A propósito, o grupo colaborativo manifesta por várias vezes a sua opinião fundamentada pela experiência (anterior e no âmbito da intervenção de ensino) no sentido de que o tópico Sequências e Regularidades (em que se inserem as primeiras autoavaliações escritas) é especialmente motivador, desafiante e simultaneamente acessível para os alunos, contribuindo para que atinjam níveis de envolvimento e desempenho matemático superiores do que em outros tópicos, como é o caso da Trigonometria do Triângulo Retângulo, em que se enquadra a última tarefa proposta no âmbito da intervenção de ensino:

Filipa: Eu acho que eles... as sequências também são um tema que eles aderem muito bem e que facilita muito o...

Sofia: É mesmo propício para fazer esse tipo de trabalho.

Eu: Agora, esta parte eu acho que já não...

Sofia: Já não é tanto. Pois não. (...)

Joana: Porque mesmo agora nesta parte eles, entre eles, não discutiram tanto. Porque também não dominam... eu acho que tem a ver com a própria... o não dominarem... tão bem.... Não é? (...)

Sofia: E nas sequências eles sabiam. (...)

Filipa: O tópico das sequências é espetacular! Sem dúvida, eles gostam e envolvem-se mais naturalmente. (STC18)

Estes dados contribuem para sustentar uma evolução positiva no desempenho dos alunos e na sua capacidade de autorregulação, nomeadamente no sentido de autoavaliarem o seu desempenho de forma adequada, justa e criteriosa, e simultaneamente sintonizarem os seus objetivos com os critérios definidos, monitorizarem o seu trabalho em função desses objetivos e agirem de forma a melhorar o seu desempenho/aprendizagem. Esta evolução é potenciada pela intervenção de ensino implementada e em particular pelos contextos, orientações e feedback associados às autoavaliações escritas, neste caso concretizadas através do preenchimento da grelha de avaliação. Em “Reflexões escritas como reveladoras da autorregulação pelos alunos” é apresentada evidência que suporta esta afirmação.

Reflexões escritas como reveladoras da autorregulação pelos alunos

Para analisar a capacidade de autorregulação dos alunos revelada através das reflexões escritas ao longo da intervenção de ensino são consideradas quatro dimensões principais. Estas dimensões têm em conta as expectativas do grupo colaborativo relativamente às reflexões escritas dos alunos e ainda a literatura relativamente a elementos fundamentais a uma efetiva autorregulação pelos alunos no contexto escolar: (i) o recurso a critérios de avaliação concordantes com os negociados (neste caso, apenas considero que os alunos recorrem a critérios concordantes com os negociados, quando se autoavaliam mediante esses critérios, revelando compreensão, e não se limitam a reproduzir ou adaptar os descritores incluídos nas grelhas de avaliação fornecidas); (ii) o reconhecimento de aprendizagens; (iii) o reconhecimento de dificuldades; e (iv) o compromisso para melhorar. O Quadro 22 fornece informação relativamente à percentagem de alunos da turma a contemplar cada um destes elementos em cada uma das reflexões realizadas.

Numa primeira análise do Quadro 22, é possível identificar uma tendência positiva ao longo da intervenção de ensino, no sentido de os alunos progressivamente autoavaliarem-se em função dos critérios definidos no âmbito da intervenção de ensino. Já no que se refere às restantes três dimensões, os números são mais variáveis, pelo que dados adicionais e uma análise mais aprofundada são necessários para lhes atribuir significado. Essa análise é integrada nas subsecções seguintes (relativas a cada um dos quatro elementos considerados fundamentais na escrita de autoavaliações).

Quadro 22: Capacidade de autoavaliação dos alunos nas reflexões escritas

Reflexões Escritas	Recurso a critérios de avaliação %	Refere aprendizagens %	Reconhece dificuldades %	Revela compromisso para melhorar %
1	58	32	47	0
2	66	83	94	0
3	50	72	100	0
4	67	17	78	0
5	79	11	79	0
6	65	50	95	60
7	60	20	85	10
8	63	26	84	42
9	80	20	100	27
10	87	20	80	7

Para dar seguimento a esse processo de análise, importa considerar as condições propiciadas pela professora para a realização das reflexões. Nesse sentido, a informação relativa aos contextos, orientações e feedback associados à escrita de tais reflexões é resumida no Quadro 23. São consideradas duas dimensões essenciais: (i) as orientações explícitas fornecidas pela professora aos alunos para a realização das reflexões escritas (imediatamente antes da sua realização); (ii) feedback fornecido pela professora aos alunos em momentos imediatamente anteriores à escrita da nova reflexão. Recorde-se que este feedback pode ocorrer em integração com diferentes momentos (i) momentos de confronto e discussão das autoavaliações dos alunos com recurso à grelha e respetiva avaliação pela professora; (ii) momentos de partilha dos registos de autoavaliação informal; (iii) momentos de análise ou reflexão sobre reflexões escritas dos alunos (produzidas anteriormente). Tanto as orientações explícitas como o feedback podem ter como foco cada uma das quatro dimensões principais consideradas para a análise da capacidade de autoavaliação dos alunos revelada através das reflexões escritas (recurso a critérios de avaliação concordantes com os negociados, reconhecimento de aprendizagens, reconhecimento de dificuldades, compromisso para melhorar), bem como sobre uma dimensão transversal a estas quatro, associada ao nível de concretização/sustentação apresentado pelos alunos nas suas reflexões.

Quadro 23: Síntese de estratégias implementadas por Joana no âmbito da solicitação de reflexão escritas

Reflexões	Orientações explícitas	Feedback
1		Critérios (confronto e discussão de avaliações – autoavaliação 4)
2	Critérios, Aprendizagens e Dificuldades (projeção orientações – versão 1 – e indicações orais)	Critérios e Concretização/sustentação (análise/reflexão sobre reflexão escrita 1)
3	Critérios, Aprendizagens e Dificuldades (projeção orientações – versão 1 – e indicações orais)	
4	Critérios, Aprendizagens e Dificuldades (indicações orais)	
5		
6	Critérios, Aprendizagens, Dificuldades, Compromisso para melhorar e Concretização/sustentação (projeção orientações – versão 2 – e indicações orais)	Critérios, Compromisso para melhorar e Concretização/sustentação (análise/reflexão sobre reflexão escrita 5 e partilha de registos de autoavaliação informal)
7		Critérios e Concretização/sustentação (partilha de registos de autoavaliação informal)
8	Compromisso para melhorar e Concretização/sustentação (documento orientações – versão 2 – e indicações orais)	Critérios, Dificuldades, Compromisso para melhorar e Concretização/sustentação (análise/reflexão sobre reflexão escrita 7, com entrega de documento “Orientações para a reflexão escrita” – versão 2)
9		Critérios, Dificuldades, Compromisso para melhorar e Concretização/sustentação (análise/reflexão sobre reflexão escrita 8)
10		

Critérios de avaliação nas reflexões escritas

Os números apresentados pelo Quadro 22 mostram que a maioria dos alunos realiza a sua autoavaliação com base nos critérios de avaliação definidos, com uma tendência de evolução positiva ao longo da intervenção de ensino. Isto sugere uma evolução em

direção à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, considerada essencial a uma autoavaliação criteriosa e útil para a aprendizagem dos alunos³⁰.

Aprendizagens nas reflexões escritas

Os números revelados pelo Quadro 22 são muito variáveis ao longo da intervenção de ensino e não refletem uma evolução positiva. Para compreender estes resultados é importante ter em conta o facto de a referência a aprendizagens compreender situações muito variáveis, que incluem desde uma simples/vaga referência a aprendizagens (em associação à atividade desenvolvida pelo aluno) até à identificação/enunciação de aprendizagens matemáticas específicas então realizadas, com a eventual apresentação dos contextos/fatores que favoreceram essas aprendizagens. A análise que se segue para o caso dos alunos informantes privilegiados permite ilustrar esta diversidade.

Quadro 24: Aprendizagens nas reflexões escritas pelos alunos informantes privilegiados^(*)

Aluno	RE1	RE2	RE3	RE4	RE5	RE6	RE7	RE8	RE9	RE10
Ivan	R	R/I	R							R/I
Eduardo	R/I	R/I	R/I			R				
Andreia	R	R	R				R/I			R/I
Filipe		R/I				R/I				
Sandro	(**)	(**)	(**)	(**)						

^(*) R – reconhece aprendizagem; I – identifica aprendizagens

^(**) O aluno apenas integrou a turma no segundo ano da intervenção de ensino

A partir do Quadro 24 é possível fazer duas observações principais: (i) a referência a aprendizagens ocorre maioritariamente nas três primeiras reflexões da intervenção de ensino; (ii) a referência a aprendizagens varia entre o não referir quaisquer aprendizagens ou apenas reconhecer aprendizagens, até ao reconhecer e identificar aprendizagens, sem ser evidente um padrão comum à generalidade dos alunos (para além daquele identificado em (i)). Para melhor compreender e sustentar estas

³⁰ O uso dos critérios de avaliação nas reflexões escritas, para os alunos autoavaliarem o seu trabalho/desempenho, é discutido com maior detalhe na secção “Os alunos face aos critérios de avaliação”. Na mesma secção são apresentados outros indicadores que sustentam uma evolução, ao longo da intervenção de ensino, em direção à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos.

observações importa considerar o caso particular de alguns dos alunos informantes privilegiados.

Eduardo, por exemplo, refere *aprendizagens* em quatro das dez reflexões, com especial relevo para as três primeiras reflexões. Nestas reflexões, o aluno identifica as aprendizagens realizadas, com destaque para aprendizagens matemáticas, incluindo a enunciação dessas aprendizagens ou fornecendo informação sobre as condições favorecedoras de tais aprendizagens:

Fiquei a perceber claramente a matéria sobre as sequências. (Eduardo, RE1)

Aprendemos a manusear melhor o GeoGebra (...) As discussões ajudaram-me a perceber aquela regra de que a soma de dois lados de um triângulo tem de ser sempre maior do que o outro lado. (Eduardo, RE2)

Em geral, o trabalho desenvolvido foi interessante e bom para a aprendizagem (...) fiquei a saber que uma circunferência para conter dois pontos só necessitava de ter o centro sobre a mediatriz dos pontos e o raio igual à distância do centro da circunferência até um desses pontos” (Eduardo, RE3)

Eduardo aponta a opção por priorizar outros aspetos na escrita das suas reflexões como possível explicação para, ao longo do estudo, ter deixado de identificar explicitamente aprendizagens nas suas reflexões:

Não sei bem...mas acho que foi porque preocupei-me mais em pensar sobre outros aspetos (...) aspetos importantes (...) [que] a professora foi-nos alertando (...) Talvez por isso (...) Ter em conta os critérios e apresentar exemplos concretos (Eduardo, E4).

Importa ainda considerar o facto de Joana ter reduzido ao longo do estudo o enfoque na necessidade/importância dos alunos contemplarem essa vertente nas suas reflexões. Mais concretamente, a partir da sexta reflexão Joana deixa de fornecer qualquer indicação nesse sentido (Quadro 23). Note-se ainda que, embora a evolução seja no sentido de Eduardo não identificar explicitamente aprendizagens nas suas reflexões, o aluno continua a identificar aspetos bem conseguidos no seu trabalho/desempenho tendo por base os critérios de avaliação definidos (em conformidade com a análise apresentada na secção “Os alunos face aos critérios de avaliação”).

Andreia aborda aprendizagens em cinco das dez reflexões realizadas. Ao longo dessas reflexões é evidente uma progressão desde o simples reconhecimento de aprendizagens decorrentes das atividades desenvolvidas em direção a uma efetiva identificação dessas dificuldades, com enunciação das principais conclusões retiradas:

Estas atividades ajudaram-me a desenvolver as minhas capacidades. (Andreia, RE1)

As discussões entre o grupo foram saudáveis para a melhor aprendizagem das tarefas pois (...) ajudávamo-nos mutuamente. (Andreia, RE2)

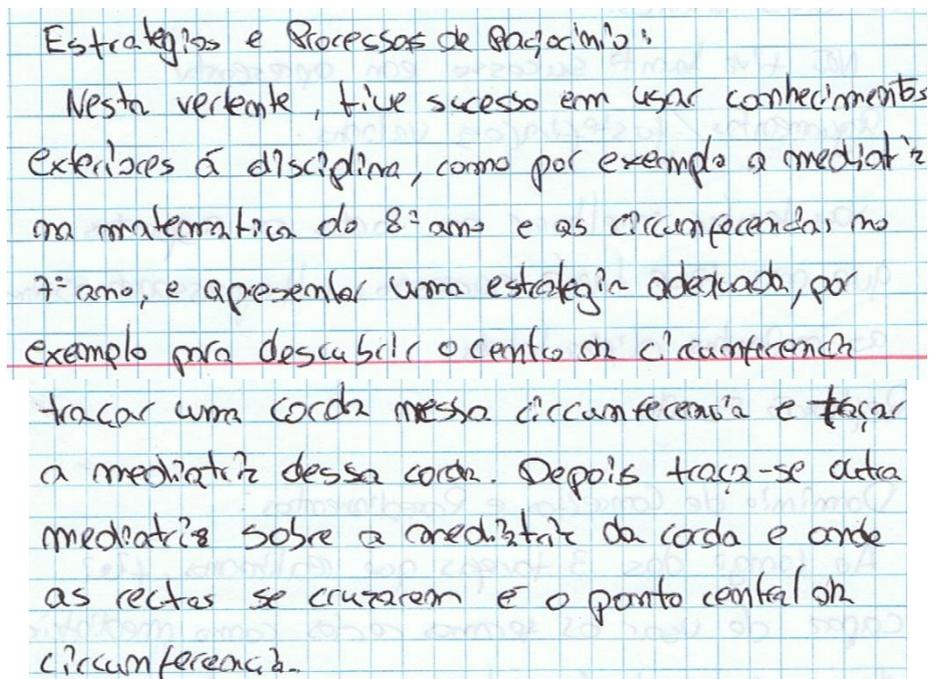
Com esta atividade pude compreender melhor a matéria em estudo. (Andreia, RE3)

Concluimos que os nossos valores tinham sido mais elevados do que os dos outros grupos, uma vez que o nosso observador era mais alto. (Andreia, RE7)

Depois de termos feito a experiência com os feijões, fiquei então a perceber que afinal a diferença entre os cilindros ainda era grande (...) para conseguirmos provar que um cilindro era maior do que o outro, calculamos os volumes dos cilindros (Andreia, R10)

Já **Sandro** não faz referência explícita a aprendizagens em nenhuma das seis reflexões que realiza, embora o faça implicitamente quando se autoavalia em função dos critérios de avaliação, identificando e descrevendo aspetos em que foi bem-sucedido. Considere-se a título de exemplo um excerto da oitava reflexão (Sandro, RE8), em que o aluno considera ter sido bem-sucedido na apresentação de uma estratégia adequada para determinar o centro de uma circunferência e descreve o método usado. Essa terá sido uma aprendizagem realizada pelo aluno na sequência da tarefa que foi proposta por Joana à turma:

[Sandro, RE8]



Estratégias e Processos de Aprendizagem:
 Nesta vertente, tive sucesso em usar conhecimentos exteriores à disciplina, como por exemplo a mediatriz na matemática do 8º ano e as circunferências no 7º ano, e apresentar uma estratégia adequada, por exemplo para descobrir o centro de circunferência: traçar uma corda nessa circunferência e fazer a mediatriz dessa corda. Depois traça-se outra mediatriz sobre a mediatriz da corda e onde as retas se cruzarem é o ponto central da circunferência.

Filipe, por sua vez, apenas aborda aprendizagens em duas das nove reflexões realizadas. Na segunda e na sexta reflexões o aluno identifica devidamente as aprendizagens que

realizou: “Aprendi a usar melhor as ferramentas do GeoGebra e a construir triângulos sabendo dois ângulos” (Filipe, RE2); “Esta tarefa ajudou-me a aprender uma nova forma de resolver sistemas (...) aprendi coisas novas” (Filipe, RE6). Este identificar de aprendizagens surge na sequência de orientações explícitas e detalhadas da professora para a realização das reflexões escritas (Quadro 23), coincidindo com os dois momentos mais relevantes na intervenção de ensino a esse nível. As ações da professora parecem assim ter tido mais uma vez um impacto na referência a aprendizagens nas reflexões escritas. No entanto, este impacto revela-se limitado no caso de Filipe já que o aluno apenas aborda aprendizagens nas reflexões imediatamente posteriores às orientações de Joana, não persistindo nessa prática.

Em geral, comparando a informação dos Quadros 22 e 23, é possível identificar uma relação entre as ações de Joana no âmbito da solicitação de reflexões e a referência a aprendizagens nessas reflexões. Em particular, constata-se que para reflexões com uma maior percentagem de alunos (50% ou mais) a fazer referência a aprendizagens (reflexões 2, 3 e 6), Joana havia fornecido orientações explícitas nesse sentido, tanto num formato oral, como escrito (em particular através da projeção do documento “Orientações para as reflexões escritas” – versões um ou dois). De facto, apenas para essas três reflexões Joana apresenta orientações explícitas, por escrito, no sentido dos alunos identificarem aprendizagens (para a quarta reflexão as orientações são meramente orais e sem grande incidência na identificação de aprendizagens). Já o facto de nas quatro últimas reflexões haver uma percentagem relativamente reduzida de alunos a referir aprendizagens parece estar relacionado, pelo menos parcialmente, com ações da professora ao longo da intervenção de ensino. Note-se que Joana não fornece orientações explícitas no sentido de os alunos contemplarem aprendizagens na escrita destas reflexões específicas e não fornece, ao longo da intervenção de ensino, qualquer feedback explicitamente dirigido à identificação de aprendizagens pelos alunos como componente de uma autoavaliação adequada. A ausência de feedback neste âmbito poderá ter sugerido uma desvalorização desta componente das reflexões escritas (em comparação com as restantes), condicionando as reflexões escritas dos alunos. Além disso, três destas últimas reflexões são realizadas (pelo menos parcialmente) fora da sala

de aula, o que parece estar associado a um menor investimento dos alunos na concretização dessa tarefa, conforme manifestado pelo grupo colaborativo:

Joana: ... eles até levaram a folha para casa, para terminarem em casa, porque não houve muito tempo na aula e no dia seguinte houve alguns alunos que nitidamente não tinham voltado a pegar na folha porque aquilo até estava com um ar de papel de rascunho, com uma letra muito descuidada e pelo menos... não sei, passarem a limpo...

Filipa: Claro.

Joana: Quando eles fazem [a reflexão] em casa, acho que não existe tanto esse cuidado.

Sofia: Em casa, eles querem despachar, não fazem o que deviam (...) Os meus alunos é igual...

Eu: Parece que há essa tendência... (STC40)

Dificuldades nas reflexões escritas

A partir da primeira reflexão a grande maioria dos alunos reconhece dificuldades nas suas reflexões (Quadro 22), embora, tal como aconteça ao nível das aprendizagens, o reconhecimento de dificuldades compreenda situações muito variáveis, que incluem o simples admitir da existência de dificuldades, até à identificação de dificuldades concretas e à explicação de como foram eventualmente superadas ou minimizadas. A análise que se segue, para o caso dos alunos informantes privilegiados, sustenta e ilustra esta diversidade ao nível do reconhecimento de dificuldades nas reflexões escritas.

Quadro 25: Dificuldades nas reflexões escritas pelos alunos informantes privilegiados (*)

Aluno	RE1	RE2	RE3	RE4	RE5	RE6	RE7	RE8	RE9	RE10
Ivan	R/I	R/I	R	R	R/I	R/I		R	R/I	R
Eduardo		R/I	R/I	R/I		R/I	R/I	R/I	R/I/S	R/I/S
Andreia	R	R/I/S	R	R/I	R	R/I/S	R/I/S	R/I	R/I/S	R/IS
Filipe	R/I		R/I	R	R			R	R/I/S	
Sandro	(**)	(**)	(**)	(**)	R	R/I	R/I/S	R/I	R/I	R/I/S

(*) R – reconhece dificuldades; I – identifica dificuldades; S – identifica/descreve superação de dificuldades

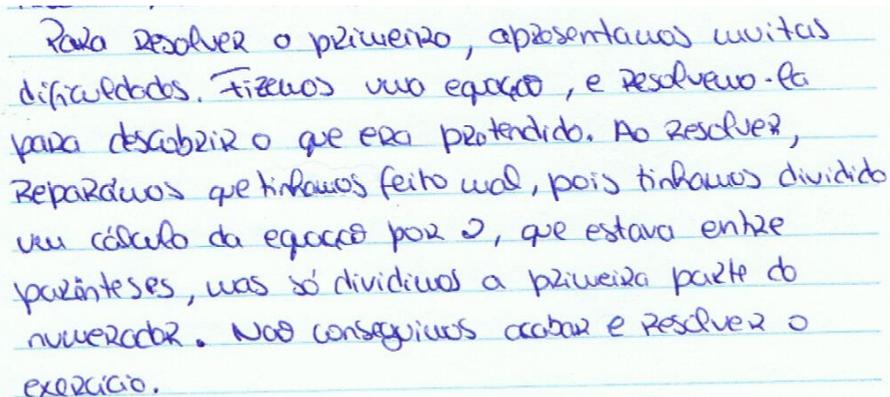
(**) O aluno apenas integrou a turma no segundo ano da intervenção de ensino

O Quadro 25 revela que a referência a aprendizagens pelos alunos informantes privilegiados varia entre o não referir quaisquer dificuldades ou apenas reconhecer dificuldades, até ao reconhecer e identificar dificuldades, podendo ser incluída ou não a identificação e descrição do processo de superação de tais dificuldades. Numa análise transversal, de aluno para aluno, é possível constatar que a superação de dificuldades

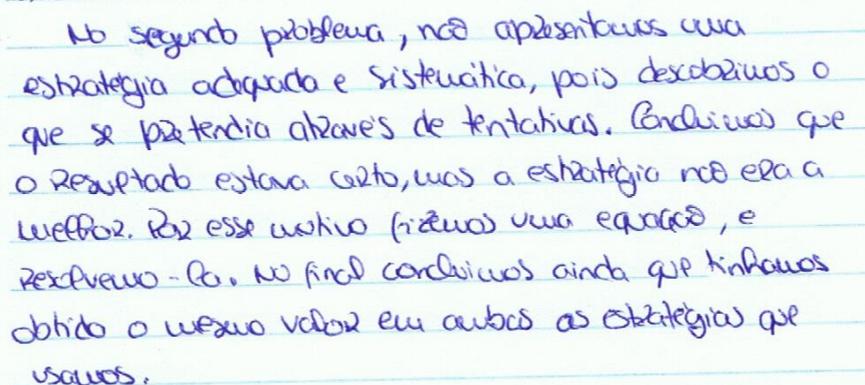
passa a ser contemplada nas reflexões escritas em geral apenas a partir da sexta reflexão, com especial concentração nas duas últimas reflexões, o que sugere um impacto positivo da intervenção de ensino nessa dimensão.

O caso de **Andreia** apresenta-se como um bom exemplo de variedade e evolução ao longo da intervenção de ensino. A aluna foca dificuldades em todas as reflexões, mas evolui positivamente na forma como contempla e desenvolve este aspeto nas suas reflexões. Andreia começa por limitar-se a reconhecer ou identificar vagamente dificuldades nas primeiras reflexões – “houve dúvidas que foram logo esclarecidas pela professora ou pelos outros grupos” (Andreia, RE1) – e evolui no sentido de identificar concretamente as dificuldades sentidas, bem como identificar ou descrever o processo de superação/minimização das mesmas:

[Andreia, RE9]



Para resolver o primeiro, apresentamos muitas dificuldades. Fizemos uma equação, e resolvemo-la para descobrir o que era pretendido. Ao resolver, reparámos que tínhamos feito mal, pois tínhamos dividido um número da equação por 2, que estava entre parênteses, mas só dividimos a primeira parte do numerador. Não conseguimos acabar e resolver o exercício.

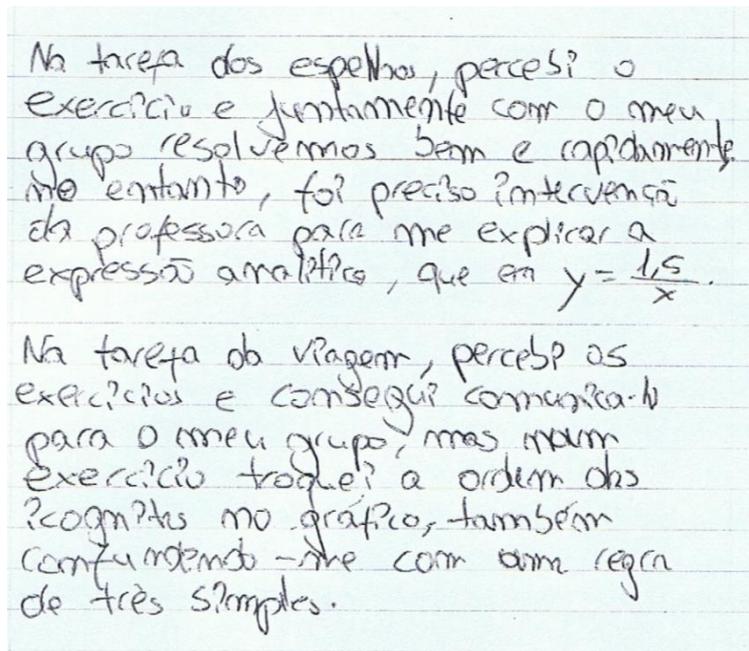


No segundo problema, não apresentamos uma estratégia adequada e sistemática, pois descobrimos o que se pretendia através de tentativas. Concluímos que o resultado estava certo, mas a estratégia não era a melhor. Por esse motivo fizemos uma equação, e resolvemo-la. No final concluímos ainda que tínhamos obtido o mesmo valor em ambas as estratégias que usamos.

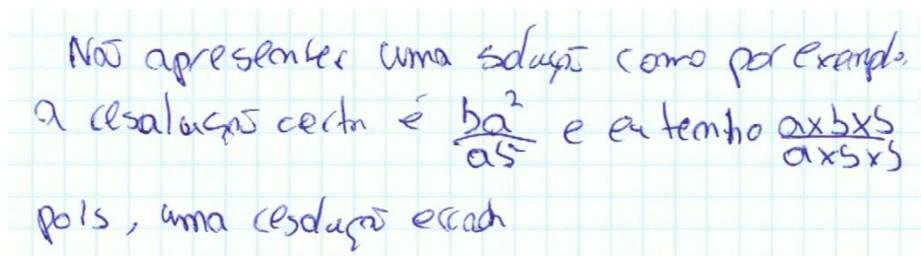
Note-se que o reconhecimento de dificuldades por Andreia, como de resto se verifica para um número significativo de alunos, está em várias das reflexões associado à identificação de limitações tendo como referência os critérios de avaliação negociados, como ilustra, por exemplo, a segunda parte do excerto anterior relativo à nona reflexão.

Também **Sandro** tende a identificar dificuldades ou limitações no seu trabalho/desempenho em função dos critérios de avaliação negociados. Além disso, em duas das reflexões, sétima (RE7) e nona (RE9), o aluno apresenta fortes indícios no sentido da superação dessas dificuldades/limitações, por exemplo ao apresentar a solução/alternativa correta – como no excerto da décima reflexão – ou ao dar informações relativamente ao processo pelo qual ultrapassou essas dificuldades – como no excerto da sétima reflexão, quando refere a intervenção da professora:

[Sandro, RE7]



[Sandro, R10]



Note-se que a primeira reflexão realizada por Sandro contrasta com as restantes, nomeadamente no que se refere à referência a dificuldades, já que o aluno limita-se a apreciar vagamente o grau de dificuldade das questões propostas, identificando uma questão em particular como geradora de mais dificuldades, sem adiantar mais informação: “As perguntas eram de média dificuldade, exceto a 2, que (...) estava-nos a

moer a cabeça” (Sandro, RE5). Importa destacar que até à altura da realização da primeira reflexão por Sandro, Joana não havia implementado ainda no respetivo ano letivo nenhuma estratégia especificamente dirigida à promoção da autoavaliação pelos alunos. As primeiras ações que Sandro experiencia nesse âmbito acontecem após a escrita da sua primeira reflexão. Assim, o contraste entre a sua primeira reflexão e as reflexões seguintes sugere um impacto positivo das ações da professora, no âmbito da intervenção de ensino, nas reflexões escritas de Sandro.

Em geral, a associação entre os resultados ao nível do reconhecimento de dificuldades nas reflexões escritas pelos alunos e as ações da professora não é totalmente evidente. Ainda assim, comparando os Quadros 22 e 23, constata-se que, nas reflexões em que a frequência de alunos a reconhecer dificuldades excede os 90%, Joana fornece sempre orientações explícitas por escrito (RE2, RE3 e RE6) ou feedback nesse sentido (RE9).

Compromisso para melhorar nas reflexões escritas

Note-se que nenhum aluno em qualquer reflexão do primeiro ano da intervenção de ensino revela tal compromisso, enquanto no segundo ano, em todas as reflexões há alunos que expressam esse compromisso nas suas reflexões, embora as frequências correspondentes sejam muito variáveis. Mais uma vez, os resultados mostram-se associados às condições propiciadas pela professora para a escrita das reflexões pelos alunos. No primeiro ano da intervenção de ensino as orientações para as reflexões escritas partilhadas com os alunos por Joana – baseadas no documento “Orientações para as reflexões escritas (versão 1)” – não incluem explicitamente esta componente, o que contribui para o facto de nenhuma reflexão no primeiro ano da intervenção de ensino revelar um compromisso para melhorar. Além disso, a ausência deste compromisso nas reflexões do primeiro ano está em sintonia com as conceções iniciais reveladas pelos alunos relativamente à autoavaliação em matemática, não lhe reconhecendo utilidade para melhoria da aprendizagem (já que apenas um aluno da turma aborda esta dimensão em resposta ao questionário de autoavaliação inicial).

No que se refere ao segundo ano, note-se que para a primeira reflexão (RE5) ainda não havia sido fornecida a nova versão das orientações – documento “Orientações para as reflexões escritas (versão 2)” – nem qualquer outra orientação explícita no sentido dos alunos expressarem um compromisso para melhorar, o que justifica o facto de

novamente nenhum aluno contemplar esta componente na sua reflexão escrita. A partilha do documento “Orientações para as reflexões escritas (versão 2)”, que refere explicitamente a necessidade dos alunos manifestarem nas suas reflexões um compromisso para melhorar determinados aspetos do seu trabalho/desempenho e delinearem estratégias nesse sentido, acontece após a realização da quinta reflexão escrita e parece ter implicações nas reflexões seguintes. Na verdade, a reflexão para a qual se regista uma maior frequência de alunos a manifestarem um compromisso para melhorar é a que se segue imediatamente à negociação da nova versão das orientações, a sexta reflexão escrita. Conforme informação no Quadro 23³¹, para esta reflexão, Joana fornece orientações explícitas, oralmente e por escrito, no sentido de os alunos assumirem um compromisso para melhorar nas suas reflexões. Estas orientações acrescem ao feedback imediatamente anterior, fornecido a propósito da quinta reflexão, também no sentido dos alunos evidenciarem este compromisso. Estas ações de Joana mostram-se, no caso da sexta reflexão, bem-sucedidas, registando-se uma frequência de 60% de alunos que expressam esse compromisso. Este “nível” de sucesso não se mantém, contudo, nas reflexões seguintes. Embora Joana forneça orientações e dirija feedback a esta componente da autoavaliação em algumas das reflexões seguintes, não o volta a fazer com a mesma ênfase a que se assiste no âmbito da sexta reflexão escrita.

A análise das reflexões escritas dos alunos informantes privilegiados suporta os padrões identificados no que se refere ao expressar de um compromisso para melhorar (Quadro 26).

Quadro 26: Compromisso para melhorar nas reflexões escritas pelos alunos informantes privilegiados^(*)

Aluno	RE1	RE2	RE3	RE4	RE5	RE6	RE7	RE8	RE9	RE10
Ivan								C		
Eduardo						C		C	C	
Andreia						C			C	
Filipe										
Sandro	(**)	(**)	(**)	(**)		C/E		C		C

^(*) C – expressa compromisso para melhorar; E – delinea estratégias para melhorar

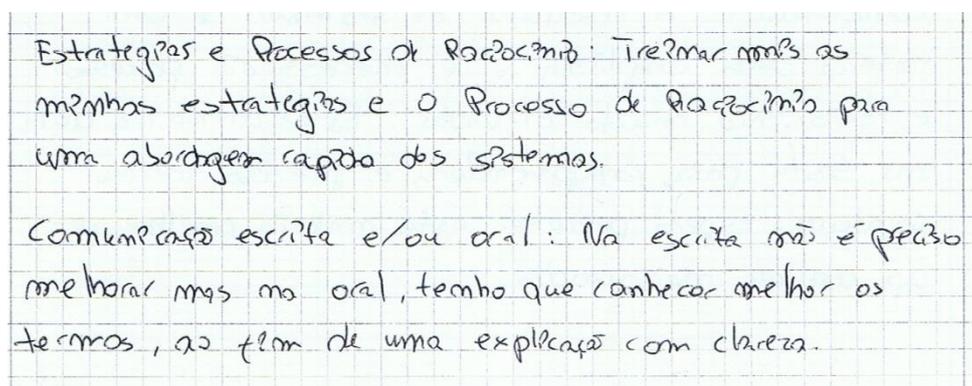
^(**) O aluno apenas integrou a turma no segundo ano da intervenção de ensino

³¹ Informação sustentada por episódios de sala de aula apresentados na secção “Contextos, orientações e feedback no âmbito da escrita de autoavaliações”.

Os alunos informantes privilegiados expressam um compromisso para melhorar apenas em reflexões do segundo ano da intervenção de ensino. Dependendo do aluno, a frequência com que este compromisso é contemplado varia entre zero, no caso de Filipe, e três, no caso de Eduardo e Sandro. Pelo menos um dos alunos informantes privilegiados expressa um compromisso para melhorar em quatro das reflexões realizadas no âmbito da intervenção de ensino. Dessas quatro reflexões, três surgem na sequência de ações de Joana dirigidas a esta componente da autoavaliação, seja na forma de orientações ou feedback (Quadro 23).

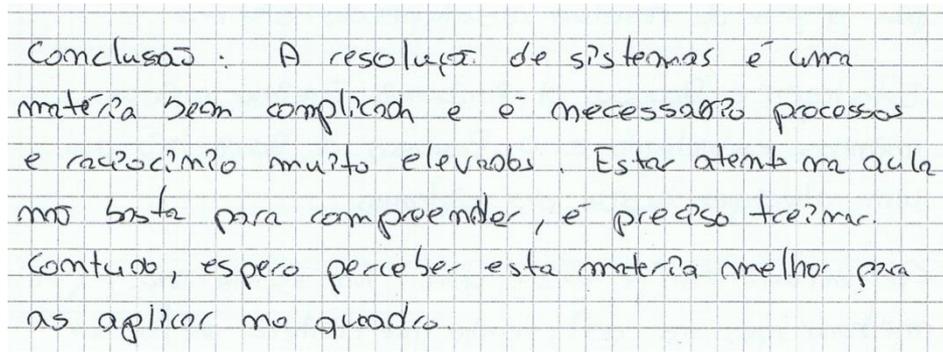
O compromisso para melhorar revelado pelos alunos pode dirigir-se, explícita ou implicitamente, aos critérios de avaliação definidos no âmbito da intervenção de ensino, ou a critérios próprios, geralmente associados a aspetos comportamentais e de concentração. Por exemplo, na oitava reflexão **Ivan** manifesta, pela única vez na intervenção de ensino, um compromisso para melhorar relacionado com um dos critérios de avaliação negociados: “Usar e relacionar os dados importantes da tarefa”. No caso, o aluno refere-se à necessidade de investir na compreensão do enunciado das tarefas que lhe são propostas: “Tenho de melhorar a minha maneira de conseguir perceber o enunciado” (Ivan, RE8). **Sandro** também dirige os seus compromissos para melhorar a aspetos relacionados com os critérios de avaliação negociados. Considere-se a título de exemplo dois excertos da sexta reflexão, em que o aluno reconhece a necessidade de praticar a resolução de sistemas de equações para resolver esse tipo de sistemas de modo mais eficaz e eficiente, em particular quando chamado ao quadro:

[Sandro, RE6, Melhoria nas vertentes:]



Estراتيجias e Processos de Raciocínio: Treinar mais as
métricas estratégias e o Processo de Raciocínio para
uma abordagem rápida dos sistemas.

Comunicação escrita e/ou oral: Na escrita não é preciso
melhorar mas na oral, tenho que começar melhor os
termos, ao fim de uma explicação com clareza.



Conclusões: A resolução de sistemas é uma matéria bem complicada e é necessário processos e raciocínio muito elevados. Estar atento na aula não basta para compreender, é preciso treinar. Contudo, espero perceber esta matéria melhor para a aplicar no quadro.

Nesta reflexão, o aluno não só identifica explicitamente aspetos a melhorar, como delinea estratégias no sentido de cumprir aquilo a que se propõe. Note-se que esta é vez única no que se refere ao delinear, nas reflexões, estratégias para melhorar por qualquer dos alunos informantes privilegiados.

Já **Eduardo** e **Andreia** tendem a focar o seu compromisso para melhorar em critérios próprios, como é o caso do comportamento, da atenção e do envolvimento na atividade de grupo: “Vou melhorar a minha atenção e tentar esforçar-me mais na realização dos exercícios” (Eduardo, RE6); “Posso melhorar um pouco o meu comportamento e tenho de me esforçar mais para justificar todas as questões de forma autónoma e correta” (Eduardo, RE8); “Penso que deveríamos estar mais atentos e ser mais ativos e participativos ao resolver os problemas em grupo” (Eduardo, R9); “Acho que toda a turma, incluindo eu, devíamos melhorar o comportamento, e estar mais atentos nas aulas” (Andreia, RE6); “Na minha opinião, devíamos de ter estado mais atentos ao resolver os exercícios, e a nossa explicação poderia ter sido mais clara. Tenho que tentar melhorar isso.” (Andreia, RE9). Note-se que neste último excerto Andreia contempla adicionalmente um dos critérios de avaliação – a clareza da explicação – ao identificar, ainda que vagamente, limitações na explicação apresentada pelo seu grupo e referir a necessidade de melhorar esse aspeto.

Filipe, por sua vez, não expressa qualquer compromisso para melhorar nas suas reflexões escritas. De um modo geral, as reflexões escritas do aluno caracterizam-se, conforme análise anterior (Quadros 24, 25 e 26), por uma qualidade reduzida e, em particular um baixo nível de contextualização/fundamentação. Esta situação é, pelo menos parcialmente, explicada pelo facto de o aluno tender a não investir na escrita das suas reflexões, conforme chega a ser reconhecido pelo próprio: “Algumas [reflexões] eu

não sei muito bem o que dizer, por isso... ponho... ponho-me a inventar um bocadinho (...) não me esforço muito...” (Filipe, E3).

Contextualização/fundamentação

Uma quinta dimensão, transversal às quatro iniciais, que merece ser considerada na análise das reflexões dos alunos informantes privilegiados é o nível de contextualização/fundamentação. Cada um dos cinco alunos segue um de três percursos marcadamente distintos: (i) **Ivan** e **Filipe** tendem a apresentar uma deficiente contextualização/fundamentação nas suas reflexões, sem nenhum padrão evidente; (ii) **Sandro** tende a manter um nível de contextualização/fundamentação elevado ao longo da intervenção de ensino; e (iii) **Eduardo** e **Andreia** tendem a apresentar um nível de contextualização e fundamentação progressivamente superior, nomeadamente no que se refere ao recurso a exemplos concretos da atividade matemática desenvolvida ou de situações da sala de aula. Estas tendências são sustentadas por vários excertos das reflexões dos alunos incluídos, tanto nas subsecções imediatamente anteriores a propósito dos quatro aspetos principais considerados na análise das reflexões escritas, como na secção “Os alunos face aos critérios de avaliação”. Não obstante o percurso seguido no que se refere à contextualização/fundamentação, a generalidade dos alunos informantes privilegiados reconhece dificuldades em apresentar exemplos concretos da sala de aula que ilustrem as suas afirmações. Em particular, **Ivan** considera difícil incluir exemplos, seja por limitações de tempo, por não se recordar de situações concretas para ilustrar/sustentar as suas afirmações, ou por dificuldades de compreensão dos conceitos ou processos matemáticos envolvidos:

Por exemplo, nesta reflexão, eu tentei ao máximo, como a professora pediu, dar os exemplos, falar em terminologia, mas aquilo que a stora tem sublinhado mais é dar os exemplos, eu acho que até tentei dar alguns exemplos (...) Eu sei que dei aqui os exemplos... primeira, segunda e terceira tarefa (...) Eu esta aqui não tive, não tivemos tanto tempo, foi à pressa, mas esta aqui tentei desenvolver ao máximo (...) Se calhar aqui [dei exemplos], porque nós começamos a falar no tema através da mediatriz, bissetriz... (...) esta aula até foi aquela em que estive mais à vontade para falar, porque era uma coisa que nós já tínhamos falado e é um tema que se aborda muitas vezes e então (...) se calhar já estive à vontade e aí consegui entrar e dar os exemplos. Porque uma pessoa quando não percebe aquilo que está a fazer não pode dar os exemplos, porque não percebe. Eu como nesta percebi, eu dei os exemplos. Nesta aqui (...) não me lembrei muito bem de tudo porque nós tivemos que fazer para casa isto, pronto, então fiz, mas sei que não dei os exemplos, sei que não desenvolvi como devia ter desenvolvido. (Ivan, E4)

O testemunho de Ivan traz para a discussão as *vantagens e limitações* de solicitar a escrita das reflexões em tempo limitado durante a aula, ou fora do espaço da aula de matemática. Por um lado, as reflexões escritas realizadas em contexto de sala de aula permitem que os alunos se recordem mais viva e facilmente das situações e circunstâncias objeto de reflexão. Por outro lado, as reflexões realizadas fora da sala de aula não impõem limitações de tempo tão restritas e permitem que os alunos girem o tempo de forma adequada às suas necessidades.

A propósito da inclusão de exemplos concretos nas reflexões escritas considere-se ainda o testemunho de **Andreia**. A aluna explica as dificuldades que sente a esse nível, seja pelo esquecimento de exemplos concretos, seja pela existência de determinados processos que, pela naturalidade com que ocorrem, são de difícil metacognição:

... eu tenho sempre muitas dificuldades em dar exemplos (...) Acho que tentamos sempre dar algum exemplo, nem que seja geral, mas nunca conseguimos aprofundar (...) nós não conseguimos explicar muito bem quais são os termos que usámos, porque já é natural, já estamos tão habituados a fazer isso, que já nem pensamos assim muito (...) portanto não conseguimos (...) E depois no fim da aula, também acabámos por nos esquecer de alguns exemplos e tudo. (Andreia, E5)

Apesar das dificuldades reveladas na inclusão de exemplos concretos nas suas reflexões, de um modo global, em situação de entrevista, os alunos informantes privilegiados, mostram-se conscientes do que é esperado de si a esse respeito e, ao mesmo tempo, capazes de apresentar com relativo sucesso esse tipo de exemplos. Considere-se, em particular, o caso de **Ivan**, que faz referência a um episódio particular de sala de aula associado ao uso de terminologia adequada:

Ainda hoje aconteceu, a fazer o exercício 2, estávamos a fazer e aquilo não era nenhum E, era de equivalen... tipo um E (Eu: Pertence?) Pertence. Nós estávamos todos a dizer que era um E, e não de pertence, então não foi a terminologia adequada, aquilo era de pertence. Pronto, é dar assim esses exemplos. (Ivan, E5)

Fatores/condicionantes na escrita das reflexões

Vários fatores, não necessariamente relacionados com a capacidade de autorregulação, parecem influenciar a escrita das reflexões pelos alunos. O empenho/investimento pelos alunos na escrita das reflexões é um dos fatores que emerge do discurso dos alunos informantes privilegiados. Concretamente, a deficiente contextualização/fundamentação (e mais geralmente uma qualidade relativamente reduzida) que caracteriza uma parte significativa das reflexões de Ivan e Filipe parece, parcialmente, derivada do pouco

investimento dos alunos na escrita de algumas reflexões, conforme reconhecido pelo aluno em situação de entrevista:

...nesta [reflexão] não desenvolvi muito... agora eu já me esforço mais... mas dantes (...) e ainda agora de vez em quando (...) dá-me a preguiça e não escrevo tanto (...) não sei muito bem porquê (...) mas já está melhor. (Ivan, E4)

O contexto em que acontece a escrita das reflexões, aula ou extra-aula, é também apontada como influenciadora da qualidade das reflexões escritas dos alunos no que se refere ao nível de empenho investido pelos alunos. Em particular, Filipe admite que quando a escrita da reflexão é proposta para trabalho de casa, ele tende a investir ainda menos nessa atividade: “Podia ter focado a apresentação do grupo.... Essa reflexão... essa reflexão foi feita em casa (...) só queria que tivesse feito e pronto (...) ainda é pior assim [feita em casa]” (Filipe, E4).

Recorde-se que o contexto aula ou extra-aula emergiu já anteriormente na subsecção imediatamente anterior (a propósito de um testemunho de Ivan), dessa vez em associação com a imposição, ou não, de limitações de tempo. A limitação/escassez de tempo disponível é também apontada por Sandro como condicionadora das autoavaliações escritas em geral. Em particular, a propósito da última autoavaliação escrita realizada no âmbito da intervenção de ensino, Sandro explica que a pressão do tempo impediu uma autoavaliação adequada pelo grupo, especialmente no que se refere à apresentação de exemplos para sustentar apreciação que o grupo havia feito do seu trabalho/desempenho:

Ah, nós não tivemos tempo. Nós, por exemplo, nós acabamos isto e íamos acabar de fazer o resto e a professora deu muito em cima da hora, nós só tivemos tempo de escrever isto. Porque nós podíamos... Claro nós íamos fazer, até demos números e depois baralhámos tudo, o 1 pertencia ao 2 o 2 pertencia ao 3... Nós não tivemos tempo [de dar exemplos], nós eramos para dar só que... nós nem sequer... já tinha tocado... e a stora estava a precisar da autoavaliação do grupo. Nós não tivemos tempo de escrever exemplos, mas nós íamos escrever. (Sandro, E5)

As limitações/dificuldades ao nível da sua competência matemática revelam-se também condicionadoras da escrita das reflexões. Considere-se, em particular, o caso de Ivan que reconhece que dificuldades em termos da competência matemática lhe limitam a prestação nas reflexões. Em particular, a propósito da sétima reflexão escrita, Ivan explica que não a aprofundou mais porque a tarefa matemática que lhe deu origem foi

de elevada dificuldade para ele: “Quando nós não percebemos muito bem a tarefa não podemos falar muito sobre ela” (Ivan, E3).

As orientações ou o feedback fornecidos por Joana no âmbito da intervenção de ensino parecem também estar associados à prestação geral dos alunos nas reflexões escritas, em particular no que se refere a três das dimensões principais consideradas: aprendizagens, dificuldades e compromisso para melhorar. No que se refere especificamente ao caso dos alunos informantes privilegiados, a mera análise das suas reflexões escritas, nomeadamente no que se refere às dimensões aprendizagens, dificuldades e compromisso para melhorar (Quadros 24, 25, e 26), em comparação com as ações da professora (Quadro 23) sugerem uma relação entre as orientações e o feedback de Joana e a qualidade das suas reflexões (mediante análise apresentada nas subsecções respetivas). Os testemunhos dos alunos suportam também esta relação ao reconhecer um impacto positivo das ações de Joana na escrita das suas reflexões escritas e mais geralmente no desenvolvimento da sua capacidade de autorregulação.

Os alunos reconhecem mais-valias para a escrita das reflexões, e mais geralmente a sua autorregulação, a várias das estratégias delineadas e ações implementadas por Joana no âmbito da intervenção de ensino, nomeadamente: (i) a partilha dos critérios de avaliação (e respetivo documento escrito, versões 1 e 2); (ii) a partilha das orientações formais para a escrita das reflexões (sintetizadas em documento escrito, versões 1 e 2); (iii) as orientações orais que antecedem a escrita de determinadas reflexões; e (iv) os momentos de análise/reflexão sobre reflexões escritas anteriores, com feedback pela professora.

Eduardo, por exemplo, reconhece uma influência das orientações de Joana nas suas reflexões escritas, em particular no que se refere a dimensões como o compromisso para melhorar e contextualização/fundamentação:

Sim, tentei ter em conta as orientações da professora (...) eu acho que falo nas reflexões (...) naquilo que tinha que melhorar ou naquilo que já estava bem. Acho que sim (...)
Tentei dar exemplos, se calhar não foram os melhores ou os mais corretos, mas tentei sempre ter isso em consideração (Eduardo, E5)

Ana, por sua vez, refere o recurso aos critérios de avaliação e, menos frequentemente, às orientações para as reflexões escritas para suportar as suas reflexões, mas destaca as orientações orais da professora imediatamente antes da escrita das reflexões como principais impulsionadoras/condicionadoras dos parâmetros que contempla nas suas

reflexões, particularmente no que se refere à inclusão de exemplos e à explicitação de um compromisso para melhorar:

Quando escrevo as reflexões uso quase sempre os critérios de avaliação (...) se usamos terminologia adequada, se conseguimos explicar tudo aos nossos colegas (...) Este [documento das orientações] não uso tanto. Acho que não é tão importante (...) acho que a professora não fala tanto neste (...) mas tento apresentar as dificuldades (...) se tivemos realmente dificuldades, ou se não tivemos dificuldades (...) e tento explicar um bocadinho (...) dar exemplos (...) quando tenho mais ou menos uma ideia, tento expor esse exemplo para... para ficar mais claro e para se perceber melhor depois o que eu quis dizer. (Andreia, E4)

Nas reflexões tento falar principalmente daquilo que a professora diz que é importante (...) se a professora, estamos na aula, e a professora pede para fazermos a reflexão e diz para pormos exemplos (...) ou para dizermos aquilo que temos que melhorar (...) eu tento fazer isso (...) por exemplo, nesta [reflexão 6] eu disse que devíamos melhorar o comportamento. (Andreia, E5)

Também Sandro manifesta o cuidado de seguir as orientações da professora na escrita das suas reflexões, seja contemplando as três vertentes dos critérios de avaliação, seja identificando dificuldades ou incluindo exemplos concretos que sustentem a apreciação do seu trabalho/desempenho:

Sim, sim [tive em conta as orientações]. Por acaso, a stora uma vez projetou uma reflexão escrita que eu tinha feito, que tinha... em que eu foquei mesmo as três vertentes e consegui dar os exemplos todos (...) Tentei fazer sempre [usar orientações – focar aprendizagens, dificuldades...] (...) porque sempre é bom conhecer os nossos pontos fracos da parte dos critérios e através disso nós conseguimos, como é que hei-de dizer, melhorar, nesse sentido) (...) Ah, escrevia muitos exemplos! Sempre. Quando a stora pedia exemplos, eu faço sempre o que a stora manda, não é? Neste caso, eu escrevi sempre exemplos. Pensar nos exemplos, sim, só que demoro um bocado... (Sandro, E5)

Já Ivan reconhece vantagens aos momentos de análise/reflexão promovida por Joana em torno das reflexões escritas anteriores. O aluno exemplifica com a discussão em torno da reflexão escrita de um colega, que havia sido usada por Joana para ilustrar o que era esperado das reflexões:

Ajudam, ajudam, porque, principalmente depois de fazer uma reflexão... Por exemplo, foi nesta aqui, nós entregamos e depois logo a seguir a professora fala daquela que ela gostou mais, acho que neste caso foi a do Sandro (...) É bom (...) o Sandro, como foi das melhores, ouvimos a dele e tentamos fazer com os nossos tópicos que estavam presentes e com os tópicos que faltavam que era o Sandro que os tinha. (Ivan, E4)

Ivan e Filipe admitem, no entanto, não ter rentabilizado todos os recursos disponibilizados pela professora para a escrita das suas reflexões, embora lhes reconheçam potencialidades. No caso particular do documento “Orientações para as reflexões escritas”, Ivan confessa não lhe ter dado grande uso ao longo da intervenção

de ensino. O aluno reconhece, no entanto, que este documento poderia ter sido útil na escrita das suas reflexões se Joana tivesse reforçado a importância da sua utilização:

Nem por isso [não usei as orientações]. Se calhar se a professora tivesse focado mais isso... se calhar... principalmente esta aqui (a ler o documento) “descrever as dificuldades” (...) Às vezes dizia o que é que aprendi, mas não dizia sempre... Não escrevia aspetos a melhorar... (Ivan, E5)

Também Filipe admite não ter usado, por diversas vezes, os documentos de suporte à escrita das reflexões fornecidos pela professora, embora reconheça que esse uso poderia ser vantajoso para melhorar a qualidade da sua reflexão: “Nestas [reflexões] não tive preocupação de usar isto [orientações] (...) Não me orientei, mas acho que devia (...) acho que ajudava” (Filipe, E3); “Eu não presto muita atenção, às vezes, a isto [critérios]. Dou uma vista de olhos, mas costumo pensar mais o que é que eu fiz...” (Filipe, E4). Reforce-se que, conforme discutido na secção relativa aos critérios de avaliação, não é claro qual a utilidade efetivamente dada por Filipe aos critérios de avaliação no contexto das reflexões escritas. Nalguns casos o aluno diz não ter recorrido a este suporte, mas noutros casos admite o seu uso e a sua mais-valia para as autoavaliações. A verdade é que nenhuma das doze reflexões evidencia uma autoavaliação do aluno em função de critérios/indicadores concordantes com os negociados no âmbito da intervenção de ensino.

Perspetivas dos alunos e a autorregulação

A autoavaliação em matemática

Em geral, regista-se uma evolução positiva nas perspetivas dos alunos face à autoavaliação em matemática. Em particular, esta evolução é evidente nas respostas dos alunos aos questionários de autoavaliação. O Quadro 27 revela uma frequência crescente de alunos a reconhecer utilidade à autoavaliação para o próprio aluno tomar consciência das suas aprendizagens e dificuldades, ou aspetos positivos e menos conseguidos do seu desempenho, e agir no sentido de melhorar o seu estado atual (respetivamente 5%, 21% e 55%). Em paralelo, a frequência de alunos a identificar a autoavaliação como útil para antecipar/prever a classificação na disciplina diminui ao longo do estudo, sendo zero no questionário final. Note-se, no entanto, que no último questionário regista-se ainda 15% dos alunos que atribuem uma conotação negativa à autoavaliação (em contraste com 16% no primeiro questionário e 21% no segundo).

Quadro 27: Perspetivas dos alunos face à autoavaliação em matemática

Conotação	Utilidade	Questionários		
		Q1 %	Q2 %	Q3 %
Positiva	Aluno – Classificação	22	11	0
	Aluno - Tomar consciência	39	37	25
	Aluno - Tomar consciência e melhorar	5	21	55
	Outros / Não revelada	17	11	5
Negativa	Aluno – Classificação	5	16	10
	Professor	0	5	5
	Outros / Não revelada	11	0	0

A análise articulada das respostas dos alunos informantes privilegiados, quer aos questionários, quer às entrevistas, traz maior *insight* sobre os dados apresentados. As perspetivas dos alunos informantes privilegiados (com exceção de Sandro) tendem a evoluir positivamente ao longo da intervenção de ensino, com especial concentração no segundo ano. Essa evolução é, em geral, concordante com os dados globais da turma, no sentido de os alunos atribuírem à autoavaliação utilidade para tomarem consciência das suas aprendizagens e dificuldades, ou aspetos positivos e menos conseguidos do seu desempenho, e conseqüentemente agirem para melhorar (Quadro 28).

Quadro 28: Perspetivas de autoavaliação dos alunos informantes privilegiados

Alunos	Autoavaliação	
	Fase inicial do estudo	Final do estudo
Ivan	Conotação positiva Aluno – Tomar consciência	Conotação positiva Aluno – Tomar consciência e melhorar
Eduardo	Conotação positiva Aluno – Classificação	Conotação positiva Aluno – Tomar consciência e melhorar
Andreia	Conotação positiva Tomar consciência e melhorar	Conotação positiva Aluno – Tomar consciência e melhorar
Filipe	Conotação positiva Utilidade não revelada	Conotação positiva Aluno – Tomar consciência
Sandro	Conotação negativa	Conotação negativa

Note-se, no entanto, que cada um dos alunos apresenta um percurso único e, em certos casos, irregular no que se refere à evolução das suas perspetivas face à autoavaliação.

Inicialmente,³² **Ivan** atribui à autoavaliação utilidade para os próprios alunos identificarem os erros que cometeram. Ao longo da intervenção de ensino, Ivan vem a reconhecer potencialidades à autoavaliação em termos da melhoria da aprendizagem: “...pensamos mais naquilo em que temos que melhorar” (Ivan, E1). Contudo, no início do segundo ano da intervenção de ensino, parecem coexistir no aluno perspectivas distintas face à autoavaliação. Essa autoavaliação é considerada “injusta” ou vantajosa, dependendo se é ou não para ser partilhada com a professora, e tem ou não implicações na classificação final da disciplina:

... se for pensar para nós acho que é muito bem, se for dizer à professora é mau (...) porque... uma pessoa, há muita gente que pega e ah... não se avalia, principalmente na autoavaliação, não se avalia como, como é, mas sim como queria que fosse, então isso seria injusto. A professora ficaria com uma opinião errada e poderia influenciar as notas no final do período. (Ivan, E3)

Já no final do estudo, Ivan continua a distinguir os dois tipos de autoavaliação, para ser partilhada com a professora e sem ser partilhada, mas coloca o enfoque na autoavaliação como um processo importante essencialmente para o próprio aluno, como forma de tomar consciência dos aspetos que tem que melhorar e proceder de forma a melhorá-los. O aluno parece também começar a perceber a partilha das autoavaliações com a professora como algo com impacto mais limitado na classificação na disciplina e antes como um processo de aprendizagem, apoiado pela professora, no sentido de os alunos desenvolverem a sua capacidade de autoavaliação:

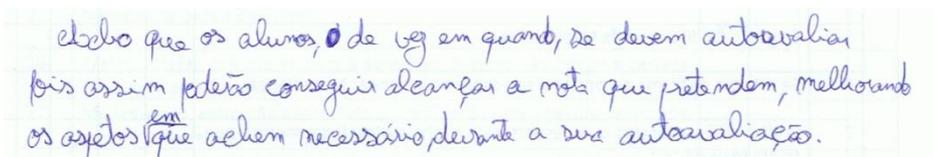
Depende, se for uma avaliação que sabemos que vai para a mão da professora é óbvio que nós vamos abordar mais e sublinhar ainda aquilo que somos melhores que é para a stora saber as nossas qualidades. E os nossos defeitos podem ficar para trás (...) e por isso esquecemo-nos de os melhorar. Depende do tipo de pessoa, no meu caso, eu chego a casa e penso... ou às vezes no final das aulas: “Hoje conversei um bocado para o lado, não participei muito na discussão, isso foi mau. Tenho de melhorar isso para a próxima aula”. (...) Também dantes achava que tinha que escrever só as minhas qualidades porque a stora ia usar isso para a nossa nota (...) agora sei que não é assim, se calhar só um bocadinho... Por exemplo, a stora com as nossas reflexões só queria nos ajudar a melhorar (...) depois dava-nos exemplos do que devíamos falar mais ou menos para nos ajudar a melhorar as reflexões (Ivan, E5)

Eduardo começa por considerar a autoavaliação essencialmente como uma forma de os alunos anteciparem/preverem a classificação final na disciplina, mas no final do estudo acaba por lhe atribuir utilidade para os alunos tomarem consciência das suas dificuldades e melhorarem: “Acho importante, porque assim também nós podemos refletir sobre as nossas dificuldades e tentar melhorar” (Eduardo, Q2). Note-se, no

³² Conforme revelado na caracterização inicial dos alunos informantes privilegiados.

entanto, que em meados do primeiro ano o aluno afirma não reconhecer qualquer utilidade à autoavaliação para o seu caso pessoal: “É-me indiferente avaliar-me a mim ou não (...) Não [me ajuda]” (Eduardo, E1). Em contrapartida, revela uma posição diferente face às reflexões escritas solicitadas pela professora, ao admitir que podem ser úteis para os alunos melhorarem no decorrer do próprio processo de ensino e aprendizagem e não apenas a posteriori: “É útil porque nós assim, em vez de nós... nós estamos mal numa coisa, em vez de tentarmos melhorar só no período seguinte tentamos melhorar neste período” (Eduardo, E1). No final do estudo, Eduardo destaca o dever dos alunos se autoavaliarem, com alguma regularidade, para que possam atingir a classificação esperada na disciplina, ao melhorar as vertentes reconhecidas como menos conseguidas, através do processo de autoavaliação:

[Eduardo, Q3]



creio que os alunos, de vez em quando, se devem autoavaliar pois assim poderão conseguir alcançar a nota que pretendem, melhorando os aspetos que achem necessário durante a sua autoavaliação.

O aluno reconhece, deste modo, a autoavaliação como um processo formativo, com efeitos na classificação na disciplina. Esta perspetiva é ainda expressada por Eduardo relativamente às reflexões escritas, com o aluno a destacar a importância das reflexões para os alunos aprenderem a autoavaliar-se e melhorarem a sua aprendizagem, mas também para tomarem consciência do seu trabalho/desempenho ao longo do ano e poderem prever a sua classificação na disciplina:

eu acho que [fazer as reflexões escritas] é bom, porque nós assim podemos também aprender a autoavaliarmo-nos, sabemos o que é importante pensar... e escrever melhor, a... a... para melhorarmos (...) Também depois quando chegarmos ao fim do período já vamos ter mais presente o que é que fizemos (...) [e] vai-nos ajudar a fazer a nossa autoavaliação [auto classificação]. (Eduardo, E5)

O aluno mantém, portanto, a sua perspetiva inicial relativamente à utilidade da autoavaliação para os alunos anteciparem/preverem a sua classificação na disciplina, embora alargue essa perspetiva para contemplar a autoavaliação como um processo de melhoria da aprendizagem. Note-se que no testemunho anterior o aluno usa indistintamente a palavra autoavaliação para se referir, quer ao processo de autoavaliação conforme entendido neste estudo, quer à autoclassificação. Esta situação é

comum no discurso dos alunos informantes privilegiados e mostra-se natural, tendo em conta que o termo autoavaliação, antes do estudo, era usado por Joana em associação com o processo de autoclassificação no final de cada período letivo.

Andreia reconhece desde logo importância à autoavaliação para os alunos tomarem consciência dos aspetos positivos do seu trabalho e dos aspetos a melhorar. Ao longo do estudo, Andreia reforça esta perspetiva atribuindo utilidade à autoavaliação pelos alunos, essencialmente para estes tomarem consciência dos aspetos menos conseguidos e desencadearem ações no sentido de melhorar:

Acho, acho que é, também é, é bom, para ele próprio ter, saber o que é que precisa de melhorar, fazer a sua autoavaliação, não é?... para, para saber, se estiver bem, que ele tem que continuar assim, se não, tem que melhorar, tem que estudar mais aquela matéria, tem que estudar mais (...) se eu pensar no que tenho para melhorar, é mesmo para melhorar. É para depois poder ter um aproveitamento melhor (Andreia, E1)

Eu acho bem porque assim nós podemos ter... compreender também mais uma vez o que é que erramos, o que é que acertamos, podemos depois disso, se houver um exercício que não tivermos entendido e se nós tentarmos avaliar o que aprendemos talvez para outra vez possamos melhorar, possamos ter o exercício bem, acho... Eu acho bem que haja autoavaliação (Andreia, E3)

... eles [os alunos] assim refletem sobre os trabalhos deles (...) e eu acho que é bom avaliarem o trabalho porque assim podem (...) ver em que é que têm mais dificuldades, para melhorar; em que é que têm mais dúvidas, para perguntar à própria professora; para irem sempre melhorando, porque acho que é esse o objetivo dos alunos, querem sempre melhorar. (Andreia, E5)

Já **Filipe** começa por atribuir uma conotação positiva à autoavaliação, mas sem revelar que utilidade lhe reconhece. Com o primeiro ano da intervenção de ensino, o aluno vem a reconhecer vantagens à autoavaliação, mas para informar a professora relativamente a processos metacognitivos desenvolvidos pelos alunos:

[Acho bem] para nós darmos a nossa opinião também sobre o trabalho. Para a professora saber se estamos motivados (...) para a professora também saber o que é que nós pensamos do nosso trabalho, se temos noção do que é que fizemos. (Filipe, E3)

Note-se que no caso do excerto anterior Filipe refere-se a autoavaliações realizadas pelos alunos e partilhadas com a professora. O aluno não reconhece, porém, mais-valias para si próprio, excetuando eventuais casos em que a escrita da sua autoavaliação leve a professora a formular uma opinião positiva face ao trabalho desenvolvido pelo aluno: “Não sei [se é vantajoso para mim]. Depende, se eu escrever alguma coisa que não fiz, pode levar a professora a pensar que eu fiz um bom trabalho ou assim. (Filipe, E1). No final do estudo, o aluno reconhece importância à autoavaliação para os alunos e não exclusivamente para o professor:

[Filipe, Q3]

O que pensas de os próprios alunos avaliarem o seu trabalho em Matemática?

Acho que é bom para o professor
saber o que o aluno pensa do seu
trabalho e também para o aluno pensar no
seu trabalho.

Filipe revela uma nova perspetiva no sentido de que a autoavaliação é útil para os alunos refletirem sobre o seu trabalho/desempenho de forma criteriosa (em função dos critérios de avaliação) e assim poderem identificar aspetos positivos e aspetos menos conseguidos:

Também para os alunos pensarem o que é que fizeram. Eu acho que se não houvesse autoavaliação eles nunca pensavam no que é que fizeram. Podiam-se lembrar de algumas coisas, mas não pensavam mesmo (...) não tinham em conta tudo, como a professora quer (...) Assim podemos saber o que fizemos bem e o que fizemos mal (Filipe, E5)

As perspetivas de Filipe face à autoavaliação evoluem positivamente ao longo do estudo, nomeadamente no sentido de lhe reconhecer utilidade para os alunos, embora o aluno nunca identifique explicitamente a autoavaliação como um processo para melhorar a aprendizagem.

Sandro, por sua vez, na altura em que integra o estudo, no segundo ano da intervenção de ensino, considera a autoavaliação prejudicial pois, no seu entender, os alunos não são honestos e procuram enganar a professora. O aluno mantém esta posição ao longo do estudo, mas acaba por admitir que a autoavaliação poderia ser vantajosa se os alunos fizessem uma autoavaliação consciente e sincera:

Para mim, eu acho que era bom. Mas a nível global eu acho que podia ser um desastre... Porque... é o caso da autoavaliação e eu já vi isto, praticamente 75% dos alunos responde mal às questões e não fazem uma autoavaliação consciente (...) Se nós fizemos uma avaliação assim, acho que andávamos a roubar um bocado os pontos dum e doutro. Podia ser mau (...) Se todos os alunos fizessem uma avaliação consciente eu acho que isso era um bom método (...) acho que não acontece. (Sandro, E4)

Note-se que através do extrato anterior não é claro em que sentido o aluno considera que a autoavaliação poderia ser vantajosa, nem qual o significado que lhe atribui. Esse significado parece, contudo, associado à classificação na disciplina, quando o aluno refere “andávamos a roubar um bocado os pontos dum e doutro”. Na sequência do testemunho anterior, quando questionado a propósito das vantagens que a autoavaliação

poderá ter para os alunos, Sandro elege como principal vantagem o antecipar a classificação que os alunos atingirão no final dos períodos letivos, embora também reconheça que a autoavaliação o ajuda a melhorar o seu desempenho na aula e contemple uma reflexão sobre o desempenho anterior, com a identificação de aspetos bem conseguidos e aspetos a melhorar. O aluno parece referir-se exclusivamente às autoavaliações formais tradicionalmente realizadas no final de cada período letivo e geralmente compreendendo uma autoclassificação. Não é, porém, claro de que forma o aluno entende que esse tipo de autoavaliação o ajuda a melhorar, em particular no que se refere ao seu desempenho nas aulas:

Ajuda [fazer a autoavaliação] porque vamos ter consciência do que é que nós vamos tirar no final do período. Eu acho que também a autoavaliação ajuda-me a melhorar o meu desempenho na aula. Por exemplo, em todos os períodos fazemos uma autoavaliação, nesse período fazemos a autoavaliação e nós olhamos para os períodos anteriores e (...) dizemos este aspeto temos que melhorar, este aspeto está bom, mantemos. E assim acho que nos vai favorecer a nossa nota, não é? (...) Tento não pensar nisso muito durante o período e tento só fazer as coisas, tento-me concentrar nas coisas que estão em primeiro plano e a autoavaliação acho que é mais em segundo plano, que é mais no final dos períodos, para saber que notas é que nós temos. (Sandro, E4)

As reflexões escritas como promotoras da autorregulação

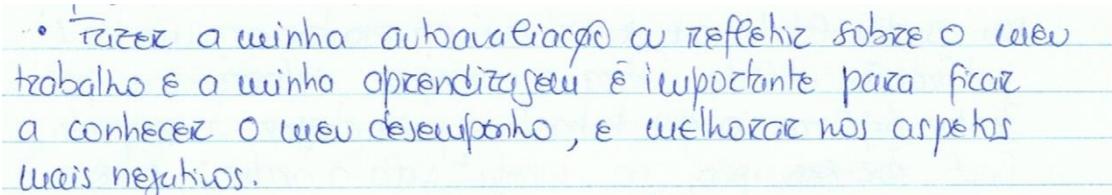
No que se refere às reflexões e mais geralmente as autoavaliações escritas como estratégia de avaliação implementada pela professora para promover a autorregulação das aprendizagens dos alunos merece ainda ser considerada a perceção dos próprios alunos relativamente à importância e ao contributo dessa estratégia.

No questionário final, a grande maioria dos alunos (15 dos 17 alunos que responderam ao questionário) considera as reflexões escritas importantes. 8 dos 15 alunos que reconhecem a importância das reflexões escritas atribuem-lhes a dupla função de monitorizar o trabalho/aprendizagem e desencadear ações futuras para melhorar. Considerem-se os seguintes exemplos ilustradores de resposta incluídas nesta categoria:

[Bárbara, QF]

Fazer a minha autoavaliação ou refletir sobre o meu trabalho e a minha aprendizagem é importante porque ao avaliar-me eu vou lembrar o meu desempenho, comportamento, participação; durante as aulas. Assim irei perceber o que tenho que melhorar!

[Maria, QF]



• fazer a minha autoavaliação ou refletir sobre o meu trabalho e a minha aprendizagem é importante para ficar a conhecer o meu desempenho, e melhorar nos aspetos mais negativos.

Note-se ainda que três alunos contemplam unicamente a função de monitorização do seu trabalho/aprendizagem e apenas um aluno associa as reflexões escritas com a classificação, no caso como forma de argumentar a nota que pensa que merece: “... é importante porque me posso defender. Por exemplo, apresentando argumentos para ter tal nota que acho mereço” (Iva, QF).

Na generalidade, também os testemunhos dos alunos informantes privilegiados, em situação de entrevista, suportam a ideia das reflexões escritas como promotoras da capacidade de autorregulação dos alunos.

Concretamente, **Ivan** refere na primeira entrevista as reflexões escritas como importantes para os alunos refletirem sobre o seu desempenho no grupo de trabalho e melhorarem: “Isto é bom para nós refletirmos sobre o nosso trabalho no grupo, em quê que... o quê que nós desempenhamos, bem ou mal, para melhorarmos” (Ivan, E1). Já no segundo ano da intervenção de ensino, o mesmo aluno destaca a importância das reflexões escritas como oportunidade privilegiada para a realização de uma autoavaliação criteriosa, ao sugerir que sem essa estratégia autoavaliaria o seu trabalho/desempenho, mas não de forma tão criteriosa:

[Se não fizesse a reflexão] pensava se o meu desempenho foi bom ou mau naquela aula, mas não pensava se usei a terminologia adequada, se consegui perceber aquilo que os outros estavam a explicar... não. (Ivan, E4)

Também **Eduardo**, no início do segundo ano de implementação da intervenção de ensino destaca a importância das reflexões escritas, em particular, para consolidar as aprendizagens realizadas, através da reflexão sobre as experiências de aprendizagem e desempenho anteriores:

Acho que é importante (...) é uma boa maneira de nós interiorizarmos também até a matéria que nós demos, porque assim, nós ao pensarmos sobre o que nós fizemos, vamos lembrar-nos também da matéria que estivemos a dar (Eduardo, E3).

Andreia revela-se especialmente determinada a defender a utilidade das reflexões escritas. Em particular, a aluna destaca as reflexões escritas como oportunidades propícias a uma autoavaliação oportuna e atempada que fica registada em suporte de papel para futura consulta pelos alunos. Andreia sugere ainda que as reflexões escritas, ao contemplarem a identificação de dificuldades com base em critérios específicos, são um forte contributo para os alunos regularem o seu desempenho futuro de forma a superarem as suas lacunas e melhorem os aspetos menos conseguidos:

... às vezes, estamos a fazer um exercício e se não fizermos a reflexão, pronto, na outra aula passou, já passou, não sabemos os aspetos que temos que melhorar (...) já nos podemos ter esquecido, mas com uma reflexão escrita, nós revemos os aspetos que conseguimos superar, vemos as coisas que conseguimos fazer melhor e fizemos pior... e as que tivemos mais dificuldades, para a próxima vez podemos tentar fazer melhor. E assim temos sempre o apoio, neste caso de um papel, não é? ... que podemos contar sempre que precisamos para ver as dificuldades que tivemos. (Andreia, E4)

[fazer as reflexões ajuda a melhorar] porque (...) pensamos este trabalho não correu assim bem, não conseguimos explicar à professora e aos alunos... e aos colegas, não conseguimos descrever o nosso trabalho, não conseguimos explicar bem, e pensamos que para a próxima temos que fazer melhor, então, nós a pensarmos isso, para a próxima, como sabíamos mesmo que tínhamos que fazer isso, acabamos por (...) dar o máximo, explicar melhor o trabalho e fazer com que os colegas percebam. (Andreia, E5)

Também **Filipe** refere as reflexões escritas como oportunidades de reflexão sobre o seu trabalho. Embora o produto final das suas reflexões em geral não o revele, o aluno sugere que as reflexões permitem-lhe identificar dificuldades e, ao rever o seu trabalho, perceber o que podia ter feito diferente para evitar ou superar essa dificuldade:

[As reflexões] servem, que é para eu pensar. Por exemplo, posso pensar no que fiz (...) Aqui estava com uma dificuldade (...) mas se estivesse mais atento podia ter percebido que era fácil, e depois quando estive atento percebi (...) revendo o meu trabalho percebo que se eu tivesse lido bem ou estado com mais atenção, tinha conseguido chegar à solução. (Filipe, E4)

Sandro refere as reflexões escritas como oportunidades de reflexão sobre o trabalho realizado em função dos critérios de avaliação definidos, mas é reservado nas vantagens que reconhece a essa prática. O aluno refere em particular a possibilidade de identificar aspetos menos conseguidos do seu trabalho/desempenho, mas reforça a sua posição de que a autoavaliação pode ser prejudicial para o aluno, trazendo mais uma vez à discussão o conflito entre o significado próprio que o aluno trazia da autoavaliação e a prática de autoavaliação promovida pelo estudo:

Como diz o próprio nome é uma reflexão daquilo que nós estamos a fazer na aula, sobre os critérios de autoavaliação. Através disso, tento ter uma ideia daquilo que estou... qual

é o meu patamar, o que é que eu estou a fazer errado, o que é que eu não estou (...) E aí sim, aí reflito um bocado (...) De resto não penso muito, nem gosto de pensar nisso (...) Isso é um erro (Sandro, E5)

Mediante a análise apresentada, as reflexões escritas constituem oportunidades privilegiadas de autoavaliação pelos alunos ao longo do estudo. Um indicador adicional é o facto de no questionário final nenhum aluno admitir realizar autoavaliações do seu trabalho sem a professora o pedir explicitamente, havendo oito dos alunos que dizem mesmo que o fizeram apenas quando solicitado pela professora. Embora estes resultados traduzam perceções dos alunos e aparentemente não correspondam totalmente à realidade (tendo em conta a divergência de significados atribuídos à autoavaliação), os mesmos não podem deixar de ser considerados. Por um lado, os resultados sugerem que sem a solicitação das reflexões escritas oportunidades de autoavaliação ter-se-iam perdido. Por outro lado, uma outra perspetiva sobre os mesmos resultados sugere um contributo limitado das reflexões escritas para o desenvolvimento de processos de autorregulação pelos alunos, tendo em consideração que face às respostas dos alunos estes tendem a não desencadear esses processos autonomamente sem que seja diretamente solicitados.

Hábitos de autorregulação

Nesta subsecção o enfoque é colocado nos hábitos de autorregulação informal dos alunos. Concretamente, é discutida a perspetiva dos alunos sobre os seus hábitos de autorregulação ao longo do estudo em cruzamento com outros indicadores reveladores desses hábitos.

Inicialmente, **Ivan** afirma autoavaliar-se regularmente, refletindo sobre o que fez mal, para melhorar: “Sim, pensando naquilo que eu fiz mal para o poder alterar, de semana a semana” (Ivan, Q1). No entanto, esta avaliação parece ser algo superficial e muito dependente das classificações que obtém: “Penso só nas disciplinas em que tenho negativas, que tenho que melhorar (...) e em que estou em risco de tirar negativa” (Ivan, E1). Para melhorar, Ivan procura realizar os trabalhos de casa e estudar, mas reconhece que acaba por não o fazer com a frequência devida: “Uma coisa que eu não faço sempre, os tpc’s. Estudar, raramente... e ainda por cima a matemática...” (Ivan, E1). Assim, Ivan não evidencia uma procura efetiva de melhoria, ao reconhecer que não implementa, pelo menos como devia, estratégias nesse sentido. Com o avançar do

estudo e especificamente o decorrer do segundo ano, Ivan mostra consolidar e desenvolver os seus hábitos de autorregulação de forma significativa. O aluno mostra-se consciente das suas dificuldades e empenhado numa procura efetiva para melhorar. Em particular, o aluno refere dificuldades acrescidas no 9.º ano de escolaridade, mas também identifica esforços mais concertados e persistentes no sentido de melhorar a sua aprendizagem, por exemplo ao procurar ativamente o apoio dos colegas de grupo para ultrapassar as dificuldades sentidas:

Eu tenho-me apercebido que (...) o grau de dificuldade é muito maior (...) e muitas tarefas nem consigo acompanhar (...) Tenho, tenho [tentado ultrapassar as dificuldades]. Principalmente... antes, nos primeiros exercícios que fazíamos, tínhamos a minha ideia, e eu percebia que tinha sido eu que tinha dado a ideia e tentava explicar aos outros. E agora (...) tento que os outros me expliquem a mim. (Ivan, E4)

Ivan vai-se mostrando cada vez mais consciente das suas dificuldades, constatando a tendência para investir noutros critérios de avaliação (que não representam para ele tantas dificuldades) como forma de melhorar o seu desempenho global:

... eu sei que a matemática não tenho a melhor terminologia, eu não falo dos termos em concreto, eu falo como eu decoro (...) então entro mais pela parte de colocar questões aos colegas (...) para perceber melhor aquilo que estão a apresentar. E também tento justificar sempre as minhas respostas... Tento dar o meu melhor para compensar aquilo em que sou mau... (Ivan, E4)

Já na última entrevista do estudo, o aluno volta a partilhar a sua perceção relativamente aos hábitos de autorregulação desenvolvidos ao longo da intervenção de ensino, destacando a reflexão sobre o seu desempenho e o estabelecer de objetivos como formas de melhorar aspetos menos conseguidos nesse desempenho. O discurso de Ivan nesta altura contrasta com outros anteriores, pelo maior nível de concretização e detalhe, sugerindo uma prática efetiva de autorregulação:

No meu caso, eu chego a casa e penso... ou às vezes no final das aulas: “Hoje conversei um bocado para o lado, não participei muito na aula, isso foi mau. Tenho de melhorar isso para a próxima aula (...) Recordo (...) por exemplo (...) na aula de hoje nós estivemos a falar sobre inequações e (...) eu não percebo quase nada daquilo (...) Aquilo que eu tive como objetivo foi tentar perceber aquilo (...) Ou por exemplo, para a próxima aula se fizermos a mesma coisa vai ser conseguir resolver exercícios sozinho (...) eu tenho que estudar mais o que não percebo, aquilo que percebo já nem preciso muito de pensar, é fazer (...) O meu objetivo, por exemplo agora, está a ser compreender aquilo [inequações] e vai ser perceber como é que se tem que fazer, os vários passos que têm que se dar. Vão ser esses objetivos que eu tenho para mim próprio para conseguir melhorar. (Ivan, E5)

Já **Eduardo**, no início do estudo, afirma não ter por hábito autoavaliar-se, fazendo-o apenas quando solicitado pelos professores no final dos períodos letivos: “Não [costumo

avaliar-me a mim próprio], apenas quando os professores pedem, ou seja, no fim dos períodos” (Eduardo, Q1). Note-se que o aluno refere-se assim a um processo de autoclassificação.

Ao longo do estudo registam-se alterações positivas tanto na perspetiva do aluno sobre os seus hábitos de autorregulação, como nos hábitos em si revelados através de outros indicadores. A perceção do aluno não se mostra, porém, totalmente coerente com os outros indicadores. Eduardo passa a reconhecer hábitos de autoavaliação no sentido de identificar e melhorar aspetos menos conseguidos, embora admite fazê-lo apenas duas vezes por período letivo, na sequência de um processo de avaliação sumativa. Concretamente, o aluno afirma usar a classificação nos testes ou no final dos períodos para desencadear uma reflexão sobre o modo como poderia melhorar a sua aprendizagem e, conseqüentemente, a sua classificação na disciplina:

...tento identificar os aspetos que tenho a melhorar e aquilo em que tenho mais dificuldades para supostamente poder trabalhar mais esses aspetos (...) Tento trabalhar mais esses aspetos (...) Avalio-me duas vezes por período, porque no meio serve para... por exemplo, é normal nós termos dois testes por período e então, depois do primeiro (...) atendendo à nota que nós temos se refletirmos, podemos saber aquilo que no próximo teste... a maneira que podemos estudar melhor ou... ou como é que podemos entender melhor a matéria... E depois também no fim, que é para saber... refletir sobre o período todo e saber o que melhorar no segundo e a seguir, também no terceiro, podemos fazer (Eduardo, E5).

Apesar da perspetiva limitada assumida por Eduardo relativamente aos seus hábitos de avaliação, o aluno revela no final do estudo uma prática de autoavaliação muito mais rica e regular (comparativamente com aquela por si assumida). Recordem-se, por um lado, os dados discutidos na secção relativa aos critérios de avaliação (secção 8.6.2.), que sugerem uma evolução ao longo do estudo no sentido do aluno autorregular, com relativa sistematicidade, o seu desempenho nas aulas, com base nos critérios de avaliação definidos. Por outro lado, note-se que testemunhos do aluno, na última entrevista, sugerem uma prática regular de autorregulação levada a cabo pelo aluno (apesar de, aparentemente, essa prática não ser reconhecida pelo aluno como de autoavaliação). Esta prática de autorregulação é visível, por exemplo, no discurso do aluno quando se refere à reflexão que realiza sobre o seu desempenho, por norma, no final das aulas. Nesse processo reflexivo, o aluno diz identificar os aspetos em que foi

bem-sucedido e usar os critérios de avaliação para decidir que aspetos deve melhorar na aula seguinte:

... se a aula correu muito bem, às vezes penso: “Correu bem esta aula, ainda bem”; se correu menos bem, penso: “Para a próxima aula vou ter que melhorar... isto ou aquilo” (...) e tendo mais ou menos presente os critérios posso saber o que é mais importante ter em conta e posso pensar melhor sobre este ou aquele aspeto (...) para melhorar na aula a seguir. (Eduardo, E5)

Processos de autorregulação são ainda evidentes quando o aluno se refere à resolução de exercícios como forma de determinar a sua compreensão/fluência nos tópicos estudados; ao desencadear de ações, como a resolução de exercícios adicionais ou a procura de ajuda, para superar as suas dificuldades; e à sua persistência até ser bem-sucedido nas tarefas que se propõe realizar:

... tento compreender as matérias e faço sempre exercícios a todas as matérias e naquilo que eu sei que não estou tão bem, faço mais exercícios até conseguir... até achar que já estou bem nessa... nesse ponto (...) faço exercícios para ver se sei ou se não, se souber, muito bem, pronto, se não souber, tenho que fazer mais e procuro quem me explique se não souber (Eduardo, E5)

Eduardo mostra ainda autorregular a sua aprendizagem de forma sistemática, ao descrever a sua prática de realização dos trabalhos de casa. O aluno contempla neste processo um autoquestionamento e uma reflexão cuidados sobre aquilo que já é, ou não, capaz de fazer e uma ação intencional e orientada no sentido de melhorar:

...depois das aulas, quando chego a casa, por exemplo se estou a fazer os trabalhos de casa (...) pergunto-me a mim próprio: “eu acho que sei fazer isto, mas será que sei mesmo?” e então vou tentar fazer, vou tentar ver todos os exercícios direitinhos, vou tentar fazer da melhor maneira (...) depois de ter feito os exercícios vou às soluções ver, se estiver incorretamente, eu... eu... eu... “Eu não sei isto, vou ter que fazer de novo” e continuo a tentar fazer os exercícios até conseguir. (Eduardo, E5)

Andreia, por sua vez, reconhece desde o início do estudo autoavaliar-se regularmente, dialogando com a sua família e identificando aspetos a melhorar com base nas classificações obtidas nas várias disciplinas. Com o implementar da intervenção de ensino, Andreia revela uma prática de autorregulação cada vez mais sistemática, consistente, consciente e rica. Na última entrevista, a aluna reconhece autoavaliar-se constantemente, através de processos que incluem o estabelecimento de objetivos, o autoquestionamento e monitorizar do trabalho realizado e o definir e concretizar de ações para melhorar:

Eu costumo falar com a minha família (...) ou pensar para mim (...) normalmente nem escrevo nem nada, mas penso e penso nas coisas que consegui fazer, nas coisas que tive mais dificuldades, e assim estou-me a avaliar para ver no que é que posso... tenho que

estudar mais, o que é que tenho que investir mais nessa matéria. Então, basicamente estou sempre a pensar nisso (...) para sempre melhorar (...) Se a professora diz uma coisa, depois tento perguntar a mim própria e tudo se... se será mesmo assim e nalguns exercícios pergunto-me se é assim que se deve fazer ou não e tento lembrar o que a professora diz (...) Por exemplo, quando estou a tentar fazer um exercício, ou a trabalhar em grupo, nas aulas, penso sempre como é que vou fazer (...) o que é que tenho que fazer primeiro e a seguir para conseguir resolver (...) penso se estou a fazer bem, ou se é melhor fazer de outro modo (...) sempre para melhorar (Andreia, E5)

Paralelamente, Andreia continua a referir o recurso às classificações em associação com a autoavaliação como parte importante da sua prática avaliativa, tendo em conta que se aproxima o final do 9.º ano de escolaridade e consequentemente o exame nacional da disciplina:

...agora nesta parte principalmente, como vêm aí os exames (...) temos que ter em conta também as nossas notas e agora há muito essa preocupação de ver as notas, para ver se com os exames se deixem, se sobem (...) Eu sinto necessidade de me avaliar para ver as matérias em que posso melhorar. (Andreia, E5)

Filipe afirma, desde o início, ter por hábito autoavaliar-se, mas reconhece que não o faz da melhor forma. Essa autoavaliação tende a ser muito vaga e exclusivamente centrada no comportamento e nas classificações que obtém: “Penso se tive boas notas ou não (...) se me portei bem ou não, mas não penso assim muito...” (Filipe, E1).

Um ano após o início da intervenção de ensino, Filipe parece ter alargado e enriquecido os seus hábitos de autoavaliação consciente. O aluno apresenta como exemplo situações em que usa a discussão, em contexto de aula, de tarefas que realizou anteriormente (seja tarefas de avaliação sumativa ou trabalhos de casa), para refletir sobre os processos que usou na realização dessas tarefas e compreender como realizá-las corretamente:

Quando... nos testes e nas questões-aula, depois quando estamos na correção, eu lembro-me do que é que fiz... e tento pensar porquê e ver o que é que devia ter feito diferente (...) e tento compreender a correção (...) Quando faço os trabalhos de casa, eu às vezes tenho dificuldades nos trabalhos de casa (...) mas tento fazer e depois chego à aula, e tento perceber... às vezes era mais por não ter lido bem ou assim, depois já consigo... (Filipe, E3)

No final do estudo, o próprio aluno identifica mudanças nos seus hábitos de autoavaliação, reconhecendo que numa fase anterior à intervenção de ensino apenas refletia vagamente sobre as classificações que obtinha ou o seu comportamento. Em contraste, o aluno sugere ter passado a fazer uma autoavaliação mais consciente e intencional centrada em aspetos específicos do seu desempenho:

Dantes conscientemente acho que não pensava nisso (...) não pensava diretamente. Não pensava mesmo: “eu fiz isto... devia ter fito aquilo”, não me avaliava, pensava só: “tive aquela nota, portei-me mal...”. (Filipe, E5)

Filipe parece contemplar, como parte integrante dos processos de autorregulação informal que desenvolve, a definição de objetivos e estratégias para melhorar, quando descreve as ações que desencadeia perante dificuldades na concretização de determinadas tarefas matemáticas. Em particular, o aluno descreve que quando não é capaz de realizar um exercício (seja proposto para trabalho de casa ou realizado por iniciativa própria como parte do seu estudo), procura superar as suas dificuldades, por exemplo, pedindo ajuda da professora, revendo os conteúdos matemáticos envolvidos e resolvendo exercícios adicionais:

Por exemplo, se eu fizer um trabalho de casa qualquer, se fizer uma ficha, e se não conseguir fazer alguma coisa eu penso: “Na aula vou pedir à professora para ir ao quadro ou vou-lhe perguntar como é que se faz e vou-me portar bem, porque se eu não me portar bem, a professora não me vai responder” (...) se eu fizer um exercício e não estiver a perceber, percebo que não... que tenho de estudar melhor ou de perguntar à professora como é que se faz (...) Quando estudo é tipo... faço exercícios, os que não sei revejo a matéria, e se não perceber, pergunto a professora e depois volto a fazer para ver se sei, não os mesmos, mas do género. (Filipe, E5)

O comportamento continua a ser um dos focos principais da prática de autoavaliação de Filipe. O aluno explica que tende a refletir sobre o seu comportamento após as aulas pois considera que um comportamento adequado é essencial para estar atento e compreender os tópicos matemáticos estudados nas aulas:

Por exemplo, quando saio de uma aula ou assim penso se me portei... se eu acho que portei melhor do que no resto das aulas, se me portei pior... Eu penso nisso. Se calhar, penso que não devia fazer isso, que na próxima aula (...) Se eu não tiver bom comportamento também não consigo estar atento e não consigo perceber a matéria. (Filipe, E5)

Mediante a análise apresentada, Filipe parece desenvolver os seus hábitos de autorregulação informal de forma significativa ao longo do estudo. Note-se, no entanto, que esta análise baseia-se na perceção do próprio aluno. Outros indicadores, por exemplo associados às suas reflexões escritas ou a um desempenho escolar global menos satisfatório, não suportam esta evolução.

Já **Sandro**, quando integra o estudo no início do segundo ano letivo, afirma não ter por hábito autoavaliar-se, embora acabe por admitir que por vezes tenta prever a sua classificação nos testes ou final do período:

Costumas avaliar-te a ti próprio? Como eu disse, não me costumo avaliar (...) No final do período avalio-me. Não é frequente. Às vezes penso, às vezes ponho-me a pensar que noto é que vou tirar nos testes, que nota etc. e... sim... penso mas é muito raramente. (Sandro, E4)

Sandro deixa desta forma transparecer, mais uma vez, uma ideia da autoavaliação como associada à autoclassificação. Questionado especificamente sobre se tem por hábito pensar sobre o seu desempenho no final de uma aula, Sandro refere que procura deliberadamente não o fazer, aparentemente com receio de não se autoavaliar corretamente. Mais uma vez o aluno associa a autoavaliação à atribuição de uma classificação que traduza a qualidade do seu desempenho/trabalho. Para esta classificação o aluno parece ter em consideração os critérios de avaliação negociados no âmbito da avaliação de ensino, para além de outros, como é o caso do comportamento:

Prefiro não pensar nisso (...) Os aspetos que eu ia ter em conta era o comportamento, isso era sem dúvida, e também... alguns dos critérios de avaliação, que é por exemplo (...) quando nós fazemos um exercício e nós erramos em alguma coisa, nós já não temos um critério. Então, nós pensamos no critério (...) nós refletimos no final da aula, quando nós estamos a sair e... quer dizer acertei nisto, tive um bom comportamento, só falhei ali dois termos, bem eu acho que avalio isto, por exemplo, um 4. Pois, mas como eu disse, prefiro não pensar nisso porque estar sempre a avaliar e depois penso que estou bem e depois não estou, é um bocado chato. (Sandro, E4)

Sandro explica ainda que tem por hábito refletir durante as aulas sobre a sua aprendizagem, por exemplo verificando se sabe responder às perguntas colocadas pela professora (incluindo as perguntas que são dirigidas a colegas). O aluno refere usar um sistema próprio para avaliar a sua compreensão e agir para melhorar:

Eu costumo ver a matéria dada (...) e costumo... por exemplo, a stora (...) faz uma pergunta a um colega meu, eu reflito sobre essa questão (...) e começo a pensar se... por exemplo, se eu acertar esta pergunta é porque estou a perceber mais ou menos a matéria (...) Coloco várias perguntas a mim mesmo e dessa forma eu acho que avalio, como é que hei-de dizer? ... aquilo que eu estou a aprender na aula. Eu até costumava ter uma classificação (...) se eu tivesse 10 de 10 é porque estava a compreender perfeitamente, se tivesse 5 de 10 estava mais ou menos a perceber e deveria perguntar à stora, se tivesse 1 ou 2 de 10 é melhor rever o livro todo! ... se não, vai ser mau no teste! (Sandro, E4)

Note-se, portanto, que embora o aluno refira não ter por hábito autoavaliar-se, os seus testemunhos, sugerem a concretização frequente de processos de autorregulação pelo aluno. Questionado sobre que diferenças perceciona entre o significado que atribui à autoavaliação e aquele inerente à prática de reflexão que descreve no extrato anterior, Sandro explica que no seu entender tratam-se de práticas distintas, já que no seu

entender, autoavaliar-se pressupõe atribuir uma classificação e no caso da prática de reflexão o objetivo não é classificar, mas melhorar a sua aprendizagem:

Referir-me a avaliar a mim próprio é... por exemplo, avaliar-me no final da aula com uma nota de 1 a 5, não é avaliar-me na matéria (...) Eu acho que avaliar é mais (...) dar uma nota. E isto eu não estou a dar muito uma nota (...) estou a tentar perceber a matéria. (Sandro, E4)

No questionário de autoavaliação final, aparentemente em virtude do significado que atribui à autoavaliação, o aluno continua a escrever que não tem por hábito autoavaliar-se: “Não me costumo avaliar” (Sandro, Q3). Já em situação de entrevista o aluno clarifica que evita avaliar o seu nível de conhecimentos matemáticos (com a atribuição de uma nota), mas reconhece avaliar o seu desempenho nas aulas, em particular usando os critérios de avaliação negociados como referentes, de forma a melhorar. O aluno procura melhorar os aspetos identificados como menos conseguidos, sem descuidar os restantes, de forma a não prejudicar a sua prestação e, aparentemente, assim poder atingir a classificação a que aspira:

Eu não me costumo avaliar (...) Eu não gosto de avaliar, porque não quero, por exemplo... Eu estou, por exemplo, a avaliar-me, eu penso que estou muito bem e vou diminuir o ritmo um bocado, depois a stora aumenta o ritmo e eu já não consigo acompanhar. Eu tento manter sempre o mesmo ritmo, independentemente da avaliação ou da progressão matemática, sempre até ao fim (...) Melhorar coisas que estão erradas já tem uma perspetiva diferente, agora avaliarmo-nos em conhecimentos [não] (...) Se for melhorar algum aspeto, por exemplo, a participação na aula... sim, às vezes faço algumas avaliações disso. O meu comportamento, a minha participação nas aulas, a participação no grupo (...) como é que eu me saí por exemplo a ir ao quadro (...) se a minha participação foi produtiva ou não... (...) Eu gosto de melhorar no geral, não especificamente (...) melhorar cada um dos... das alíneas escritas nos critérios (...) Tem estas todas, eu tento melhorar no geral. Ao melhorar no geral eu já não tenho problemas, porque se for alguma específica, eu vou ocultar todas as outras e essas todas as outras vão baixar e só naquela é que vou subir, mas se melhorar no geral, aquela vou subir e as outras vão se manter estáveis (Sandro, E5)

A análise aqui apresentada (em articulação com aquela incluída na secção relativa aos critérios de avaliação) sugere que Sandro, contrariamente ao que afirma, desencadeia frequentemente processos de autorregulação informais, que incluem uma monitorização do seu trabalho/desempenho, a utilização de critérios de avaliação como referentes e ações para melhorar.

CAPÍTULO 8

CONCLUSÕES

Neste capítulo, começo por apresentar uma síntese do estudo e passo depois, em resposta às questões de investigação consideradas, a apresentar as principais conclusões do estudo em quatro dimensões: (i) prática avaliativa de Joana na concretização da intervenção de ensino; (ii) desafios à concretização da intervenção de ensino por Joana; (iii) evolução da capacidade de autorregulação evidenciada pelos alunos; e (iv) Aspectos da prática avaliativa da professora potenciadores da autorregulação dos alunos em matemática. Termina com algumas considerações finais sobre o estudo.

Síntese do estudo

Nesta investigação, procuro compreender a prática avaliativa de uma professora com o intuito de promover a autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. A prática da professora é integrada numa intervenção de ensino concebida e planificada num contexto de trabalho colaborativo entre cinco professores do 3.º ciclo do ensino básico e eu, enquanto investigadora. Nesse âmbito são consideradas estratégias orientadas para três vertentes centrais: (i) promoção de uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas; (ii) apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos; e (iii) desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos.

Tendo em vista a consecução do objetivo da investigação, são consideradas as seguintes questões orientadoras:

- De que forma a intervenção de ensino é concretizada pela professora na sala de aula?

- Como se caracteriza a prática avaliativa da professora na concretização da intervenção de ensino em cada uma das três vertentes consideradas?
 - Que desafios se colocam à professora na concretização da intervenção de ensino em sala de aula?
- Como se relaciona a prática avaliativa da professora com a evolução da capacidade de autorregulação dos alunos?
- Como evolui, ao longo da intervenção de ensino, a capacidade de autorregulação evidenciada pelos alunos?
 - Que aspetos da prática da professora se revelam especialmente potenciadores da autorregulação dos alunos em matemática?

Numa metodologia de abordagem qualitativa, paradigma interpretativo e *design* de estudo de caso, estudo a prática avaliativa de uma professora de matemática (que se constitui como caso), no âmbito de uma intervenção de ensino dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática, durante dois anos letivos. A recolha de dados inclui a observação e o registo vídeo de aulas e sessões de trabalho colaborativo; entrevistas aos participantes (professores e alunos informantes privilegiados); questionário aos alunos; e recolha documental (como evidência da prática letiva e produtos escritos dos alunos).

A intervenção de ensino é concebida no contexto do grupo colaborativo e implementada pela professora Joana ao longo de dois anos letivos numa turma do 8.º ano de escolaridade (que transita para o 9.º ano no segundo ano de concretização). Esta intervenção assenta num ensino exploratório e na proposta de tarefas abertas e problemas, realizadas em pequenos grupos e discutidos em grupo-turma. A professora procura orquestrar discussões matemáticas produtivas (Stein et al., 2008), efetivamente participadas pelos alunos, numa dinâmica que privilegia a interação entre pares e uma intervenção ponderada da professora (Buschman, 1995; Franke, Kazemi, & Battey, 2007; Martinho, 2007; ME, 2007; NCTM, 1989/91, 1991/94; Stein et al., 2008; Wood, 1996), ao mesmo tempo que acautela o desenvolvimento de aspetos matemáticos importantes (Chasan & Ball, 1995). As discussões privilegiam a partilha, o confronto e a apreciação de processos matemáticos com especial valorização de raciocínios explicativos e justificativos; do erro, enquanto fonte de aprendizagem; da autoridade

matemática dos alunos; e da reflexão sobre a eficácia e a eficiência das estratégias usadas (Alrø & Skovsmose, 2006; Chazan & Ball, 1995; Groves & Doig, 2004; Martinho, 2007; Ponte & Santos, 1998; Santos, 2002, 2008; Stein et al., 2008; Wiliam, 2007). Os alunos são chamados a participar e refletir sobre as suas próprias compreensões da matemática, enquanto agentes reguladores da sua própria aprendizagem (Alrø & Skovsmose, 2006; Araújo, 2004; O'Connor, 1998; Nunziati, 1990; Wiliam, 2007) e a professora procura usar informação sobre os processos de pensamento, limitações e capacidades dos alunos para tomar decisões ao nível da instrução, no concretizar de uma *comunicação instrutiva* (Brendefur & Frykholm, 2000). Joana promove, em paralelo, a negociação de normas sociais e sociomatemáticas (McClain & Cobb, 2001; Pang, 2003; Yackel & Cobb, 1996), que encontram reflexos nos critérios de avaliação negociados e estabelecidos no âmbito da intervenção de ensino.

A intervenção de ensino, na sua conceção, pressupõe processos de negociação com os alunos sobre os critérios de avaliação, quer no que se refere ao significado dos próprios critérios, quer ao nível do reconhecimento e uso dos critérios como referentes para a regulação da aprendizagem, numa apropriação efetiva dos critérios pelos alunos (Hadji, 1994; Sá, 2004). Contempla ainda um investimento intencional pelo professor na promoção da autoavaliação dos alunos, nomeadamente através da proposta de tarefas de autoavaliação escrita e da criação de condições propícias a essa autoavaliação, com o intuito de melhorar a aprendizagem e a capacidade de autorregulação dos alunos (Andrade, 2013; Black & Wiliam, 1998a; Brown & Harris, 2013; Laveault, 2014; Zimmerman & Schunk, 2011).

A prática avaliativa de Joana na concretização da intervenção de ensino

Dada a complexidade do conceito de prática e dos contextos em que se desenvolve, consideram-se, neste estudo, perspetivas cognitivas e socioculturais na procura de compreender a prática avaliativa de Joana dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática, em aliança com a posição de vários

investigadores (Yackel & Cobb, 1996; Even & Schwartz, 2003; Ponte, Branco, Quaresma, Velez & Mata-Pereira, 2012). Uma abordagem cognitiva emerge particularmente a um nível micro (Ponte et al., 2012) quando Joana toma decisões “instantâneas” durante a aula no decorrer dos seus planos de ação e com base no conhecimento, nas crenças e nos objetivos que detém (Ponte, 2014a; Ponte, Quaresma & Branco, 2012; Ponte, Branco, Quaresma, Velez & Mata-Pereira, 2012). Estas decisões traduzem-se, por exemplo, nas formas como Joana questiona, ouve e responde aos alunos em determinados momentos. Uma abordagem cognitiva parece ainda relevante para compreender uma prática de Joana desviante das linhas orientadoras da intervenção de ensino, em associação com os desafios experienciados pela professora. Já uma abordagem sociocultural é especialmente evidente a um nível macro e intermédio (Ponte et al., 2012) numa vertente da prática de Joana alinhada com os princípios gerais da intervenção de ensino, como resultado de uma coconstrução com outros intervenientes (Ponte, 2014a), especialmente os participantes no grupo colaborativo. Esta vertente traduz-se em ações de natureza recorrente, socialmente organizadas, em particular no contexto do grupo colaborativo, e identificáveis no quotidiano da sala de aula ao longo da intervenção de ensino, por exemplo em relação com a promoção de normas de participação e interação orais nas discussões coletivas, a negociação formal sobre os critérios de avaliação, e a proposta de autoavaliação escritas em modalidades diversas.

Comunicação oral

A intervenção de ensino, dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática, pressupõe, na sua conceção, a promoção de uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas. Neste âmbito, a prática avaliativa de Joana emerge em múltiplas dimensões distintas (mas não disjuntas): (i) regulação da participação e da interação orais; (ii) regulação do foco matemático; (iii) modos de questionar; (iv) modos de ouvir; e (v) modos de responder aos alunos.

Regulação da participação e da interação orais

Joana procura, em sintonia com as linhas orientadoras da própria intervenção de ensino e recomendações da literatura na área (por exemplo, Franke, Kazemi, & Battey, 2007; Guerreiro, 2012; Martinho, 2007; ME, 2007; NCTM, 1989/91, 1991/94; Stein et al.,

2008), promover discussões coletivas efetivamente participadas pelos alunos, numa dinâmica que privilegia a interação entre pares e uma intervenção ponderada da professora. Para isso, desde o início e consistentemente ao longo da intervenção de ensino, Joana promove o estabelecimento com os alunos de quatro normas principais de participação e interação: (i) Contribuir para o discurso na sala de aula; (ii) Ouvir e atribuir sentido às contribuições dos colegas; (iii) Alunos como audiência privilegiada da comunicação; (iv) Participação equitativa dos alunos.

Na promoção da norma *Contribuir para o discurso na sala de aula*, em particular em reação a intervenções prévias de colegas, Joana limita as suas contribuições e proporciona espaços para que os alunos deem os seus contributos e interajam entre si; remete para a turma questões que lhe são dirigidas; e tece questões/comentários que incentivam os alunos a questionarem, comentarem, validarem ou refutarem contributos anteriores, ou a apresentarem ideias/opiniões alternativas. Esta prática mostra-se alinhada com a literatura que destaca a importância do professor promover a interação e o pensamento dos alunos, enquanto restringe as suas próprias contribuições instrutivas (Wood, 1996), bem como potenciar o papel dos alunos/turma como autoridade matemática (Alrø & Skovsmose, 2006; Chazan & Ball, 1995; Ponte & Santos, 1998).

Relativamente à norma *Ouvir e atribuir sentido às contribuições dos colegas*, Joana, para além de chamadas de atenção de natureza disciplinar, apela a que os alunos ouçam os colegas e usa feedback sobre se os alunos ouviram/entenderam os seus contributos para informar decisões futuras, especialmente no que se refere a solicitar a repetição ou uma nova explicação do que foi dito, no sentido de o tornar acessível a todos. O estabelecimento desta norma é fundamental, já que a investigação mostra que não basta aos alunos participar verbalmente nas discussões, ouvir é essencial para que estes acompanhem os raciocínios dos colegas, contactem com novas estratégias de resolução de problemas, identifiquem e corrijam erros e aumentem a sua autoconfiança (Hintz, 2011).

No estabelecimento da norma *Alunos como audiência privilegiada da comunicação*, Joana usa situações em que os alunos dirigem o discurso notoriamente a si para lembrar que essas contribuições se devem destinar a colegas ou, mais geralmente, à turma, mais uma vez num valorizar implícito dos alunos enquanto ouvintes na

discussão, bem como da sua autoridade matemática (Alrø & Skovsmose, 2006; Chazan & Ball, 1995; Ponte & Santos, 1998).

Para promover a norma *Participação equitativa dos alunos*, Joana encoraja a participação de todos e, em particular, dá indicações para evitar que seja sempre o mesmo aluno/grupo a expor as suas ideias/resoluções e dar oportunidade a outros alunos menos participativos. A prática de Joana a este nível mostra-se mais uma vez alinhada com a literatura, que considera como responsabilidades do professor não só encorajar a partilha, o confronto e a argumentação de ideias, como arbitrar situações menos favoráveis, como a competição excessiva ou o domínio contínuo e descomedido por um só aluno (Bishop & Goffree, 1986).

Com o especial intuito de promover a *interação entre pares*, Joana proporciona espaços para os alunos interagirem entre si e regula consciente e intencionalmente as suas ações, doseando as suas intervenções orais e disfarçando a sua presença, em função do entendimento que desenvolve relativamente a um papel partilhado de professor e alunos nas discussões. Através da interação com os colegas, os alunos têm oportunidade de clarificar significados, pensamentos e ideias e podem combinar o seu conhecimento com o dos outros de forma útil (Buschman, 1995). Experiências deste tipo, que promovem a interação entre pares, apresentam fortes potencialidades na reestruturação dos conhecimentos, na regulação das aprendizagens e no desenvolvimento da responsabilidade e da autonomia dos alunos (Santos, 2002).

Numa primeira fase da intervenção de ensino, Joana permite que as interações entre pares estruturam a discussão, em detrimento de uma eventual focalização conduzida por si, com o intuito de marcar a diferença entre normas de participação e interação anteriores à intervenção de ensino e as então em vigor. Já numa fase posterior, Joana tende a desempenhar um papel mais determinante na sustentação e regulação das interações entre alunos, tendo em conta aspetos de gestão curricular (gestão do tempo, seleção da matemática que é importante discutir, ...) e os objetivos visados com a discussão. Nesses casos, Joana intervém no sentido de gerir a discussão para que se centre em aspetos matemáticos significativos e ocorra em tempo útil, gerir situações de desacordo, ou ainda potenciar as condições para a regulação pelos alunos. Importa notar que embora as interações entre pares se apresentem como condições propícias para a aprendizagem matemática e, especialmente, para o desenvolvimento da argumentação

matemática (Boavida, 2005; Rittenhouse, 1998), nem sempre resultam em aprendizagem. Em particular, os alunos podem sentir-se desconfortáveis e retrair-se, ou apenas discordar sem qualquer fundamento e, nesse caso, as discussões já não são potenciadoras de aprendizagem (Chazan & Ball, 1995). Cabe ao professor, neste caso Joana, gerir essas situações, colocando questões, solicitando explicações e justificações, observando e ouvindo, ou comentando (Rittenhouse, 1998).

Com o avançar da intervenção de ensino, os períodos de interação entre pares durante as discussões coletivas tendem a diminuir em extensão até um ponto de equilíbrio caracterizado por interações entre alunos frequentes e geridas pela professora, mas significativas do ponto de vista da aprendizagem matemática. Regista-se, assim, uma tendência de evolução para aulas com um nível intermédio de estrutura e orientação que envolvem os alunos em atividade matemática significativa e com rigor científico adequado. Boaler (2003) sugere que este tipo de aulas será mais vantajoso para o desempenho académico dos alunos, comparativamente com aulas demasiadamente estruturadas e orientadas que inibem o raciocínio dos alunos, ou aulas com muita liberdade que visam promover a autoconstrução do conhecimento pelos alunos, mas que tendem a resultar nalguma dispersão e frustração/aborrecimento para os alunos.

Regulação do foco matemático

Enquanto as normas de participação e interação orais promovidas por Joana são relativamente bem delimitadas pelos princípios orientadores da intervenção de ensino e trabalho do grupo colaborativo (num evidenciar de uma perspetiva sociocultural sobre a prática da professora), a regulação do foco matemático, bem como os modos de Joana questionar, ouvir e responder aos alunos são mais fortemente resultado de uma interpretação e plano de ação individuais da professora na concretização da intervenção de ensino concebida no contexto do grupo colaborativo, num evidenciar de uma perspetiva cognitivista sobre a prática de Joana (Ponte, 2014a; Ponte, et al. 2012).

Joana orchestra as discussões para que incidam sobre matemática significativa e apelem ao desenvolvimento de diferentes dimensões da competência matemática dos alunos. Efetivamente, a responsabilidade do professor na orquestração de discussões coletivas não se limita à promoção do estabelecimento e respeito por normas de interação, mas

inclui a regulação do foco das discussões, acautelando o desenvolvimento de aspetos matemáticos importantes (Chazan & Ball, 1995; Stein et al., 2008). A relevância e diversidade dos tópicos e conteúdos matemáticos cobertos na intervenção de ensino é assegurada pelo facto das discussões coletivas incidirem sobre atividade matemática dos alunos a partir de tarefas, geralmente complexas e desafiadoras, que são propostas em sintonia com os objetivos e sequência de tópicos contemplados no currículo da disciplina. A recomendação de Groves e Doig (2004) de uma prática letiva centrada nos elementos conceituais do currículo e com recurso a tarefas complexas e desafiadoras como especialmente potenciadora da aprendizagem é, deste modo, respeitada.

Na regulação do foco matemático das discussões coletivas, a prática de Joana apresenta um conjunto de características e tendências, passíveis de serem agrupadas em diferentes categorias: Processos matemáticos; Conceitos, princípios e procedimentos matemáticos; Produtos da atividade matemática; Terminologia matemática.

Joana privilegia a partilha, o confronto e a apreciação dos *processos matemáticos* adotados pelos alunos. Neste âmbito, a prática de Joana reflete cinco princípios primordiais: (i) valorização crescente dos processos, para além ou em detrimento dos produtos; (ii) valorização crescente da justificação matemática, para além de procedimentos e explicações processuais; (iii) valorização e exploração de processos de resolução distintos/alternativos; (iv) exploração do erro, através de soluções incompletas ou incorretas; (v) promoção da reflexão sobre a eficácia e a eficiência das estratégias usadas pelos alunos. A este nível a prática de Joana revela, mais uma vez, uma forte relação com recomendações da literatura, especialmente, no que se refere à criação de condições favoráveis à explicação, justificação e argumentação pelos alunos, com uma partilha com os alunos da função de decidir o que está correto ou não (Alrø & Skovsmose, 2006; Chazan & Ball, 1995; Groves & Doig, 2004; Ponte & Santos, 1998). Além disso, promove uma *comunicação reflexiva* (Brendefur & Frykholm, 2000), em que os alunos são chamados a participar e refletir sobre as suas próprias compreensões da matemática, tornando-se responsáveis pela sua própria aprendizagem (Alrø & Skovsmose, 2006; Araújo, 2004; O'Connor, 1998).

Ao pôr em prática os princípios acima identificados na regulação do foco das discussões para processos matemáticos, Joana promove ainda a negociação de normas sociomatemáticas (McClain & Cobb, 2001; Pang, 2003; Yackel & Cobb, 1996), com

reflexos diretos nos critérios de avaliação, por exemplo relativamente àquilo que é considerado uma justificação matemática adequada, ou uma estratégia de resolução adequada, sistemática ou mais eficiente.

Já no que se refere a *conceitos, princípios e procedimentos*, estes emergem implicitamente na apresentação dos processos de resolução pelos alunos, no entanto mostram-se relativamente pouco frequentes enquanto objeto explícito de discussão. Esse foco explícito tende a verificar-se apenas em situações pontuais e específicas, quando Joana: (i) procura promover o estabelecimento de conexões com conhecimentos matemáticos anteriores (em associação implícita com algum dos critérios de avaliação), especialmente no que refere a conceitos e princípios matemáticos; (ii) identifica procedimentos que geram dificuldades e erros; (iii) propõe a realização de uma tarefa complementar que envolve procedimentos, que são realizados e apresentados de forma interativa, geralmente numa fase final das discussões.

Apesar de uma supremacia clara dos processos sobre os produtos, enquanto foco privilegiado das discussões coletivas, verificam-se situações particulares em que os *produtos* recebem especial relevo. Perante questões que não colocam dificuldades aos alunos ou não originam resoluções diferentes, ou pontualmente quando aspetos de gestão do tempo disponível para a discussão se impõem, Joana coloca enfoque na partilha e validação/refutação dos produtos/resultados, muitas vezes em detrimento da sua explicação ou justificação. Joana foca ainda as discussões em produtos, para que os alunos interpretem, atribuam significado e avaliem a plausibilidade dos resultados/soluções, na criação de condições propícias à reflexão e à regulação da aprendizagem pelos alunos.

Na orquestração das discussões coletivas, Joana procura que *terminologia matemática* esteja presente e seja usada pelos alunos para expressarem as suas ideias matemáticas com precisão. O focar da discussão em terminologia pela professora tende a emergir especialmente em associação com: (i) uma utilização incorreta de terminologia matemática pelos alunos e a necessidade de promover a sua correção; (ii) situações que reúnem consenso e não colocam dificuldades na turma relativamente aos processos envolvidos, em que Joana eleva o nível de exigência no que se refere à terminologia usada pelos alunos, mesmo não estando em causa a eficácia do processo de

comunicação; (iii) a necessidade de negociar o significado de terminologia usada pelos alunos, para que se torne acessível a todos e se estabeleça uma comunicação efetiva; (iv) a introdução de novos conceitos ou princípios matemáticos, ou situações em que conceitos ou princípios já estudados são recuperados na discussão. Apesar da preocupação com a terminologia matemática, por vezes, Joana opta por não valorizar esse aspeto, em prol de outros que considera mais pertinentes.

Modos de questionar

O questionamento de Joana dirige-se a quatro aspetos principais, apresentados por ordem decrescente da frequência com que ocorrem: (i) a apresentação, explicação ou justificação das resoluções; (ii) a reflexão sobre a atividade matemática; (iii) a extensão da atividade matemática; e (iv) a gestão da sala de aula. Ao dirigir-se a estas vertentes (nomeadamente as três primeiras), o questionamento de Joana reveste-se de relevância e potencialidades para a aprendizagem matemática dos alunos, face à literatura em Educação Matemática. Efetivamente, a literatura sugere que a orquestração de discussões matemáticas coletivas em torno da apresentação e argumentação do trabalho desenvolvido pelos alunos, em que os alunos são encorajados a refletir sobre as suas ações e formas de pensar, bem como a considerar extensões do problema inicial, é, por um lado, uma parte importante do papel do professor e, por outro lado, proporciona momentos ricos de aprendizagem e contribui para aumentar o poder matemático dos alunos (por exemplo, Franke, Kazemi, & Battey, 2007; ME, 2007; Stein et al., 2008).

O questionamento de Joana que se dirige à *apresentação, explicação ou justificação das resoluções* dos alunos apresenta dois propósitos principais: centrar a discussão em aspetos específicos das resoluções; e obter informação efetiva relativamente aos processos de raciocínio e produtos dos alunos. No centrar a discussão em aspetos específicos das resoluções, Joana promove e favorece a sua explicação ou justificação, e conseqüente partilha e apropriação coletiva, através de um questionamento de *focalização* (Wood, 1994, 1995), comum ao longo da intervenção de ensino. Perante dificuldades dos alunos, Joana foca a atenção dos alunos em aspetos que lhes permitam avançar na explicação ou justificação das suas resoluções e, mais geralmente, na regulação da sua aprendizagem. Já com o intuito de obter informação efetiva relativamente às estratégias e aos processos de raciocínio usados (e menos

frequentemente aos resultados obtidos), Joana recorre à colocação de *questões genuínas* (Ainley, 1988).

Uma parte representativa do questionamento de Joana dirige-se ainda à *reflexão sobre as resoluções* apresentadas pelos próprios alunos, os colegas ou a turma em geral, e apresenta um de três propósitos primordiais: (i) estabelecer se os alunos compreenderam os processos apresentados; (ii) dirigir a atenção dos alunos para aspetos particulares das resoluções apresentadas; (iii) provocar/estimular o pensamento dos alunos. Com o propósito de *estabelecer se os alunos compreenderam os processos apresentados*, Joana coloca *questões teste* e, no caso de reveladas incompreensões, em geral, desencadeia ações futuras que promovam essa compreensão. Este tipo de questionamento é muito frequente na prática de Joana e surge associado a uma procura pelo entendimento. No entanto, muitas destas questões são questões fechadas e nem sempre merecem um desenvolvimento adequado, pelo que podem não cumprir totalmente os seus propósitos. A este nível a prática de Joana parece ajudar a suportar os resultados da investigação que identificam uma tendência para a colocação de questões diretas e fechadas pelo professor (Black & Wiliam, 1998b), em particular com o intuito de estabelecer se os alunos compreenderam o que era pretendido, o que se revela uma prática pouco produtiva, enquanto forma direta de verificar as aprendizagens (Wiliam, 2007).

Com o propósito de *dirigir a atenção dos alunos para aspetos particulares* das resoluções apresentadas, Joana recorre a um questionamento de *focalização*, tendo em vista a sua validação ou correção pelos alunos. Já para *provocar/estimular o pensamento* dos alunos sobre a resolução em discussão, Joana coloca *questões provocadoras* (Ainley, 1988), podendo ser ou não do seu conhecimento a resposta a tais questões. Este tipo de questionamento mostra-se cada vez mais frequente ao longo da intervenção de ensino e tende a emergir na parte final de um ciclo de *discussão* (Voigt, 1995, 1996, 1998), dominante nas aulas de Joana. Após um grupo (ou mais) partilhar com toda a turma, com mais ou menos orientações e questões dos colegas e professora, o processo de resolução que adotou, Joana coloca questões, por exemplo, para os alunos: (i) fazerem uma apreciação sobre a validade ou eficiência do(s) processo(s) apresentado(s); (ii) procurarem um processo de resolução mais eficaz ou eficiente; ou (iii) reformularem a sua resolução, tendo em conta a discussão. Note-se que este tipo de

questionamento, à partida, *provocador*, dá facilmente origem a um questionamento de *focalização* quando os alunos revelam dificuldades em dar resposta às solicitações iniciais da professora.

Uma parte significativa das questões de Joana extravasa a resolução da tarefa matemática proposta e surge associada à *proposta de uma extensão* dessa tarefa, ou à *exploração de novas situações*, decorrentes da discussão. Nesses casos, as questões colocadas por Joana constituem, maioritariamente, *questões provocadoras*, que visam incentivar os alunos a refletir sobre novas situações, eventualmente estabelecendo conexões entre as situações já exploradas, as novas e conhecimentos matemáticos anteriores, o que contribui para maximizar as oportunidades de aprendizagem proporcionadas pelas discussões coletivas (ME, 2007). Este questionamento originalmente provocador de Joana tende, mais uma vez, perante dificuldades dos alunos, a dar origem a um questionamento de focalização.

Note-se que o recurso frequente a um questionamento de *focalização* por Joana não restringe as oportunidades de aprendizagem e regulação pelos alunos. A focalização da atenção dos alunos num aspeto específico importante não implica, por si só, a redução da complexidade da tarefa nem impõe ou conduz os alunos à resposta pretendida pelo professor, mas antes dá-lhes oportunidade de encontrarem as suas próprias respostas (Wood, 1994, 1995). A preocupação principal é que os alunos compreendam o que e como estão a pensar, responsabilizando-os pela sua aprendizagem (Wood, 1994).

Na *gestão da sala de aula*, as questões de Joana configuram-se, em geral, como *pseudoquestões*, que não pressupõem uma resposta pelos alunos e visam garantir o cumprimento de normas de participação e interação orais. Joana manifesta uma procura intencional crescente de evitar este tipo de questões, tendo em conta as limitações que lhes reconhece para a promoção da aprendizagem dos alunos, já que entende que podem descomprometer o aluno de uma reflexão e procura de resposta efetivas perante o questionamento do professor. A prática de Joana a este nível mostra-se relativamente bem-sucedida (já que este tipo de questões é pouco frequente comparativamente com as questões dirigidas à apresentação, explicação, justificação ou reflexão pelos alunos), contrariando os resultados da investigação que sugerem que os professores tendem a usar questões como uma forma de dirigir a atenção da turma, dando uma contribuição limitada para a aprendizagem (William, 2007).

Modos de ouvir

Ao longo da intervenção de ensino, Joana tende a ouvir os alunos para aceder ao seu pensamento, recorrendo maioritariamente a um modo de *ouvir hermenêutico* e, menos frequentemente, um *ouvir interpretativo* (Davis, 1997). Na maioria das vezes, Joana ouve atentamente os alunos com o intuito genuíno de compreender o seu pensamento e usa esses contributos para informar a sua prática e orientar a discussão, de modo a que as ideias dos alunos sejam explicitadas, aprofundadas e exploradas, na construção de um conhecimento matemático coletivo. A professora constrói conhecimento *em conjunto com os alunos e não para os alunos* (Tomás Ferreira, 2005; Yackel et al., 2003). O desenvolvimento da aula e em particular da discussão é, assim, determinado pelas contribuições dos alunos e a autoridade matemática é partilhada (Alrø & Skovsmose, 2006; Chazan & Ball, 1995; Ponte & Santos, 1998). Este modo de ouvir os alunos permite que a professora tome consciência dos processos de pensamento, limitações e capacidades dos alunos e use essa informação para tomar decisões ao nível da instrução, num evidenciar de uma *comunicação instrutiva* (Brendefur & Frykholm, 2000).

A prática de Joana mostra-se, deste modo, relativamente pouco comum entre os professores, já que a investigação mostra que é pouco frequente os professores procurem usar o ouvir como fonte de informação para regular a sua prática e, em particular, mediante as intervenções dos alunos, fornecerem alguma explicação, orientarem o seu raciocínio ou deixá-los lutar eles próprios contra as suas dificuldades (Artzt & Armour-Thomas, 1999).

Menos frequentemente, Joana ouve de um modo *interpretativo* (Davis, 1997). A professora procura aceder ao pensamento dos alunos, mas interpreta e avalia as suas respostas sob a sua própria perspetiva, condicionada pelas respostas que espera e por determinados objetivos (em geral associados ao recuperar de aspetos do conhecimento matemático ou à construção de um conhecimento matemático válido e partilhado por todos). Nestes casos, o impacto dos contributos dos alunos no desenvolvimento da aula é limitado e a compreensão do pensamento alunos é posta em causa, já que Joana tende a *focalizar* e, por vezes, *afunilar* a discussão (Wood, 1994, 1998) para os aspetos que tem em mente. De facto, a literatura sugere que os professores, embora pretendam

compreender o pensamento dos alunos, tendem a sentir-se inseguros sobre o que fazer com as contribuições dos alunos na construção do discurso da aula (Callahan, 2011). Por isso, os contributos dos alunos não têm ainda um impacto significativo no desenvolvimento da aula. Além disso, a investigação mostra que muitas vezes, os professores interrompem as intervenções dos alunos, com questões e comentários, para dirigirem o seu pensamento (Mohammad, 2004) ou interpretam erradamente as contribuições dos alunos porque não têm em consideração os contextos em que ocorrem (Davis, 1994; Pirie, 1996).

Modos de responder

Durante as discussões coletivas, Joana tende a responder aos alunos de uma de três formas: (i) perante questões dos alunos, evita dar a resposta e remete para a turma as questões colocadas; (ii) encarrega os alunos de validar, refutar e decidir sobre a adequação/eficiência das resoluções/respostas apresentadas, reforçando o papel dos alunos como autoridade matemática e agentes reguladores da aprendizagem; (iii) encoraja a discussão sobre resoluções incorretas/incompletas e, perante o erro, aguarda pela reação dos alunos/turma ou, se necessário, dá pistas que levem os alunos a identificar e a corrigir o erro, o que geralmente acaba por acontecer no concretizar de processos de autorregulação ou regulação pelos pares.

A prática de Joana responder aos alunos mostra-se assim em concordância com as recomendações da literatura e apresenta potencialidades amplamente reconhecidas para a regulação da aprendizagem pelos alunos. Em particular, o redirecionar de questões para a turma, além de incentivar a participação dos alunos no discurso, contribui para o reconhecimento da turma como campo de validação matemática e promove a responsabilidade dos alunos, enquanto agentes da sua própria aprendizagem (Coles, 2001; Good & Brophy, 1997; Johnson, 1982; Mason, 2002; Nicol, 1999). Já o colocar à discussão na turma, respostas incorretas ou incompletas dos alunos, sem humilhação, promove uma visão do erro como inerente ao processo de aprendizagem, contribuindo para que o receio ou a vergonha de errar diminua entre os alunos e, assim, eles se envolvam mais ativamente na comunicação na sala de aula (Good & Brophy, 1997; Johnson, 1982; NCTM, 1991/94; Nicol, 1999).

CrITÉRIOS de avaliação

A apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos é outra das vertentes para as quais está dirigida a prática avaliativa de Joana no âmbito da intervenção de ensino. Tendo em consideração que essa apropriação é uma das condições necessárias à autoavaliação e, mais geralmente, à autorregulação (Hadji, 1994), Joana promove processos de negociação com os alunos, quer no que se refere ao significado dos próprios critérios, quer ao nível do reconhecimento e uso dos critérios como referentes para a regulação da aprendizagem dos alunos (Hadji, 1994; Sá, 2004). A investigação reconhece estes processos de negociação, por um lado, como parte essencial de uma prática de avaliação formativa pelo professor e, por outro lado, como potenciadores do desenvolvimento da capacidade de autorregulação pelos alunos (Andrade, 2000; Andrade & Valcheva, 2009; Broadfoot et al., 1999; Ruiz-Primo, Solano-Flores & Li, 2014; Sá, 2004; Santos, 2002; Wiliam, 2007, 2011).

Tal como na promoção do estabelecimento de normas de participação e interação orais, a prática de Joana dirigida à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos é relativamente bem delimitada pelos princípios orientadores da intervenção de ensino e trabalho do grupo colaborativo (num evidenciar de uma perspetiva sociocultural sobre a prática de Joana), não deixando, contudo, de serem considerados a interpretação e um plano de ação individuais de Joana (num evidenciar de uma perspetiva cognitivista) (Ponte, 2014a; Ponte, et al. 2012).

Ao investir em processos de negociação sobre os critérios de avaliação, Joana promove, simultaneamente, o estabelecimento de normas sociais, que encontram reflexo nos próprios critérios, como é o caso das normas participação e interação orais (por exemplo no que se refere à reação a intervenções dos colegas), e normas sociomatemáticas, por exemplo relativamente àquilo que se entende por argumentos/justificações válidos em matemática (Yackel & Cobb, 1996).

Joana promove processos de negociação sobre os critérios de avaliação, quer em momentos informais, quando integra no seu discurso referências (implícitas ou explícitas) aos critérios de avaliação durante as discussões coletivas, quer em momentos formais, intencionalmente pensados no seio do grupo colaborativo para esse efeito. A

natureza das estratégias implementadas por Joana varia assim em toda a amplitude na escala considerada por Ruiz-Primo, Solano-Flores e Li (2014), desde muito informal a muito formal.

A negociação de natureza mais informal emerge de forma natural do discurso da professora no âmbito das discussões coletivas e não é pensada previamente de forma deliberada pelo grupo colaborativo. Estes processos ocorrem essencialmente: (i) quando Joana promove a negociação de normas de participação e interação coerentes com os próprios critérios; (ii) quando regula o foco matemático das discussões de forma a incidir em determinados aspetos da matemática contemplados nos critérios, como é o caso da explicação, justificação e argumentação; e (iii) através do questionamento que faz com relação a determinados aspetos versados nos critérios de avaliação.

Os momentos formais de negociação sobre os critérios de avaliação promovidos por Joana podem ser agrupados em cinco categorias: (i) primeira abordagem aos critérios de avaliação na sala de aula; (ii) confrontos de avaliações de alunos e professora; (iii) reintrodução dos critérios de avaliação na sala de aula; (iv) análise/reflexão sobre reflexões escritas dos alunos; (v) partilha de registos de autoavaliação informal.

A *primeira abordagem aos critérios de avaliação* na sala de aula é o primeiro momento de negociação formal dos critérios. Os grupos de alunos são chamados a avaliar duas produções escritas (decorrentes de uma tarefa anterior), à luz dos critérios de avaliação fornecidos na forma de uma grelha de avaliação (Anexo 30), bem como a partilhar e fundamentar as suas avaliações, especialmente com recurso a extratos das produções avaliadas. O envolvimento dos alunos em processos de avaliação e discussão de produções anteriores de alunos, tendo como referentes os critérios a serem apropriados, é reconhecido pela investigação como uma estratégia facilitadora da apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos (Andrade & Valtcheva, 2009; Santos, 2002; Semana, 2008; Wiliam, 2011).

Nos momentos de *confronto de avaliações de alunos e professora*, com recurso à grelha de avaliação, Joana encoraja os grupos a manifestarem-se sobre a concordância e legitimidade das avaliações (sua e da professora) e, caso aplicável, a contra-argumentar a avaliação da professora e defender a autoavaliação do grupo. Este tipo de confrontação é identificado como uma das estratégias facilitadoras da apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, especialmente para levar os alunos a reconhecer

diferenças entre eventuais representações próprias e aquilo que é esperado deles na disciplina (Gomes, 2005).

Já na *reintrodução dos critérios de avaliação* na sala de aula, Joana envolve os alunos num processo de recordar alguns dos critérios que haviam já sido considerados no ano letivo anterior e distribui um documento com a nova formulação dos critérios, sob a forma de orientações (Anexo 32). A professora explicita que os critérios devem ser usados não só como um referente para a autoavaliação, formal ou informal, numa perspetiva de regulação retroativa, mas também para orientar o trabalho futuro no sentido de melhorar, numa perspetiva de regulação contínua, proactiva ou interativa (Allal, 1986).

Em momentos de *análise/reflexão sobre reflexões escritas* dos alunos, Joana promove a análise de uma reflexão escrita anterior (de cada aluno individualmente, ou de alunos selecionados para análise pela turma), tendo como referência os critérios de avaliação. Os resultados dessa análise são partilhados e discutidos na turma. Por último, em momentos de *partilha de registos de autoavaliação informal*, Joana encoraja os alunos a partilhar e fundamentar os seus registos de autoavaliação e a comentar os dos colegas.

Na promoção dos processos de negociação sobre os critérios de avaliação é possível identificar tendências e alguns aspetos/ações relevantes na prática de Joana:

- (i) A partilha dos critérios de avaliação com os alunos num formato escrito acontece inicialmente na forma de grelha de avaliação (Anexo 30) e no segundo ano da intervenção de ensino com uma nova formulação na forma de objetivos (Anexo 32). Em ambos os casos, os critérios são apresentados na forma de uma tabela de descritores que associa a cada critério uma descrição do que é considerado um desempenho de qualidade superior. Este tipo de documento, que descreve níveis de qualidade do trabalho em função de critérios de avaliação (rúbricas, do inglês *rubrics*), é apontado como especialmente benéfico na partilha dos critérios de avaliação com os alunos (Brown & Harris, 2013; Ruiz-Primo, Solano-Flores & Li, 2014; Semana, 2008).

- (ii) No primeiro ano da intervenção de ensino, o enfoque dos processos de negociação sobre os critérios é colocado na atribuição de significado/compreensão dos critérios pelos alunos, enquanto no segundo ano é mais explicitamente promovida a visão dos critérios de avaliação como reveladores do que é esperado dos alunos em matemática e referentes para uma autorregulação da aprendizagem pelos alunos, em particular na concretização da autoavaliação.
- (iii) Joana conduz os processos de negociação de modo a que o significado atribuído pelos alunos aos critérios seja revelado e um significado válido comum venha a ser construído (tendo como referência o significado atribuído pelo grupo colaborativo). Nesse sentido, Joana solicita aos alunos a justificação da sua avaliação para partilha na turma e apresenta exemplos de episódios concretos de sala de aula que clarificam o significado que atribui a determinados critérios, na implementação de estratégias com potencialidades reconhecidas pela literatura (Brown & Harris, 2013; Dunning et al., 2004).
- (iv) Joana tende a assumir uma posição não prescritiva nos processos de negociação. Em particular, Joana não impõe a sua perspetiva relativamente ao nível que considera adequado atribuir na avaliação dos alunos e chega mesmo a alterar um nível na avaliação de um dos grupos, ainda numa fase inicial da intervenção de ensino. Desse modo, Joana valoriza o papel dos alunos enquanto agentes ativos no processo de avaliação e aprendizagem (Brookhart, 2011; Wiliam, 2011) e dá cumprimento a duas funções específicas de uma prática de avaliação promotora da aprendizagem – segurança, ao consolidar a confiança do aprendente em si próprio; e diálogo, ao alimentar um verdadeiro diálogo entre professor e aluno (Hadji, 1994).
- (v) Nos processos de negociação, merecem especial relevo os critérios relativos a *uso de conhecimentos exteriores à tarefa, apresentação de uma estratégia adequada sistemática, apresentação de argumentos/justificações válidos* e, em geral, os critérios associados à *comunicação oral*. Relativamente à comunicação oral, Joana tende a privilegiar *intervenções dos alunos em reação a intervenções dos colegas* e a *colocação de questões*, especialmente para, face a dúvidas, pedir esclarecimentos adicionais aos colegas.

- (vi) Joana envolve os alunos em reflexão explícita sobre o processo de apropriação dos critérios de avaliação e discute com os alunos estratégias para facilitar esse processo, em particular no que se refere ao uso dos critérios como referentes para uma autoavaliação, formal ou informal. Em fases mais avançadas da intervenção de ensino, Joana encoraja os alunos a autoavaliarem o seu trabalho face aos critérios de avaliação, independentemente de lhes ser pedida, ou não, uma autoavaliação escrita. Joana promove, desse modo, a transição entre uma regulação com um papel significativo do professor para uma regulação interna, centrada no aluno. Eventualmente, o sistema de regulação externa deixa de ser necessário e toda a regulação passa a ser concretizada internamente (Laveault, 2014).

Autoavaliações escritas

A proposta de tarefas de autoavaliação escrita e a criação de condições propícias a essa autoavaliação é a terceira vertente para a qual está dirigida a prática avaliativa de Joana no âmbito da intervenção de ensino. Efetivamente, a investigação reconhece múltiplos benefícios ao envolvimento dos alunos em práticas de autoavaliação, entre os quais a melhoria da aprendizagem e da capacidade de autorregulação (Andrade, 2013; Black & Wiliam, 1998a; Brown & Harris, 2013; Laveault, 2014; Zimmerman & Schunk, 2011). Além disso, aponta o professor como responsável por promover e monitorizar o processo e mostra que um investimento intencional pelo professor na promoção da autoavaliação dos alunos tende a melhorar a qualidade das autoavaliações e a aprendizagem (Brown & Harris, 2013; Dunning et al., 2004; Heritage, 2013; Ramdass & Zimmerman, 2008; Ross, 2006). No entanto, a promoção da autoavaliação dos alunos mostra-se uma prática de sala de aula muito reduzida ou limitada (Brown & Harris, 2013; Hunter, Mayenga & Gambell, 2006; James et al., 2007).

Ao longo da intervenção de ensino, Joana propõe aos alunos, tarefas de autoavaliação com formatos diferentes, em função de necessidades e objetivos diversificados, e propicia condições em conformidade. Esta diversidade mostra-se em concordância com a literatura na área que reconhece múltiplas formas de operacionalização da

autoavaliação, desde uma simples autotransclassificação, até à apreciação da qualidade do próprio trabalho com base em critérios de avaliação ou feedback do professor, com comentários e sugestões do próprio aluno sobre como melhorar (Brown & Harris, 2013). Em particular, Laveault (2014) destaca a importância do professor propor tarefas de autoavaliação sequenciadas de modo a proporcionar uma diminuição gradual da regulação externa, em paralelo com um aumento da regulação interna pelos alunos.

Grelha de autoavaliação

Numa primeira fase da intervenção de ensino, conforme delineado pelo grupo colaborativo, por quatro vezes, os alunos são chamados a autoavaliar coletivamente o trabalho do grupo, através do preenchimento da grelha de autoavaliação (Anexo 30). Esta modalidade de autoavaliação pressupõe níveis reduzidos de autorregulação, semelhantes àqueles em que o professor propõe uma tarefa, determina os objetivos e pede aos alunos para monitorizarem o seu trabalho com recurso a uma *checklist* fornecida (Laveault, 2014). Neste âmbito, Joana tende a não fornecer outras orientações relevantes a propósito do processo de autoavaliação. Também a última autoavaliação escrita pelos alunos no âmbito da intervenção de ensino é realizada com recurso à grelha de avaliação com a justificação pelos alunos das apreciações realizadas. Esta decisão é tomada pelo grupo colaborativo face a dificuldades dos alunos na concretização/sustentação da sua autoavaliação na reflexão escrita anterior. Desta vez, Joana reforça a importância dos alunos concretizarem/sustentarem a sua autoavaliação para terceiros que leiam o registo que fazem, o que configura uma perspetiva limitada em termos de mais-valias para os próprios alunos.

Registos informais de autoavaliação

Este formato emerge por iniciativa exclusiva de Joana face ao reconhecimento coletivo de que os alunos não estariam a utilizar convenientemente os critérios de avaliação para regular o seu desempenho nas aulas e no sentido de promover a autoavaliação pelos alunos numa perspetiva de melhorar a aprendizagem. Este tipo de autoavaliação acontece por oito vezes ao longo do segundo ano da intervenção de ensino. Geralmente, nos minutos finais da aula, os alunos registam um aspeto em que estiveram menos bem e um aspeto em que foram bem-sucedidos (idealmente usando como referentes os critérios de avaliação) e, na aula seguinte, partilham os seus registos na turma, com feedback pela professora. Joana solicita consistentemente exemplos concretos de

situações de sala de aula que sustentem a apreciação dos alunos, indo ao encontro das sugestões da literatura no sentido de serem solicitadas aos alunos justificáveis para a sua autoavaliação (Brown & Harris, 2013; Dunning et al., 2004).

Reflexões escritas

Dez autoavaliações assumem o formato de reflexões escritas ao longo da intervenção de ensino. Esta modalidade de autoavaliação pressupõe níveis elevados de autorregulação, já que os alunos desempenham um papel mais ativo na avaliação e estabelecimento de objetivos, em particular ao serem responsáveis por selecionar os critérios, entre os estabelecidos, que usarão para automonitorizar e autoavaliar a sua progressão (Laveault, 2014).

Estas reflexões são realizadas sob condições diversas, no que se refere a três aspetos principais: (i) realizada durante ou fora da aula, e tempo disponibilizado para a sua realização (no caso de realizadas em aula); (ii) incide sobre uma tarefa única ou uma sequência de tarefas; (iii) suportada ou não pelo fornecimento de orientações específicas (em formato escrito e/ou verbal). Relativamente às condições propiciadas por Joana para as reflexões escritas é possível identificar algumas tendências de ação intencionais. Três das reflexões incidem, por decisão do grupo colaborativo, sobre a realização de uma sequência de tarefas, em oposição a uma única tarefa. Ambas as modalidades são válidas, já que a autoavaliação pode referir-se a uma tarefa específica ou ser global (Brown & Harris, 2013). Embora uma autoavaliação de âmbito global seja associada pelo grupo colaborativo a dificuldades acrescidas para os alunos, ela é proposta com o intuito de potenciar e desafiar a capacidade de reflexão e de escrita de reflexões pelos alunos.

Cinco das dez reflexões não são suportadas pelo fornecimento de orientações específicas por Joana. O não fornecimento de orientações verifica-se nalguns dos casos por opção deliberada do grupo colaborativo (em geral, para informar sobre o nível de apropriação dos critérios de avaliação ou a capacidade de autoavaliação dos alunos) e noutros casos por iniciativa de Joana associada a restrições de tempo. A solicitação das segunda, terceira, quarta, sexta e oitava reflexões é então acompanhada de orientações específicas, verbais e/ou escritas, sobre os focos de reflexão a serem considerados pelos alunos. No primeiro ano da intervenção de ensino as orientações fornecidas apontam as

aprendizagens, as dificuldades sentidas e os critérios de avaliação como focos de reflexão a ser considerados pelos alunos, num privilegiar da identificação de discrepâncias entre o desempenho atual do aluno e o desejado face aos critérios de avaliação (Sadler, 1989; Simão, 2004; Zimmerman, 2011). No segundo ano da intervenção de ensino, as orientações reforçam a necessidade dos alunos sustentarem as apreciações que fazem do seu trabalho ou desempenho e passam a incluir também um compromisso para melhorar como foco de reflexão, remetendo para a necessidade de os alunos se envolverem em ação apropriada que minimize ou elimine o fosso (gap) entre o nível atual e o desejado (Sadler, 1989). Nesta linha, a literatura reconhece supremacia a uma autoavaliação em que os alunos geram feedback próprio a propósito do seu trabalho ou desempenho académico e elaboram um plano sobre como usar a informação gerada para melhorar (Ruiz-Primo & Li, 2013).

Qualquer que seja a modalidade de autoavaliação proposta, ao longo da intervenção de ensino, a prática de Joana tende a desvalorizar a sua associação à classificação na disciplina e a eleger como objetivo primordial da tarefa de autoavaliação a melhoria da capacidade de autoavaliação dos alunos, para que tomem consciência do seu trabalho/aprendizagem e desencadeiem ações no sentido de melhorar. O encorajar desta perspetiva junto dos alunos mostra-se concordante com as perspetivas de diversos autores (por exemplo, Andrade, 2013; Santos, 2002; Sadler 1989). Em particular, o dissociar da autoavaliação da autotranscrição é suportada por investigação que sugere que a simples autotranscrição está menos relacionada com a autorregulação (Andrade, 2013; Brown & Harris, 2013), e uma eventual relação entre a avaliação formativa e sumativa pode perturbar o processo de ensino aprendizagem (Stobart, 2006) e ter efeitos nefastos para o desenvolvimento da autorregulação pelos alunos (Dias, 2013).

Ao longo da intervenção de ensino Joana fornece feedback aos alunos sobre as suas autoavaliações escritas em diferentes contextos, nomeadamente: (i) momentos de confronto e discussão das avaliações de alunos e professora, com recurso à grelha de avaliação; (ii) momentos de partilha dos registos de autoavaliação informal; (iii) momentos de análise ou reflexão sobre reflexões escritas dos alunos (produzidas anteriormente). Estes momentos de partilha e feedback tornam públicas as autoavaliações dos alunos não só ao professor como aos pares e envolvem, desse modo, riscos em termos da segurança psicológica e confiança dos alunos (Brown & Harris,

2013). Estes aspetos parecem ser devidamente acautelados por Joana, em particular através duma abordagem construtiva, não punitiva e sem associação à classificação na disciplina, ao promover um ambiente de à vontade, em que os alunos partilham as suas autoavaliações sem receio e muitas vezes por iniciativa própria.

O feedback de Joana nestes contextos mostra-se especialmente relevante enquanto catalisador da autorregulação da aprendizagem. A investigação mostra que tanto o feedback interno (gerado pelos próprios alunos) como o feedback externo (em particular do professor) contribuem para um refinamento continuado dos processos de autorregulação (Black et al., 2003; Colbert & Cumming, 2014; Price et al., 2010; Santos, 2008; Wiliam, 2007). Em particular, feedback regular do professor contribui para autoavaliações dos alunos com maior realismo, já que favorece o uso de critérios legítimos (Brown & Harris, 2013).

O feedback fornecido por Joana, em qualquer dos contextos, dirige-se, ou ao desempenho anterior dos alunos, particularmente nas discussões coletivas, ou à sua autoavaliação escrita, configurando-se respetivamente como *feedback dirigido ao processo* e *feedback dirigido à autorregulação*. A investigação mostra que ambos os tipos de feedback mostram-se tendencialmente eficazes, mas pouco frequentes na generalidade das salas de aula (Hattie & Timperley, 2007). O feedback de Joana pode ainda assumir um carácter geral ou particular, tanto em termos do público (aluno, grupo de alunos, ou turma em geral), como do foco a que se dirige (aspeto particular ou apreciação geral sobre o desempenho do(s) alunos(s)).

Tendo em conta que os momentos de partilha de feedback são motivados por fatores específicos e assumem modalidades diferentes, o feedback de Joana dirigido à autoavaliação dos alunos varia ao longo da intervenção de ensino, em sintonia com os focos das orientações para a escrita das autoavaliações. Numa fase inicial da intervenção de ensino, valoriza especialmente o uso dos critérios de avaliação como referentes para as autoavaliações dos alunos, numa perspetiva de identificação de discrepâncias ente o desempenho atual do aluno e o desejado (Sadler, 1989; Simão, 2004; Zimmerman, 2011), e numa fase posterior passa a valorizar componentes adicionais das autoavaliações escritas, nomeadamente a necessidade dos alunos

contemplarem nas suas reflexões escritas um compromisso para melhorar, no sentido dos alunos elaborarem um plano de ação que minimize ou elimine o fosso entre o desempenho atual e o desejado (Ruiz-Primo & Li, 2013; Sadler, 1989).

Ao fornecer feedback às reflexões escritas dos alunos, Joana tende a recorrer a aspetos particulares de reflexões de determinados alunos para modelar o que é esperado das reflexões escritas, ou promover e sugerir melhorias, focando-se naquilo que é preciso ser feito para melhorar (William, 2007). Além disso, a necessidade dos alunos contextualizarem/fundamentarem as suas apreciações, com recurso a exemplos concretos de sala de aula, está invariavelmente presente no feedback de Joana nos vários contextos.

O compromisso para melhorar como foco do feedback fornecido por Joana tende a surgir como um dos aspetos a melhorar nas reflexões dos alunos. O feedback de Joana identifica um sobrevalorizar pelos alunos de aspetos relacionados com o comportamento e a atenção/distração, mas nem sempre alerta os alunos para o facto de esse tipo de aspetos remeterem para requisitos mínimos à aprendizagem em sala de aula (conforme entendido pelo grupo colaborativo) e de os alunos deverem centrar a sua atenção noutro tipo de aspetos, nomeadamente relacionados com os critérios de avaliação negociados. De facto, a investigação mostra que os alunos tendem a valorizar e usar critérios baseados em fatores considerados irrelevantes, como é o caso do esforço, o que resulta em autoavaliações menos realistas (Brown & Harris, 2013).

As orientações para a escrita das reflexões (enquanto documento escrito) são usadas explicitamente por duas vezes em momentos de feedback (a propósito da sétima e oitava reflexão) como referente para os alunos apreciarem as reflexões escritas em análise. Joana reforça a importância das orientações para a escrita das reflexões e revela uma interpretação dessas orientações (resultante do esforço colaborativo), no entanto, não chega propriamente a negociar essas orientações com os alunos, no sentido de auscultar qual o significado que lhes é atribuído pelos alunos ou de discutir a pertinência daqueles pontos específicos serem versados nas reflexões escritas. Neste caso, a partilha das orientações para as reflexões escritas é, portanto, unilateral, já que que a professora se limita a comunicá-las aos alunos e procura que eles as compreendam (Santos, 2002).

Desafios à concretização da intervenção de ensino por Joana

Joana enfrenta desafios diversos na concretização da intervenção de ensino, em cada uma das três vertentes consideradas: Comunicação oral, Critérios de avaliação e Autoavaliação dos alunos. Os desafios expressam-se na forma de tensões e dificuldades experienciadas por Joana na concretização da intervenção de ensino e limitações identificadas na prática da professora (face às linhas orientadoras da intervenção de ensino, à literatura no campo ou aos impactos observados nos alunos). Procuram-se compreender os fatores que estão na base das tensões/dificuldades sentidas e eventualmente restringem a prática da professora.

Comunicação oral

É na comunicação oral, nomeadamente na orquestração das discussões coletivas, que os desafios à prática de Joana na concretização da intervenção de ensino se fazem sentir com maior intensidade, dada a elevada imprevisibilidade e interatividade que lhe está associada. De facto, a investigação reconhece inúmeros desafios à prática do professor na promoção de uma comunicação oral e orquestração de discussões coletivas com potencialidades para a aprendizagem (Franke, Kazemi, & Battey, 2007; Guerreiro, 2014; Lampert & Cobb, 2003; Martinho, 2007; Menezes, 1995; Quaresma & Ponte, 2014; Stein et al., 2008; Tomás Ferreira, 2005).

As limitações da prática de Joana a este nível revelam-se, quer na regulação da participação e da interação durante as discussões coletivas, em paralelo com os modos como questiona, ouve e responde aos alunos; quer na regulação do foco matemático das discussões. Concretamente, no que se refere à *regulação da participação e da interação orais*, certos momentos das discussões coletivas mostram-se excessivamente centrados na professora, com uma escassez de interação entre pares. Este tipo de dinâmica é, contudo, no caso de Joana, pontual e emerge em associação com fatores variados, como a pressão do tempo, hábitos instalados, ou falta de empenho dos alunos nas discussões coletivas. Tendencialmente em associação com estes momentos, por vezes, Joana dá contributos orais desnecessários ou com potencialidades limitadas para a discussão,

autorregulação, ou mais geralmente aprendizagem. A própria professora reconhece hesitações a este nível e, se nalguns casos evita dar esse contributo e transfere a responsabilidade para os alunos, noutras casos, intervém na discussão de forma questionável. Joana também reconhece uma tendência para repetir indiscriminadamente os contributos dos alunos ou dar explicações desnecessárias em fases finais das discussões, principalmente numa fase inicial da intervenção de ensino. Este tipo de limitações/dificuldades é amplamente identificado pela investigação (em particular, uma tendência para o professor dominar o discurso na sala de aula), em associação com o elevado grau de exigência reconhecido ao papel do professor neste âmbito (por exemplo, Ainley, 1988; Franke, Kazemi & Battey, 2007; Lampert & Cobb, 2003; Martinho, 2007; Menezes, 1995; Santos, 2008; Wood, 1999).

Joana enfrenta também desafios especificamente no *modo como questiona, ouve e responde* aos alunos durante as discussões coletivas. Neste âmbito, limitações na prática de Joana são visíveis através de: (i) um questionamento fechado ou diretivo, enquadrado numa dinâmica de *interação de funil* (Wood, 1994, 1998); (ii) o responder às próprias questões; (iii) um ouvir não efetivo dos alunos, quando interpreta as contribuições dos alunos segundo a própria perspetiva, no concretizar de um *ouvir interpretativo* (Davis, 1997), ou não dá oportunidade para os alunos apresentarem os seus raciocínios, resoluções ou ideias; (iv) o validar/invalidar das respostas dos alunos e apresentar as respostas matemáticas pretendidas. Estas limitações estão também bem identificadas pela literatura e mostram-se comuns na prática dos professores, dada a exigência associada às tarefas de questionar, ouvir e responder, para que tenham potencialidades para a aprendizagem matemática (Ainley, 1988; Black & Wiliam, 1998b; Black *et al.*, 2003; Davis, 1997; Gipps, 1999; Martinho, 2007; Santos, 2003; Tomás Ferreira, 2005; Wiliam, 2007).

No caso de Joana, este tipo de limitações é relativamente pouco frequente e emerge especialmente associado a: pressões/restrições de tempo; dificuldades generalizadas dos alunos (em particular associadas a procedimentos matemáticos anteriormente estudados, que tendem a gerar alguma impaciência em Joana); ou a um afunilar da discussão para aspetos particulares do conhecimento matemático que Joana tem em mente. Estas limitações apresentam, na maioria das formas, uma tendência de decréscimo ao longo da intervenção de ensino, à medida que Joana toma consciência e exerce

progressivamente um controlo refletido e intencional sobre a sua prática. Contrariamente, o espírito crítico de Joana acentua-se ao longo do estudo, em paralelo com mudanças no modo como perspetiva a comunicação oral na aula de matemática e um aumento de exigência face àquilo que considera boas discussões matemáticas, pelo que nem sempre se mostra satisfeita com o progredir das discussões coletivas e o papel que desempenha ao longo da intervenção de ensino. Na verdade, é ao nível da comunicação oral que Joana se mostra mais consciente de tensões e constrangimentos no desempenho do seu papel. Talvez por isso, é também neste domínio que Joana revela mais cuidados e esforços no sentido de contrariar/evitar ações que identifica como menos formativas e potenciadoras da autorregulação pelos alunos. Os modos do professor questionar, ouvir e responder aos alunos mostram-se, assim, claramente relacionados com a sua vontade e persistência, bem como com a sua experiência profissional (Santos, 2003).

Já ao nível da *regulação do foco matemático* das discussões por Joana, os desafios principais colocam-se no privilegiar de processos de raciocínio em detrimento de produtos ou procedimentos. No que se refere à relação processos de raciocínio *versus* produtos, Joana começa por não valorizar tão veementemente a apresentação dos processos de raciocínio dos alunos, aparentemente como resultado de perspetivas pessoais e hábitos/rotinas anteriores ao estudo. Ao longo da intervenção de ensino, passa, contudo, a atribuir-lhes um valor e papel crescentes nas discussões coletivas, que se refletem num questionamento dirigido à explicação e justificação de processos pelos alunos e num ouvir hermenêutico para aceder ao pensamento dos alunos (Davis, 1997). A respeito da relação processos de raciocínio *versus* procedimentos, Joana tende a colocar o foco explícito da discussão em procedimentos quando os identifica como geradores de dificuldades aos alunos, mas experiencia tensões/incertezas por entender que esses procedimentos são demasiado elementares/rotineiros e a sua discussão restringe o foco em processos de raciocínio e compromete objetivos de nível superior. Não obstante, a prática de Joana a este nível tende a revelar-se adequada (e recebe o apoio do grupo colaborativo), resultando em processos de regulação interna e externa (Laveault, 2014), que permitem aos alunos superar as suas dificuldades e progredir na sua aprendizagem. A literatura reconhece este tipo de desafios no papel do professor,

particularmente no que se refere à promoção de um equilíbrio entre aspetos relativos aos conhecimentos e aos processos matemáticos (Cengiz, Kline & Grant, 2011; Sherin, 2002; Stein et al., 2008).

CrITÉRIOS de avaliação

Os principais desafios à prática de Joana dirigida à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos colocam-se numa fase inicial da intervenção de ensino. Joana começa por revelar, ela própria, dificuldades na atribuição de um significado válido (concordante com o atribuído pelo grupo colaborativo) a alguns dos critérios de avaliação. Em particular, Joana revela dificuldade em distinguir a *descrição/explicação* do trabalho pelos alunos quando avalia o desempenho dos alunos relativamente a outros critérios, como é o caso da apresentação de *argumentos/justificações* válidos. Estas dificuldades tendem a esmorecer ao longo da intervenção de ensino, deixando de ser visíveis a partir do quarto momento de negociação sobre os critérios de avaliação. Um processo de apropriação dos critérios de avaliação coloca-se também ao professor. É essencial que o professor de consciencialize dos seus critérios de avaliação para que possa promover a sua apropriação pelos alunos (Santos, 2002).

Numa fase inicial da intervenção de ensino, Joana também manifesta dificuldades em envolver os alunos numa efetiva negociação. Ao procurar que os alunos partilhem um significado dos critérios concordante com o estabelecido pelo grupo colaborativo, apesar de uma intenção não prescritiva, Joana mostra-se em certos casos algo diretiva. A sua prática aproxima-se, nesses casos, de um *nível de partilha unilateral* dos critérios, que contrasta com o *nível bilateral* dominante ao longo da intervenção de ensino, conforme recomendado por Santos (2002). Em geral, a investigação mostra que o envolvimento ativo dos alunos no processo de avaliação é fonte de dificuldades e pouco comum, apesar das recomendações da literatura (Brown & Harris, 2013; Hunter, Mayenga & Gambell, 2006; James et al., 2007; Smith & Smith, 2014). Também Dias (2013) identifica dificuldades dos professores em negociar os critérios de avaliação com os alunos, como prática dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem pelos alunos. Nesse contexto, as dificuldades emergem associadas à inexistência/escassez de ações de negociação explícita dos critérios de avaliação, o que não constitui fonte de

constrangimentos no caso de Joana, já que múltiplas ações de negociação, implícita e explícita, são implementadas consistente e regularmente ao longo da intervenção de ensino. Nem por isso, a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos se mostra um processo simples e linear, em sintonia com o apurado por investigação na área (Gomes, 2005; Semana, 2008; Santos & Cai, 2016; Semana & Santos, 2010). As principais conclusões a este nível são apresentadas mais adiante a propósito do desenvolvimento da capacidade de autorregulação dos alunos ao longo da intervenção de ensino.

Importa notar que não se assiste, na concretização da intervenção de ensino por Joana, a uma negociação dos critérios de avaliação em si mesmo. Embora o grupo colaborativo tenha contemplado a possibilidade dos alunos proporem alterações aos critérios, a professora não a contempla em sala de aula. Esta situação poderá estar na base de dificuldades adicionais à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos. A opção por uma primeira abordagem aos critérios de avaliação em que os alunos são chamados a definir e partilhar os seus próprios critérios para avaliar produções anteriores e só depois são partilhados os critérios “oficiais” com base nas propostas dos alunos (implementada por outras duas professoras participantes no estudo), poderia contribuir para reduzir as dificuldades que se colocam no atribuir de valor e significado válidos aos critérios de avaliação pelos alunos.

Os momentos de *confronto e discussão de avaliações* com os alunos colocam também desafios à prática de Joana, seja no próprio processo de avaliação dos alunos, seja no identificar/descrever de episódios concretos de sala de aula, que ao serem partilhados com os alunos, os ajudem a atribuir sentido à avaliação realizada pela professora e, em particular, aos critérios de avaliação envolvidos. A impraticabilidade de tomar notas durante o decorrer das aulas dificulta a tarefa da professora neste âmbito e leva Joana a recorrer à visualização das gravações vídeo das aulas numa tentativa de atenuar as dificuldades que sente. Dificuldades do professor em sistematizar informação em situações mais informais de avaliação são amplamente identificadas pela investigação (Graça, 1995; Leal, 1992; Martins, 1996; Menino, 2004; Rafael, 1998; Varandas, 2000) e mostram-se, deste modo, presentes na prática de Joana. Também a complexidade do próprio processo de avaliação (Brown & Harris, 2013) está na base dos desafios

experienciados por Joana. A investigação mostra que a avaliação do trabalho dos alunos à luz de critérios de avaliação e níveis de desempenho, conforme acontece neste estudo, mostra-se uma tarefa especialmente complexa, mesmo quando conduzida por professores (Brown, 2009; Topping, 2003).

Autoavaliações escritas

A prática de Joana dirigida à promoção de autoavaliações escritas pelos alunos revela também alguns constrangimentos e limitações. Especialmente numa fase inicial da intervenção de ensino, Joana revela dificuldades em dissociar a autoavaliação da classificação dos alunos na disciplina e em assumir como objetivo principal das tarefas de autoavaliação propostas a melhoria da capacidade de autorregulação dos alunos, para que tomem consciência do seu trabalho/aprendizagem e desencadeiem ações no sentido de melhorar (Sadler, 1989; Santos, 2002). Estas dificuldades são visíveis quando Joana refere pontualmente a avaliação/autoavaliação com recurso à grelha de avaliação como uma classificação; e justifica a inclusão de exemplos concretos nos registos de avaliação dos alunos por razões de ordem utilitária, nem sempre associando a contextualização/fundamentação das apreciações dos alunos a uma autoavaliação mais refletida, consciente ou eficaz. Também, por vezes, a utilidade da autoavaliação para os alunos tomarem consciência, monitorizarem e melhorarem o seu desempenho/aprendizagem fica omissa no discurso de Joana. Estas limitações parecem associadas a tensões experienciadas por Joana em relação com perspetivas e hábitos anteriores à intervenção de ensino, no que se refere à avaliação e autoavaliação na disciplina. Note-se que a natureza sumativa da avaliação e a autotranscrição como parte fundamental da autoavaliação dos alunos dominava a prática da professora anterior ao estudo. A investigação reconhece a existência deste tipo de tensões no professor, em particular na articulação de práticas de avaliação dirigidas pelos alunos e práticas de avaliação sumativas conduzidas pelo próprio (Brown & Harris, 2013).

Na promoção de condições favoráveis à autoavaliação escrita pelos alunos, Joana também experiencia dificuldades ao nível do tempo e espaço que destina para essa tarefa e ao nível das orientações específicas fornecidas nesse âmbito. Aspetos de gestão de tempo limitam o tempo que a professora reserva para a escrita de algumas autoavaliações em sala de aula; levam-na, por vezes, a propor essa tarefa para fora do

espaço da aula; e impedem a concretização de registos de autoavaliação informal em algumas aulas. Também restrições de tempo levam Joana a não fornecer orientações específicas para a escrita de reflexões em certos casos (sétima, nona e décimas reflexões), contrariando os planos do grupo colaborativo.

Fatores condicionantes

Numa análise transversal, diversos fatores são identificados na origem das tensões/dificuldades experienciadas por Joana e principais condicionantes da sua prática no âmbito da intervenção de ensino, nas suas três vertentes:

Gestão dos tempos

A pressão do tempo está na base de muitas das tensões/dificuldades que Joana experiencia nas três vertentes para as quais está dirigida a sua prática no âmbito da intervenção de ensino. Ao nível da comunicação oral, a pressão do tempo parece contribuir para um dominar da discussão por Joana, com contributos orais desnecessários/limitadores (em particular na forma de um questionamento fechado e diretivo), especialmente em fases finais das discussões coletivas/aulas. Além disso, parece ser um dos motivos principais que levam Joana a não ouvir genuinamente os alunos e a responder às próprias questões. Joana reconhece a pressão do tempo como grande limitadora da sua prática durante as discussões coletivas, mas com um impacto decrescente ao longo da intervenção de ensino. Também aspetos de gestão do tempo condicionam as condições propiciadas por Joana para a escrita de autoavaliações pelos alunos (tempo, espaço e orientações) e impossibilitam a dinamização de momentos adicionais de negociação sobre os critérios de avaliação, particularmente numa fase final do segundo ano da intervenção de ensino (em associação com pressões curriculares e outras, em particular decorrentes do exame nacional no final desse ano letivo).

Hábitos/rotinas instalados

A existência de hábitos/rotinas instalados ao longo de vários anos de prática e uma maior exigência da prática implementada no âmbito da intervenção de ensino (comparada com a associada a uma aula tradicional) emergem, especialmente numa fase inicial do estudo, como principais constrangimentos à prática de Joana no âmbito da

intervenção de ensino, em particular no que se refere à comunicação na sala de aula e à valorização da autoavaliação dos alunos para a monitorização e melhoria da aprendizagem em matemática.

Natureza da tarefa matemática e dificuldades dos alunos

O grau de dificuldade da tarefa proposta aos alunos pode constituir-se tanto como um catalisador, como um obstáculo, para discussões matemáticas coletivas significativas e participadas pelos alunos; a regulação das aprendizagens pelos alunos; e consequentemente o papel do professor como facilitador do processo (Stein et al., 2008; Wiliam, 2011):

- (i) Tarefas rotineiras, que não colocam dificuldades aos alunos, ou que não originam processos ou produtos diversificados tendem a conduzir a discussões mais centradas em Joana, com uma participação mais reduzida dos alunos e menos oportunidades para a regulação da aprendizagem pelos alunos;
- (ii) Tarefas matemáticas desafiantes, com lugar para processos de resolução ou soluções diferentes apresentam potencialidades para discussões coletivas mais participadas pelos alunos e com oportunidades para a regulação das aprendizagens pelos alunos;
- (iii) Tarefas matemáticas com um grau de complexidade elevado, se fonte de demasiadas dificuldades para os alunos, podem limitar o envolvimento destes na realização da tarefa e consequente discussão coletiva, restringindo a atividade matemática e a regulação da aprendizagem pelos alunos.

No âmbito do ensino exploratório, em que se insere a intervenção de ensino, as tarefas matemáticas assumem especial relevância ao constituírem-se como base para a atividade matemática do aluno (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2014; Oliveira & Carvalho, 2014). Encontrar, selecionar ou produzir tarefas de natureza adequada que cumpram os objetivos matemáticos visados pelo professor e potenciem discussões matemáticas facilitadoras da regulação das aprendizagens pelos alunos constitui um desafio acrescido para o professor (Oliveira & Carvalho, 2014; Stein et al., 2008; Wiliam, 2007, 2011). A literatura identifica algumas tendências que devem ser tidas em conta pelo professor na seleção da tarefa matemática a propor aos alunos, e se mostram intimamente associadas às tensões experienciada por Joana, e mais geralmente o grupo

colaborativo, neste estudo: (i) tarefas rotineiras e que não estimulam o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos, como a mera aplicação de algoritmos, tipicamente não resultam em oportunidades de reflexão (Bishop & Goffre, 1986) e, conseqüentemente, de regulação da aprendizagem; (ii) discussões na sala de aula sobre problemas não rotineiros ou sobre questões abertas, podem constituir excelentes oportunidades para o desenvolvimento de um discurso reflexivo (Chazan & Ball, 1999; Stein et al., 2008; Wood, 1999) e a autorregulação da aprendizagem pelos alunos; (iii) tarefas dirigidas a determinados objetivos de aprendizagem, podem ser pouco estimulantes; pelo contrário, tarefas desafiadoras podem ser menos dirigidas para os objetivos de aprendizagem visados (Ainley, Pratt & Hansen, 2006); (iv) tarefas demasiado distantes das capacidades dos alunos podem provocar uma perturbação sem qualquer satisfação que a neutralize (Steffe & Tzur, 1996); (v) a dificuldade da tarefa matemática influencia a autoavaliação dos alunos. Enquanto tarefas familiares e previsíveis tendem a originar uma autoavaliação com maior acurácia, tarefas mais complexas requerem mais atenção e esforço e parecem dificultar os processos de autoavaliação (Brown & Harris, 2013).

A presença de dificuldades generalizadas na turma está também diretamente relacionada com alguma das limitações identificadas na prática de Joana, nomeadamente no que se refere ao modo como questiona e responde aos alunos. Perante dificuldades generalizadas dos alunos especialmente ao nível de procedimentos, terminologia ou conceitos matemáticos já estudados/trabalhados anteriormente, Joana revela, por vezes, um sentimento de insatisfação face ao desempenho da turma e alguma impaciência (já que entende que esses procedimentos/terminologia/conceitos deveriam ser conhecidos e dominados pelos alunos), que a impedem de reagir ao erro adequadamente e encetar um questionamento orientador, mas não demasiado diretivo, ajuizador ou revelador das respostas. Note-se que a natureza do foco matemático em causa, ao pressupor alguma memorização e mecanização pelos alunos dificulta o questionamento pelo professor. Estes resultados mostram-se em sintonia com aqueles apurados por Dias (2013). O autor identifica a existência de lacunas/dificuldades dos alunos no domínio de conteúdos e procedimentos matemáticos como obstáculo ao desenvolvimento das tarefas e da autorregulação durante o estudo.

Interesse/empenho dos alunos

Um decréscimo generalizado de interesse e empenho dos alunos nas atividades letivas, no início do segundo ano, condiciona o seu desempenho escolar e o seu envolvimento nas tarefas no âmbito da intervenção de ensino. Joana enfrenta assim desafios acrescidos no sentido de envolver os alunos nas tarefas que propõe, sejam elas discussões coletivas, negociação dos critérios de avaliação ou autoavaliações escritas. Também Dias (2013) chega a conclusões análogas quando identifica a falta de comprometimento dos alunos como um dos constrangimentos à promoção da autorregulação pelos alunos. Segundo o autor, os alunos revelam alguma irresponsabilidade matemática, quando não se comprometem com a coerência, avaliação ou justificação dos seus raciocínios, nem com a análise crítica das contribuições dos pares (Dias, 2013).

Na prática de Joana, é nas discussões coletivas na aula de matemática que esse descomprometimento dos alunos apresenta maiores impactos. Joana experiencia dificuldades acrescidas na orquestração de discussões coletivas com potencialidades para a autorregulação das aprendizagens pelos alunos. Não obstante essas dificuldades, com o avançar do ano letivo, Joana contraria as circunstâncias menos favoráveis que se colocam e envolve os alunos de forma produtiva nas discussões. O reforço das normas de participação e interação, a negociação sobre os critérios de avaliação com os alunos, o encorajamento à autoavaliação dos alunos e ainda o feedback relativamente ao desempenho dos alunos contribuíram para esse sucesso.

Evolução da capacidade de autorregulação evidenciada pelos alunos

Diversos indicadores, em múltiplas vertentes, sustentam uma evolução positiva da capacidade de autorregulação dos alunos ao longo da intervenção de ensino, nomeadamente: (i) a atribuição de significado pelos alunos aos critérios de avaliação; (ii) a valorização e uso dos critérios de avaliação pelos alunos; (iii) o desempenho dos alunos nas discussões coletivas face aos critérios de avaliação; (iv) a capacidade de autorregulação dos alunos revelada através de autoavaliações escritas; (v) as perspetivas dos alunos face à autoavaliação; e (v) os hábitos de autorregulação dos alunos.

No contexto escolar, a autorregulação da aprendizagem pelos alunos pressupõe a apropriação de critérios de avaliação partilhados por professora e alunos. A apropriação dos critérios de avaliação pressupõe, por sua vez, a atribuição pelos alunos de um significado válido aos critérios, bem como a sua valorização e uso como referentes para regulação da aprendizagem (Andrade, 2000; Hadji, 1994; Sá, 2004).

Atribuição de significado pelos alunos aos critérios de avaliação

Ao longo da intervenção de ensino assiste-se a uma evolução positiva no significado atribuído pelos alunos aos critérios de avaliação. Os alunos desenvolvem a sua compreensão relativamente aos critérios, atribuindo-lhes gradualmente significados mais concordantes com aqueles definidos pelo grupo colaborativo. Este desenvolvimento é evidente nos momentos formais de negociação sobre os critérios de avaliação; nas produções escritas dos alunos (reflexões escritas e respostas ao questionário final); e nas entrevistas (no caso dos alunos informantes privilegiados).

Os momentos de negociação sobre os critérios de avaliação revelam maiores dificuldades na compreensão pelos alunos dos critérios/indicadores: *procedimentos completos e corretos; estratégia adequada e sistemática; e terminologia*. Regista-se também uma tendência inicial para os alunos apontarem a falta de clareza da *descrição/explicação* como razão para uma avaliação menos positiva ao nível dos restantes critérios. Ao longo da intervenção de ensino, regista-se uma tendência de evolução positiva na compreensão dos critérios pelos alunos, mas identificam-se percursos diferenciados, de aluno para aluno, em associação com múltiplos fatores. Estes resultados estão em sintonia com aqueles encontrados por investigações anteriores (Gomes, 2005; Semana, 2008; Semana & Santos, 2010). Entre os fatores que influenciam o percurso dos alunos em direção à apropriação dos critérios de avaliação, encontram-se aspetos não diretamente relacionados com o nível de compreensão dos critérios pelos alunos, particularmente: (i) ações específicas do professor, por exemplo em termos das condições propiciadas para a autoavaliação escrita; (ii) a natureza da reflexão solicitada; ou (iii) fatores internos aos próprios alunos, como a sua capacidade ao nível da escrita, o grau de investimento na tarefa de autoavaliação ou o desempenho

matemático (Brown & Harris, 2013; Dias, 2013; Gomes, 2005; Semana, 2008; Semana & Santos, 2010).

Importa notar que a informação recolhida relativamente à atribuição de significado aos critérios de avaliação pelos alunos varia em função da natureza dos instrumentos de recolha utilizados, nomeadamente se assumem um formato escrito ou oral. Concretamente, em contexto de entrevista, os alunos tendem a revelar familiaridade e uma compreensão superior/mais sólida dos critérios, enquanto as produções escritas sugerem, por vezes, algum alheamento e até desconhecimento dos critérios de avaliação. Isto reforça a influência de fatores externos que condicionam a prestação dos alunos, particularmente em produções escritas.

Além disso, alunos com melhor desempenho a matemática tendem a manifestar, por escrito, uma melhor compreensão dos critérios, do que alunos com um desempenho mais fraco. Assumindo a apropriação dos critérios de avaliação como essencial à autorregulação no contexto escolar (Hadji, 1994), este resultado mostra-se em sintonia com a investigação que sugere que alunos com melhor desempenho conseguem autoavaliar-se mais efetivamente, enquanto alunos com desempenho mais fraco necessitam de maior *input* do professor para dominar os seus processos de autorregulação (Brown & Harris, 2013). Note-se, no entanto, que neste estudo a relação entre desempenho matemático e compreensão dos critérios traduzida nas produções escritas não traduz necessariamente a relação mais ampla entre desempenho matemático e compreensão dos critérios, já que há fatores que afetam a transferibilidade da informação quando se consideram formatos distintos (como é o caso de falta de investimento em produções escritas formalmente solicitadas pela professora ou dificuldades ao nível da produção escrita). Ivan, embora sendo caracterizado como um aluno com fraco desempenho na disciplina, revela uma boa compreensão dos critérios num formato oral (entrevistas) e menos claramente num formato escrito (reflexões escritas e questionário final). Já Filipe, embora sendo caracterizado como um aluno com médio desempenho na disciplina, não revela compreensão dos critérios nas reflexões escritas, mas revela atribuir um significado válido a alguns critérios/indicadores na oralidade.

Valorização e uso dos critérios de avaliação pelos alunos

Ao longo da intervenção de ensino regista-se uma tendência de evolução no sentido de os alunos reconhecerem valor e usarem os critérios para a autorregulação da sua aprendizagem, particularmente como referentes para estabelecerem objetivos pessoais, monitorizarem e orientarem interactivamente o seu desempenho nas aulas, e autoavaliarem formalmente o seu desempenho/trabalho (Allal, 2010; Zimmerman, 2011). A evolução ao longo da intervenção de ensino é, mais uma vez, diferenciada de aluno para aluno, em associação com fatores diversos, que incluem as suas predisposições, representações e capacidade de autorregulação iniciais, em concordância com resultados de estudos anteriores (Gomes, 2005; Semana, 2008). Por exemplo, enquanto há alunos que numa fase inicial não fazem qualquer uso dos critérios de avaliação e depois evoluem no sentido de os usarem como referentes para a sua autoavaliação formal e mais tarde informal; outros alunos usam, desde cedo, os critérios como referentes para a sua autoavaliação e evoluem no sentido de um uso mais alargado dos critérios para regular a sua aprendizagem, de forma progressivamente mais frequente, consciente e sistemática, numa diversidade de contextos.

O facto da grande maioria dos alunos recorrer aos critérios para se autoavaliar no contexto das reflexões escritas suporta o uso dos critérios pelos alunos como referentes para uma autoavaliação formal, em particular através das reflexões escritas. As reflexões escritas mostram-se, de facto, como oportunidades privilegiadas para a concretização de uma autoavaliação criteriosa, centrada em aspetos considerados relevantes para a aprendizagem em matemática. Note-se, no entanto, que o uso exclusivo dos critérios de avaliação como referentes para uma autoavaliação formal (solicitada pela professora), sugerido pelos testemunhos escritos da maioria dos alunos, indicia um efeito limitado da prática de Joana na promoção da apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos, e mais geralmente a autorregulação da aprendizagem em matemática. Os alunos não se mostram, nesse caso, capazes de transferir o uso dos critérios de avaliação como referentes para processos de regulação informais, desencadeados pelo próprio, e assim passar de uma regulação com uma forte componente externa, da responsabilidade do professor, para uma regulação interna, mais centrada no aluno (Laveault, 2014).

Dados relativos aos alunos informantes privilegiados revelam mais uma vez divergências entre os testemunhos escritos dos alunos e outras fontes de evidência. O discurso oral e a observação da prática dos alunos (em particular, Ivan e Andreia), em oposição aos seus testemunhos escritos, revelam um uso dos critérios de avaliação para uma autoavaliação informal (e não exclusivamente a pedido da professora) e, mais geralmente, a regulação da aprendizagem por iniciativa própria. A explicação para as divergências identificadas pode estar associada ao facto de os alunos (em particular Ivan e Andreia) tenderem a consultar o documento dos critérios de avaliação apenas em momentos formais quando solicitado pela professora, mas usarem os critérios de avaliação (sem recurso ao documento em papel) noutros contextos. Os alunos elegem as aulas da intervenção de ensino, como especialmente propícias ao uso dos critérios como referentes à monitorização e autojulgamento do seu desempenho (Zimmerman, 2011). O facto do uso dos critérios ser privilegiado neste âmbito e em particular em momentos que antecedem as discussões coletivas, pode ser parcialmente explicado pelo facto de a modalidade das aulas implementadas propiciar o completamento de um ciclo de autorregulação em função dos critérios de avaliação definidos: antes de iniciadas as discussões os alunos estabelecem objetivos, planeiam a apresentação do trabalho à turma e antecipam a sua participação oral; monitorizam interactivamente o seu desempenho, confirmando ou reorientando as suas ações em concordância; e por fim autoavaliam o seu desempenho formal e/ou informalmente (Allal, 2010; Zimmerman, 2011).

Além dos testemunhos escritos dos alunos, também a perceção revelada pelos próprios alunos parece, em alguns casos, desalinhada de outros indicadores e fontes de evidência no que se refere ao uso que efetivamente dão aos critérios de avaliação. Estas divergências emergem associadas a padrões autoimpostos e resistências pelos alunos em reconhecer valor e utilidade aos critérios, em concordância com resultados de investigações anteriores (Gomes, 2005; Semana, 2008; Semana & Santos, 2010). Por exemplo, Eduardo afirma não usar os critérios de avaliação noutros contextos que não as autoavaliações escritas solicitadas pela professora, ao mesmo tempo que revela usar os critérios de avaliação para monitorizar e orientar de forma interativa o seu desempenho nas aulas, particularmente no que se refere à comunicação oral. Com o avançar da intervenção de ensino (e especialmente no segundo ano), a perspetiva do aluno evolui no sentido do próprio, conscientemente, reconhecer valor e utilidade aos

critérios, não só para a escrita das reflexões escritas, mas para regular interactivamente o seu desempenho nas aulas.

Nem todos os critérios são valorizados ou usados da mesma forma. Os alunos selecionam aqueles que consideram mais relevantes para orientar os objetivos pessoais e monitorizar o seu desempenho, à luz dos seus próprios interesses, necessidades e expectativas (Andrade, 2013). Em geral, os alunos parecem privilegiar critérios no domínio da comunicação oral para monitorizar e avaliar o seu desempenho nas aulas. Esta situação pode ser explicada pelo facto de, em geral, os alunos mostrarem-se mais familiarizados com critérios nos restantes domínios, uma vez que eventualmente já os reconheciam como seus anteriormente ao estudo ou entretanto apropriaram-se deles. Os critérios no domínio da comunicação oral na aula de matemática constituíram uma novidade e revelaram “novas” expectativas face ao desempenho dos alunos nessa vertente, acabando na generalidade por contribuir para uma melhoria efetiva do desempenho dos alunos ao longo da intervenção de ensino. Para os restantes critérios os alunos já tinham consciência do que era de si esperado. Esses critérios, mais familiares ao aluno, não deixam necessariamente de ser contemplados para orientar o seu desempenho nas aulas, mas são considerados de forma mais natural e talvez por isso menos consciente pelos alunos.

Nas reflexões escritas ou noutras avaliações formais, o recurso aos critérios é mais diversificado, sendo contudo visível uma ligeira supremacia de alguns critérios em relação a outros. O recurso a *terminologia* adequada e colocação de *questões* para esclarecer dúvidas/incompreensões mostra-se especialmente frequente. Embora os alunos tendam a valorizar e usar os critérios de avaliação definidos no âmbito da intervenção de ensino, estes revelam algumas representações próprias relativamente ao que é considerado importante na aula de matemática. Tendencialmente, os alunos valorizam critérios associados ao comportamento e à atenção/distração que não encontram reflexo direto nos critérios de avaliação formalmente negociados. A literatura identifica esta tendência para os alunos valorizarem e usarem critérios baseados em fatores considerados irrelevantes, como é o caso do esforço (Brown & Harris, 2013). Nestes casos, parece não registar-se um atenuar das representações próprias dos alunos ao longo do estudo. Pelo contrário, especificamente no âmbito das

reflexões escritas, aspetos associados ao comportamento e à atenção/distração tendem a surgir mais frequentemente no segundo ano da intervenção de ensino como aspetos a melhorar pelos alunos, no assumir de um compromisso nesse sentido. Esta situação parece dever-se ao facto de, comparativamente ao ano anterior, no início do segundo ano, assistir-se a uma mudança na atitude e postura dos alunos na sala de aula e a um conseqüente enfatizar destes aspetos no discurso da professora.

Desempenho dos alunos nas discussões coletivas à luz dos critérios de avaliação

O desempenho dos alunos nas discussões coletivas evolui positivamente ao longo da intervenção de ensino, mostrando-se globalmente de qualidade superior face aos critérios de avaliação. Embora nos domínios *Conceitos e procedimentos* e *Estratégias e processos de raciocínio* dos critérios de avaliação não seja possível identificar uma tendência de evolução do desempenho dos alunos (já que os critérios prendem-se mais com a realização da tarefa nos grupos de trabalho e o desempenho dos alunos mostra-se fortemente relacionado com o tópico matemático em estudo e o grau de dificuldade da própria tarefa), no domínio da comunicação é evidente uma evolução claramente positiva do desempenho dos alunos nas discussões coletivas em múltiplas vertentes, com associação mais ou menos direta com os critérios de avaliação:

- (i) ouvir e fazer sentido das ideias dos outros, no sentido dos alunos mais frequentemente interpelarem os colegas ou professora para manifestar a sua incompreensão e, eventualmente, pedir esclarecimentos adicionais;
- (ii) contributos para a discussão, no sentido de mais frequentemente os alunos exporem métodos de resolução ou ideias pessoais, por iniciativa própria e sem receio do erro;
- (iii) intervenções dirigidas a pares, no sentido de mais frequentemente ao longo da intervenção de ensino os alunos dirigirem as suas intervenções a colegas, sem necessidade de recorrerem à professora como intermediária;
- (iv) explicação e justificação, no sentido de os alunos mais frequentemente contemplarem nas suas apresentações/intervenções explicações e justificações matemáticas adequadas, mesmo sem solicitação direta da professora;
- (v) elaboração/complexidade das intervenções, no sentido dos alunos mais frequentemente comentarem a eficácia ou eficiência dos métodos de resolução em discussão, apresentarem métodos alternativos igualmente válidos ou, no caso

de alunos com melhor desempenho, estabelecerem relações com ideias/aprendizagens matemáticas anteriores.

Esta melhoria do desempenho dos alunos nas discussões coletivas face aos critérios de avaliação, em combinação com a evolução identificada na atribuição de significado e valor/utilidade aos critérios de avaliação pelos alunos, sustentam uma evolução positiva no sentido da apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e, mais geralmente, do desenvolvimento de processos de autorregulação da aprendizagem em que tais critérios são usados como referentes. À medida que os alunos se apropriam dos critérios de avaliação e desenvolvem a sua capacidade de autorregulação tendem, então, a apresentar um desempenho na aula de matemática de qualidade superior, face aos próprios critérios considerados e também a literatura na área (por exemplo, Alrø & Skovsmose, 2006; Chazan & Ball, 1995; Groves & Doig, 2004; Ponte & Santos, 1998; Stein et al., 2008). À medida que os alunos se apropriam dos critérios de avaliação e desenvolvem a sua capacidade de autorregulação o seu desempenho vai melhorando (Santos & Gomes, 2006; Semana, 2008).

Capacidade de autorregulação dos alunos através de autoavaliações escritas

As autoavaliações realizadas no âmbito da intervenção de ensino revelam uma tendência de melhoria coletiva na capacidade de autorregulação dos alunos e simultaneamente percursos distintos de aluno para aluno. A melhoria coletiva ao longo da intervenção de ensino é suportada, em particular, pela comparação das avaliações realizadas por alunos e professora através do preenchimento da grelha de autoavaliação. Ao longo das quatro avaliações, de um modo geral, a autoavaliação dos grupos vai-se aproximando da avaliação realizada pela professora, indiciando uma evolução na apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e também na capacidade destes autoavaliarem o seu trabalho em função de critérios partilhados. A experiência educacional e em particular no âmbito da intervenção de ensino, parece contribuir, deste modo, para autoavaliações com maior acurácia/realismo, face à avaliação realizada pela professora (Brown & Harris, 2013).

Através de uma análise mais detalhada, constata-se que as autoavaliações dos alunos e as avaliações da professora começam por diferir de forma significativa no primeiro momento de avaliação, com os alunos a autoavaliarem o seu desempenho como de melhor qualidade comparativamente com a avaliação realizada pela professora. Esta tendência esbate-se após o primeiro confronto e as avaliações de alunos e professora tendem a aproximar-se de forma significativa, num aparente ajustar das representações iniciais dos alunos e um autocontrolo dos seus padrões autoimpostos (Gomes, 2005; Semana, 2008), essenciais para a melhoria das autoavaliações escritas dos alunos. À medida que os alunos atribuem significado válido aos critérios de avaliação, recebem feedback regular da professora e aumentam a sua experiência de autoavaliação no âmbito da intervenção de ensino, apresentam autoavaliações com maior nível de acurácia/realismo, conforme sugere a investigação (Brown & Harris, 2013). Note-se, no entanto, que na última das quatro avaliações iniciais as diferenças existentes entre as avaliações de professora e alunos são no sentido da avaliação da professora ser de nível superior ao proposto pelos alunos, o que sugere um elevar do grau de exigência dos alunos na concretização da sua autoavaliação. Passam-se assim de autoavaliações positivamente enviesadas (com diferenças significativas) para autoavaliações negativamente enviesadas (com diferenças muito atenuadas).

As avaliações realizadas através do preenchimento da grelha de avaliação (quatro primeiras e última da intervenção de ensino), tanto por alunos, como pela professora, sugerem ainda uma tendência de melhoria do desempenho dos alunos, em especial no domínio da comunicação, e da sua capacidade de autorregulação, no sentido de autoavaliarem o seu desempenho de forma apropriada, justa e criteriosa, e simultaneamente sintonizarem os seus objetivos com os critérios definidos, monitorizarem o seu trabalho em função desses objetivos e agirem de forma a melhorar o seu desempenho/aprendizagem (Sadler, 1989; Zimmerman, 2011). Esta evolução é potenciada pela intervenção de ensino implementada e em particular pelos contextos, orientações e feedback associados às autoavaliações escritas.

A evolução de autoavaliações positivamente enviesadas para autoavaliações negativamente enviesadas, em paralelo com a identificação de uma tendência de melhoria no desempenho dos alunos, contraria a perspetiva de Butler (2011), que defende que autoavaliações positivamente enviesadas contribuem para uma melhoria do

desempenho, e autoavaliações negativamente enviesadas têm um impacto negativo no desempenho. Continua, contudo, em aberto se o realismo ou a acurácia da autoavaliação é, ou não essencial, para a melhoria do desempenho (por exemplo, Brown & Harris, 2013, 2014; Dunning, Heath, & Suls, 2004; Ross, 2006; Andrade, 2010).

As reflexões escritas dos alunos indiciam também uma tendência de melhoria da capacidade de autorregulação dos alunos ao longo da intervenção de ensino, embora neste caso a evolução esteja longe de ser linear e seja mais evidente numa perspetiva individual, aluno a aluno (no caso dos alunos informantes privilegiados), do que numa perspetiva coletiva, da turma. Das cinco dimensões de análise consideradas (Critérios de avaliação; Reconhecimento de aprendizagens; Reconhecimento de dificuldades; e Compromisso para melhorar), apenas na relativa ao uso dos *critérios de avaliação* é visível uma tendência de evolução progressiva em ambos os níveis, coletivo e individual, no sentido dos alunos realizarem a sua autoavaliação usando os critérios de avaliação definidos como referentes (Hadji, 1989). Vários fatores, exteriores à capacidade de autorregulação, parecem influenciar a escrita das reflexões pelos alunos: o nível de empenho/investimento pelos alunos na tarefa; limitações/dificuldades ao nível da competência matemática e também de comunicação escrita dos alunos; o objeto de reflexão (realização de uma tarefa única ou sequência de tarefas); o tempo disponibilizado para a tarefa de escrita; e o contexto de escrita, aula ou extra-aula. Estes resultados mostram-se em sintonia com a investigação que havia já identificado alguns destes fatores como condicionadores da autorregulação pelos alunos (Brown & Harris, 2013; Dias, 2013; Semana, 2008). Não obstante a intervenção destes fatores, é possível tecer conclusões individuais a propósito das reflexões escritas dos alunos para cada uma das restantes dimensões de análise.

A referência a *aprendizagens* pelos alunos tende a surgir na sequência de ações da professora no sentido dos alunos contemplarem essa vertente (visível nas três primeiras reflexões). Uma redução ao longo do estudo do enfoque das ações de Joana com esse propósito parece ter sugerido uma desvalorização desta componente e levado os alunos a priorizar outros aspetos como foco explícito das suas reflexões. Note-se, no entanto, que embora os alunos possam não referir explicitamente aprendizagens nas suas reflexões, tendem a descrever aspetos em que foram bem-sucedidos ao autoavaliarem-se

em função dos critérios de avaliação definidos. Além disso, a possibilidade de o reconhecimento de aprendizagens pelos alunos compreender situações muito variáveis, esconde uma eventual progressão na forma como os alunos reconhecem essas aprendizagens nas suas reflexões, desde o simples reconhecimento de aprendizagens decorrentes das atividades desenvolvidas em direção a uma efetiva identificação dessas dificuldades, com a eventual apresentação dos contextos/fatores que favoreceram essas aprendizagens (como se verifica no caso de Andreia).

Relativamente às *dificuldades*, os alunos tendem a contemplar este aspeto nas suas reflexões, em particular quando identificam limitações no seu trabalho/desempenho tendo como referência os critérios de avaliação negociados. Assiste-se também a uma tendência de evolução positiva na forma como os alunos contemplam e desenvolvem este aspeto nas suas reflexões, desde um simples reconhecer da existência de dificuldades até à identificação de dificuldades concretas e o contemplar do processo de superação/minimização das mesmas. Tal como no caso das aprendizagens, a referência a dificuldades pelos alunos tende a surgir na sequência de ações da professora no sentido dos alunos contemplarem essa vertente, registando-se um impacto positivo dessas ações.

Relativamente ao assumir de um *compromisso para melhorar*, este apenas se verifica no segundo ano da intervenção de ensino, na sequência imediata de ações (orientações e feedback) da professora no sentido de encorajar os alunos a contemplar esta vertente nas suas reflexões. A ausência deste compromisso no primeiro ano mostra-se em sintonia com concepções iniciais dos alunos no sentido de não reconhecerem utilidade à autoavaliação para melhoria da aprendizagem. As ações de Joana revelam um impacto positivo na evolução das concepções dos alunos e contemplar de um compromisso para melhorar na sua autoavaliação. Esse impacto mostra-se, contudo, limitado, já que a melhoria das reflexões nesta vertente não se prolonga até ao final do estudo e o delinear efetivo de estratégias para melhorar são relativamente pouco frequentes, o que questiona a capacidade dos alunos para autonomamente contemplarem e assumirem este compromisso na regulação da sua aprendizagem. A passagem de uma regulação externa, mais centrada no professor, para uma regulação interna, centrada no aluno, parece, deste modo, ainda incompleta (Laveault, 2014). Numa comparação destes resultados com os obtidos por Semana (2008), embora sejam visíveis claras melhorias

no identificar pelos alunos de aspetos a melhorar no seu trabalho, continua a registar-se uma tendência para os alunos não delinear estratégias de intervenção no sentido de eliminar as diferenças entre o estado atual dos acontecimentos e o desejado (Sadler, 1989). A autorreação, enquanto componente da autorregulação, carece ainda de aperfeiçoamento (Zimmerman, 2011).

Ao nível da *contextualização/fundamentação*, os alunos seguem também percursos variados, que incluem: uma deficiente contextualização/fundamentação sem nenhum padrão evidente (Ivan e Filipe); um nível de contextualização/fundamentação constante ao longo da intervenção de ensino (elevado no caso de Sandro); e um nível de contextualização e fundamentação crescente, especialmente no que se refere ao recurso a exemplos concretos de episódios de sala de aula (Eduardo e Andreia). Qualquer que seja o percurso seguido, os alunos tendem a experienciar dificuldades na apresentação de exemplos concretos de episódios de sala de aula, o que parecem derivar de diversos fatores, como restrições de tempo, memória (não se recordarem de tais episódios), ou natureza dos processos envolvidos (a naturalidade de certos processos dificulta a sua metacognição pelos alunos).

As reflexões escritas dos alunos (em particular dos alunos informantes privilegiados Eduardo, Andreia e Sandro) refletem, numa parte significativa dos casos, uma evolução positiva na sua capacidade de autorregulação ao longo da intervenção de ensino. Noutros casos (Ivan e Filipe), essa evolução não é visível através das reflexões escritas, mas outros indicadores, nomeadamente a evolução das perspetivas dos alunos face à autoavaliação em matemática e dos seus hábitos de autorregulação, sugerem uma melhoria dessa capacidade de autorregulação.

Perspetivas dos alunos sobre a autoavaliação

Cada aluno segue um percurso próprio relativamente ao modo como perspetiva a autoavaliação ao longo da intervenção de ensino, sendo evidente uma grande diversidade de percursos, o que se mostra em conformidade com a investigação (Brown & Harris, 2013; Pinto & Santos, 2003). Estes percursos incluem: o aluno começar por considerar a autoavaliação sem utilidade para o caso pessoal ou apenas como uma

forma de antecipar/prever a classificação final na disciplina, e acabar por lhe atribuir utilidade para tomar consciência das suas dificuldades e agir para melhorar (como no caso de Eduardo); até o aluno começar desde logo por reconhecer importância à autoavaliação para tomar consciência dos aspetos positivos e aspetos a melhorar no seu trabalho, e vir a reforçar e enriquecer essa perspectiva ao longo da intervenção de ensino ao contemplar o desencadear ações no sentido de melhorar como parte do processo de autoavaliação (como se verifica com Andreia). Não obstante as melhorias identificadas coletiva e individualmente, identificam-se algumas resistências e representações próprias nos alunos relativamente ao conceito e à prática de avaliação, em sintonia com resultados da investigação (Brown & Harris, 2013; Gomes, 2005; Semana, 2008). Estas resistências e representações colocam-se em dois níveis principais. Por um lado, é visível um uso indistinto do termo autoavaliação para se referir, quer ao processo de autoavaliação (conforme entendido neste estudo), quer à autoclassificação. Note-se que esta confusão é natural tendo em conta que o significado atribuído à autoavaliação é frequentemente o de autoclassificação, como de resto acontecia na sala de aula de Joana antes do estudo e se mostra comum na sala de aula (Graça, 1995; Martins, 1996; Rafael, 1998). Esta confusão explica, pelo menos parcialmente, o facto de alguns alunos (como é o caso de Sandro e Eduardo), resistirem em admitir um valor formativo à autoavaliação. Por outro lado, a autoavaliação é considerada injusta/prejudicial ou benéfica, dependendo se é ou não para ser partilhada com a professora, e, paralelamente, tem ou não implicações na classificação final da disciplina. Em particular, alguns alunos entendem que a partilha com a professora de uma autoavaliação não sincera influencia injustamente a classificação dos alunos na disciplina. Estes resultados mostram-se em conformidade com investigação que revela perspectivas dos alunos que concebem a autoavaliação como uma fonte de desonestidade/inflação, ou fonte de insegurança psicológica quando tornada pública aos professores, pares, ou pais (Brown & Harris, 2013).

Estas resistências e representações próprias, embora não desapareçam por completo, tendem a esbater-se de forma significativa ao longo da intervenção de ensino. Em particular, assiste-se a uma tendência para dissociar a autoavaliação da classificação e a um desenvolver um entendimento da partilha da autoavaliação com a professora e colegas como um processo formativo no sentido dos alunos desenvolverem a sua

capacidade de autoavaliação. Joana mostra-se assim capaz de explorar as concepções erróneas dos alunos e as suas resistências à autoavaliação, e contrariar a negatividade dos alunos face à autoavaliação, o que se mostra pouco comum na prática dos professores (Brown & Harris, 2013).

De um modo geral, a forma como os alunos perspetivam a autoavaliação em matemática, embora diversificada, evolui positivamente ao longo da intervenção de ensino, no sentido dos alunos reconhecerem utilidade à autoavaliação para o aluno tomar consciência das suas aprendizagens e dificuldades, ou aspetos positivos e menos conseguidos do seu desempenho, e conseqüentemente agir no sentido de melhorar o seu estado atual. As perspetivas dos alunos face à autoavaliação vêm assim a contrastar com a prática revelada pelas reflexões escritas, que sugeria uma componente de autorreação/ação para melhorar limitada (Sadler, 1989; Zimmerman, 2011). Passam também a contrastar com tendências identificadas pela investigação no sentido de que os alunos concebem a avaliação com um caráter essencialmente sumativo, desligada do processo de aprendizagem, pouco preocupada com a sua regulação e sem um lugar relevante para a autoavaliação (Santos & Pinto, 2003).

Hábitos de autorregulação

Em paralelo com a evolução nas perspetivas dos alunos face à autoavaliação em matemática, também ao nível dos hábitos de autorregulação informal, regista-se uma tendência de melhoria individualizada, em função do aluno, e em particular dos seus hábitos de autorregulação iniciais. Qualquer que seja o percurso seguido, assiste-se a um desenvolver, enriquecer ou consolidar dos hábitos de autorregulação informal dos alunos ao longo do estudo. Estes hábitos evoluem no sentido de incluir o estabelecer de objetivos, o monitorizar do desempenho/trabalho nas aulas, o identificar de aspetos positivos e menos conseguidos, e o definir e concretizar de ações para melhorar (Allal, 2010; Sadler 1989; Zimmerman, 2011), usando para cada uma destas ações os critérios de avaliação definidos como referentes não exclusivos. Como exemplo, considere-se a prática de realização dos trabalhos de casa por Eduardo, com autoquestionamento e reflexão cuidados sobre aquilo que já é, ou não, capaz de fazer e uma ação intencional e orientada no sentido de melhorar.

Estes resultados advêm não só de informação sobre a percepção dos alunos relativamente ao modo como autorregulam a sua aprendizagem, mas também do cruzamento dessa informação com outra relativa aos seus comportamentos e testemunhos/reflexões noutros âmbitos, reduzindo-se assim as limitações inerentes à recolha de dados (Boom *et al.*, 2007). Na verdade, os hábitos de autorregulação informal dos alunos, e a sua evolução ao longo do estudo, não são necessariamente percecionados pelos próprios, já que a informação decorrente da percepção dos alunos nem sempre coincide com a revelada por outros indicadores/fontes. Considerem-se dois exemplos: (i) no início do estudo há alunos que identificam hábitos de autoavaliação que se mostram na prática muito mais limitados do que é afirmado (como é o caso de Ivan); (ii) ao longo do estudo, há alunos que não reconhecem hábitos de autorregulação regulares e efetivos, mas demonstram comportamentos autorregulados (como é o caso de Eduardo e Sandro). As diferenças parecem, tal como no caso das perspetivas face à autoavaliação em matemática, associadas com tensões no que se refere ao significado atribuído à autoavaliação/autorregulação (particularmente no segundo exemplo) e potencialmente alguma insegurança dos alunos dada a partilha da informação com terceiros, em particular o investigador (especialmente no primeiro exemplo).

Aspetos da prática avaliativa da professora potenciadores da autorregulação dos alunos em matemática

A articulação coerente e consistente das estratégias implementadas em cada uma das vertentes da intervenção de ensino, em particular ao nível da negociação de normas de participação e interação nas discussões coletivas e dos critérios de avaliação, bem como do feedback e das orientações para a escrita das autoavaliações, promove o desenvolvimento da capacidade de autorregulação da aprendizagem pelos alunos.

Comunicação oral

Na prática de Joana particularmente dirigida a uma comunicação oral intencional nas discussões coletivas na aula de matemática, identificam-se como características/ações especialmente potenciadoras da autorregulação dos alunos:

- (i) A negociação consistente das normas de participação e interação *Contribuir para o discurso na sala de aula, Ouvir e fazer sentido das contribuições dos colegas, Alunos como audiência privilegiada da comunicação; Participação equitativa dos alunos;*
- (ii) A proposta de tarefas matemáticas desafiantes, com um nível de complexidade/dificuldade adequado, para que possam ser acedidas pelos alunos (Steffe & Tzur, 1996) e não restrinjam a sua autoavaliação (Brown & Harris, 2013);
- (iii) A promoção de discussões coletivas com um nível intermédio de estrutura e orientação (Boaler, 2003), que se desenvolvem a partir de apresentações dos alunos de cariz semiformal e valorizam as interações entre pares, bem como o papel do professor para assegurar o foco em matemática significativa e com rigor científico adequado (Chazan & Ball, 1995; Stein et al., 2008);
- (iv) A regulação do foco matemático das discussões coletivas para que privilegiem a explicação e a justificação, processos de resolução distintos/alternativos ou incompletos/incorrectos, e a reflexão sobre a eficácia e eficiência dos processos;
- (v) Um questionamento *provocador* (Ainley, 1988) promotor da reflexão sobre os processos de resolução usados ou a exploração de novas situações;
- (vi) Um questionamento de *focalização* (Wood, 1994, 1995), quando necessário dirigir a atenção dos alunos para aspetos particulares, de modo a que progridam na sua compreensão/atividade matemática ou como forma de encorajar a autorregulação da aprendizagem;
- (vii) Um modo *hermenêutico* de ouvir os alunos (Davis, 1997), antecedido se necessário por questões genuínas (Anley, 1988), para aceder aos processos de pensamento, limitações e capacidades dos alunos e informar a tomada de

decisões ao nível da instrução, no concretizar de uma *comunicação instrutiva* (Brendefur & Frykholm, 2000);

- (viii) Um modo de responder aos alunos que valoriza a sua autoridade matemática e o erro como uma ação criativa (Pinto & Santos, 2006), em particular ao reencaminhar questões para a turma; encarregar os alunos de validar, refutar e decidir sobre a adequação/eficiência das resoluções/respostas apresentadas; ou questionar os alunos para explicitar o percurso percorrido.

Além de reconhecidas pela literatura como favoráveis à promoção da aprendizagem matemática e ao desenvolvimento da autorregulação pelos alunos (por exemplo, Alrø & Skovsmose, 2006; Bishop & Goffree, 1986; Brendefur & Frykholm, 2000; Buschman, 1995; Chazan & Ball, 1995; Franke, Kazemi, & Battey, 2007; Groves & Doig, 2004; Hintz, 2011; Jorro, 2000; ME, 2007; NCTM, 1991/94; Nunziati, 1990; Ponte & Santos, 1998; Santos, 2002, 2008; Simão, 2004; Stein et al., 2008; Wiliam, 2011), estas características/ações da prática de Joana têm efeitos positivos no desempenho dos alunos nas discussões coletivas, quer em associação com os critérios de avaliação (conforme apresentado na subsecção “Desempenho dos alunos nas discussões coletivas à luz dos critérios de avaliação”), quer em termos dos processos de autorregulação que propicia. Passo a analisar esses contributos mais detalhadamente.

A *negociação consistente de normas de participação e interação* por Joana (em articulação com ações ao nível da negociação sobre os critérios de avaliação) ajuda a clarificar junto dos alunos as expectativas relativamente ao seu desempenho na aula de matemática e facilita o desenvolvimento de processos de autorregulação, em relação com essas expectativas, o que resulta em discussões coletivas efetivamente participadas pelos alunos, numa dinâmica que privilegia a interação entre pares, e numa tendência de evolução para um desempenho dos alunos mais concordante com as normas negociadas (e paralelamente os critérios de avaliação). Por sua vez, a opção por *discussões coletivas com um nível intermédio de estrutura e orientação* (Boaler, 2003), com base em *tarefas matemáticas desafiantes* (que originam processos de resolução ou soluções diferentes, mas não demasiado complexas que não possam ser acedidas pelos alunos e não restrinjam a sua autoavaliação), contribui para desempenhos de Joana e seus alunos mais concordantes com estas expectativas e, conseqüentemente, oportunidades acrescidas para a regulação das aprendizagens, pelos pares ou próprio aluno.

Já através da *regulação do foco matemático das discussões coletivas e de um modo de questionar, ouvir e responder* aos alunos (em concordância com as características/ações (iv) a (viii)), Joana propicia oportunidades efetivas para a *partilha, apropriação coletiva e apreciação crítica* dos processos de raciocínio e respostas dos alunos, que favorecem a regulação da aprendizagem pelos alunos (Hintz, 2011; Santos, 2002, 2008; Wiliam, 2011). Deste modo, enquanto falantes na comunicação oral, os alunos de Joana refletem sobre os processos de resolução adotados pelo seu grupo, apreciam a sua compreensão relativamente a tais processos e estruturam o seu pensamento para que possam comunicá-los à turma. Enquanto ouvintes na comunicação oral, os alunos apropriam-se das resoluções dos colegas (ouvindo e atribuindo sentido às suas intervenções verbais); comparam-nas com as suas próprias resoluções; apreciam criticamente ambas as resoluções (as suas e as dos colegas); e desencadeiam processos de regulação da aprendizagem, internos ou externos (de regulação própria ou dos pares). Internamente, a partir das estratégias e explicações/justificações apresentadas pelos colegas, os alunos mostram confirmar ou reorientar a sua ação (Allal, 2010), e eventualmente, elaboram, corrigem ou melhoram a sua resolução. Externamente, os alunos suportam os pares em processos análogos de confirmação ou reorientação das suas ações, por exemplo quando apoiam os colegas na identificação e correção do erro (Santos, 2002, 2008). Ao colocar o foco das discussões na *reflexão sobre a eficácia e a eficiência das estratégias* usadas pelos alunos, Joana leva a que estes processos de regulação sejam expressados em grupo-turma, e provoca os alunos para que procurem estratégias mais eficazes ou eficientes. Os alunos estendem, deste modo, os seus objetivos iniciais e iniciam um novo ciclo de regulação que contempla monitorização, confirmação ou reorientação da sua ação, e julgamento (Allal, 2010; Sadler, 1989; Zimmerman, 2011).

CrITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A coerência e articulação das estratégias da professora na promoção da apropriação dos critérios de avaliação mostra-se fundamental aos processos de autorregulação pelos alunos e surge em relação com ações chave de Joana em três dimensões principais: (i) a apresentação dos critérios na forma de uma tabela de descritores que associa a cada

critério uma descrição do que é considerado um desempenho de qualidade superior; (ii) processos de negociação bilateral sobre os critérios de avaliação (Santos, 2002), em momentos formais e informais, que valorizam os critérios de forma consistente e integrada na sala de aula; (iii) a valorização dos critérios não só numa perspetiva retroativa como referentes para a autoavaliação dos desempenho dos alunos, mas também numa perspetiva de regulação contínua, proactiva e interativa, para estabelecimento de objetivos e monitorização do desempenho nas aulas (Allal, 1986).

A primeira abordagem aos critérios de avaliação na sala de aula (com avaliação pelos alunos de produções escritas anteriores); os confrontos de avaliações de alunos e professora, com recurso à grelha de avaliação; a reintrodução dos critérios de avaliação na sala de aula, como referentes para uma regulação contínua; a análise/reflexão sobre reflexões escritas dos alunos; e a partilha de registos de autoavaliação informal, enquanto momentos de negociação formal sobre os critérios de avaliação, reúnem características identificadas pela literatura como potenciadoras da apropriação dos critérios de avaliação e do desenvolvimento da capacidade de autorregulação pelos alunos (Andrade, 2000; Andrade & Valtcheva, 2009; Brown & Harris, 2013; Gomes, 2005; Ruiz-Primo, Solano-Flores & Li, 2014; Sá, 2004; Santos, 2002, 2008; Semana, 2008; Wiliam, 2007), e revelam neste estudo um impacto efetivo a esse nível. Não menos relevantes são os momentos informais de negociação, através da promoção de normas de participação e interação coerentes com os próprios critérios; e da regulação do foco matemático com questões que dirigem a discussão para aspetos contemplados nos critérios, como é o caso da explicação, justificação e argumentação.

As ações de Joana dirigidas à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos revelam-se, globalmente, frutuosas, e contribuem para que os alunos:

- (i) desenvolvam a sua compreensão dos critérios de avaliação, quer na atribuição de um significado comum/válido, quer no reconhecimento desses critérios como indicadores do que é esperado na aula de matemática. Deste modo, os alunos ajustam as suas representações iniciais e autocontrolam padrões autoimpostos, evoluindo em direção a uma maior concordância entre os referentes usados por professora e alunos, e uma conseqüente melhoria da capacidade de autoavaliação.

- (ii) evoluam na realização de uma autoavaliação criteriosa, centrada em aspetos relevantes para a aprendizagem em matemática, ao recorrer aos critérios de avaliação como referentes para autoavaliar o seu trabalho/desempenho nas reflexões escritas.
- (iii) atribuam um valor crescente e expandam o uso dos critérios de avaliação como referentes para autoavaliar o seu trabalho/desempenho (formalmente através de autoavaliações escritas solicitadas por Joana ou informalmente por iniciativa própria), numa perspetiva de regulação retroativa, mas também para estabelecer objetivos e monitorizar o seu desempenho durante as aulas, numa perspetiva de regulação contínua, proactiva e interativa (Allal, 1986);

Os resultados (i) e (ii) mostram-se alinhados com aqueles encontrados por estudos análogos com foco na prática letiva do professor dirigida à apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos (Gomes, 2005; Semana, 2008). Comparativamente a esses estudos, a novidade coloca-se aqui num enfatizar dos critérios de avaliação como referentes para uma regulação contínua, proactiva e interativa (Allal, 1986), para orientar o estabelecimento de objetivos pessoais e monitorizar o desempenho e aprendizagem (Allal, 2010; Andrade, 2013; Sadler, 1989).

Autoavaliações escritas

A proposta de autoavaliações escritas e a criação de condições propícias a essa autoavaliação mostram-se contributos importantes da prática de Joana para a melhoria das autoavaliações dos alunos e, mais geralmente, o desenvolvimento da sua capacidade de autorregulação. De facto, a investigação reconhece múltiplos benefícios ao envolvimento dos alunos em práticas de autoavaliação, entre as quais a melhoria da capacidade de autorregulação, e mostra que o investimento intencional pelo professor na promoção da autoavaliação dos alunos tende a melhorar a qualidade das autoavaliações e a aprendizagem (Andrade, 2013; Black & Wiliam, 1998a; Brown & Harris, 2013; Dunning et al., 2004; Heritage, 2013; Laveault, 2014; Ramdass & Zimmerman, 2008; Zimmerman & Schunk, 2011).

Como ações chave da prática de Joana a esse nível identificam-se:

- (i) proposta de tarefas de autoavaliação com formatos diversificados (grelha de autoavaliação, reflexões escritas, e registos de autoavaliação informal) e apelo a diferentes níveis de autorregulação, em função de necessidades e objetivos mutáveis ao longo da intervenção de ensino. Especial relevância é reconhecida às reflexões escritas, enquanto tarefas de autoavaliação que requerem níveis mais elevados de autorregulação (Laveault, 2014);
- (ii) orientações explícitas dirigidas aos alunos para a escrita de reflexões/autoavaliações. Estas orientações devem clarificar as componentes consideradas essenciais à autoavaliação e podem ser escritas, com recurso a documentos escritos de suporte à escrita das autoavaliações, ou verbais, fornecidas em momentos imediatamente anteriores à tarefa de autoavaliação;
- (iii) feedback aos alunos em momentos imediatamente anteriores à escrita de novas reflexões/autoavaliações, em integração com diferentes momentos – *confronto e discussão de avaliações* de alunos e professora com recurso à *grelha; partilha de registos de autoavaliação informal; e análise ou reflexão sobre reflexões escritas* dos alunos (produzidas anteriormente).

A proposta de reflexões escritas mostra-se particularmente relevante no âmbito da intervenção de ensino já que resulta em oportunidades privilegiadas de autorregulação pelos alunos e numa tendência de evolução globalmente positiva, na forma como os alunos autoavaliam o seu desempenho usando os critérios de avaliação como referentes; reconhecem aprendizagens e dificuldades; e se comprometem a melhorar, numa perspetiva de identificação de discrepâncias entre o desempenho atual e o desejado, e de planeamento de ação que minimize ou elimine o fosso entre o desempenho atual e o desejado (Ruiz-Primo & Li, 2013; Sadler, 1989; Simão, 2004; Zimmerman, 2011). A solicitação de reflexões escritas aos alunos não se mostra, porém, neste estudo, suficiente para uma promoção efetiva da capacidade de autorregulação dos alunos. Por um lado, mostra-se necessário criar condições que suportem a escrita de reflexões e, mais geralmente, autoavaliações pelos alunos. As orientações explícitas para a escrita das reflexões e o feedback de Joana revelam-se essenciais e contribuem especialmente para clarificar o que é esperado das reflexões escritas, e mais geralmente da autoavaliação, permitindo aos alunos orientar o seu desempenho de forma a produzir

reflexões escritas tendencialmente de qualidade superior. Estes resultados mostram-se alinhados com a investigação que sugere que feedback regular do professor contribui para uma melhoria dos processos de autorregulação (Black et al., 2003; Colbert & Cumming, 2014; Price et al., 2010; Santos, 2008; Wiliam, 2011) e, em particular, para autoavaliações dos alunos com maior realismo, ao favorecer o uso de critérios legítimos (Brown & Harris, 2013). Por outro lado, é necessário acautelar a passagem de processos de regulação, com maior intervenção do professor, para processos de regulação interna, centrada nos alunos (Laveault, 2014). Em particular, mostra-se necessário promover a transferibilidade de uma autoavaliação formal, por solicitação do professor, para processos de autorregulação informal, desencadeados pelos próprios alunos autonomamente e por iniciativa própria (Santos & Cai, 2016).

Através das orientações para a escrita das reflexões e do feedback que fornece, Joana partilha com os alunos a necessidade incluírem como componentes da sua autoavaliação o uso dos critérios de avaliação como referentes, o reconhecimento de aprendizagens; o reconhecimento de dificuldades, um compromisso para melhorar; e uma dimensão adicional, relativa ao nível de concretização/sustentação. Note-se que, enquanto as quatro primeiras dimensões são intrinsecamente associadas a componentes expectáveis da autorregulação pelos alunos, a quinta dimensão emerge mais relacionada com a externalização dos processos de autorregulação desencadeados e particularmente a sua partilha com a professora e, no contexto deste trabalho, com a investigadora para informar sobre a capacidade de autoavaliação pelos alunos. A relação visível entre a qualidade das autoavaliações dos alunos e o foco das orientações e do feedback de Joana no âmbito da solicitação de reflexões reforça a importância de ações que transmitam em uníssono uma mensagem consistente com enfoque nas componentes consideradas fundamentais para o desenvolvimento da capacidade de autorregulação dos alunos, em cada momento do processo de desenvolvimento, até que o sistema de regulação externa deixe de ser necessário e toda a regulação passe a ser concretizada internamente pelo aluno (Laveault, 2014). Concretamente, o assumir de um compromisso para melhorar, identificado como, de certo modo, componente mais problemática neste estudo, pode eventualmente merecer uma atenção especial.

Na promoção da capacidade de autorregulação da aprendizagem pelos alunos outros aspetos merecem ser tidos em conta pelo professor. Este estudo revela que fatores diversos, não diretamente relacionados com a capacidade de autorregulação (como é o caso do desempenho matemático) influenciam a realização de tarefas de autoavaliação pelos alunos e, conseqüentemente, o efeito das atividades de autoavaliação dos alunos no desenvolvimento da sua capacidade de autorregulação, em sintonia com resultados da investigação reunidos por Brown e Harris (2013). Alguns desses fatores, como é o caso do contexto e do tempo disponibilizado para a autoavaliação, são da responsabilidade do professor e as diferentes opções devem ser consideradas, em termos dos seus benefícios e limitações. Em particular, no contexto deste estudo, as reflexões realizadas em sala de aula, com um tempo de cerca de 10-15 minutos, mostram favorecer autoavaliações de melhor qualidade, em particular com níveis de contextualização/concretização mais adequados (ao permitirem que os alunos se recordem mais viva e facilmente das situações e circunstâncias objeto de reflexão, e eventualmente investirem mais na tarefa de autoavaliação pelo facto de serem levados a reservar esse espaço temporal da aula exclusivamente para essa tarefa). A investigação, por sua vez, suporta a realização de tarefas de autoavaliação em sala de aula, ao mostrar que quanto mais concreta e imediata é a autoavaliação, maior é a probabilidade de produzir uma autoavaliação com acurácia e melhorar a sua aprendizagem (Brown & Harris, 2013). Já reflexões realizadas fora da sala de aula não impõem limitações de tempo tão restritas e permitem que os alunos giram o tempo de forma adequada às suas necessidades.

Igualmente importante parece ser a comunicação de uma mensagem coerente relativamente às componentes e função da autoavaliação, bem como o assegurar da segurança psicológica e confiança dos alunos quando as autoavaliações dos alunos são tornadas públicas (Brown & Harris, 2013). O dissociar da autoavaliação da classificação dos alunos na disciplina e o eleger como objetivo primordial da tarefa de autoavaliação a melhoria da capacidade de autorregulação dos alunos (em particular para que tomem consciência do seu trabalho/aprendizagem e desencadeiem ações no sentido de melhorar) tem efeitos positivos na forma como os alunos perspetivam a autoavaliação em matemática e, conseqüentemente, concretizam essa autoavaliação. A segurança psicológica e confiança dos alunos, por sua vez, são asseguradas por Joana através

duma abordagem construtiva, não punitiva e sem associação à classificação na disciplina, no promover de um ambiente de à vontade, em que os alunos partilham as suas autoavaliações sem receio e por iniciativa própria.

Considerações finais

Este estudo contribui para a compreensão e o desenvolvimento de intervenções educativas dirigidas à promoção da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática. Em particular, permite compreender como estratégias orientadas para a promoção de uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas, a apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos e o desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos podem ser concretizadas na aula de matemática, que desafios podem daí emergir e que impactos no desenvolvimento de processos da autorregulação da aprendizagem pelos alunos podem ter. Por último, contribui para identificar e descrever aspetos da prática do professor especialmente potenciadores do desenvolvimento da capacidade de autorregulação dos alunos e, assim, informar futuras intervenções com propósitos análogos. Este estudo vai, deste modo, ao encontro das necessidades de investigação identificadas por vários autores (por exemplo, Brown & Harris, 2013; Silva, 2004a, 2004b; Simão, 2004).

Para uma compreensão efetiva dos contributos e alcance deste estudo, importa ter em conta as características próprias que o identificam, especialmente no que se refere às opções metodológicas e de recolha de dados, ao papel do professor, aos participantes e aos contextos em que se desenvolve. Questões de ética e de fidedignidade, credibilidade e validade do estudo são devidamente acauteladas, conforme descrito no capítulo relativo à metodologia. Em particular, ao considerar-se uma abordagem qualitativa, as tendências pessoais e inibições do investigador influenciam especialmente o modo como encara, regista e interpreta os dados (Bogdan & Biklen, 1994; Matos & Carreira, 1994). Também a observação participante na sala de aula e a minha participação enquanto elemento do grupo colaborativo impactam no desenvolvimento da própria intervenção de ensino e podem enviesar os dados recolhidos, influenciando os

resultados do estudo. Especificidades dos participantes (professores e alunos informantes privilegiados), no que se refere ao seu processo de seleção, a características próprias e à realidade situada em que inserem, influenciam ainda o desenvolvimento e resultados do estudo, especialmente quando se recorrem a instrumentos de autorretrato.

A própria conceção da intervenção de ensino pressupõe a tomada de decisões relativamente às estratégias a privilegiar (por exemplo, investimento na comunicação oral), materiais a usar (por exemplo, tarefas propostas) e condições a proporcionar na concretização em sala de aula (por exemplo, tempo disponibilizado para diferentes momentos/tarefas). Estas opções, embora informadas pela investigação e outra literatura na área, acarretam potencialidades e limitações. A opção por estratégias, materiais e condições alternativos poderia, como natural, produzir resultados distintos.

Embora os problemas identificados não possam ser totalmente resolvidos, em particular face às características da metodologia adotada (Ponte, 2006) e outras opções inerentes ao estudo (por exemplo associadas à conceção da própria intervenção de ensino), estes são minimizados, através de um conjunto de procedimentos que incluem: tornar visíveis os dados e os processos de tratamento usados (Ponte, 2006); fornecer informação relevante para tornar claro o impacto do investigador (Denzin, 1989); envolver os participantes no processo interpretativo (Goetz & LeCompte, 1984); recorrer a procedimentos de triangulação de dados (Burns, 2000); comparar as representações obtidas com a literatura e fundamentação teórica (Ponte, 2006).

Como pontos especialmente fortes do estudo, destacam-se:

- (i) A relação de proximidade com os professores participantes, e em particular o professor-caso, no âmbito do trabalho colaborativo, que permite o confronto entre planificação, ação observável e reflexão posterior; um acesso simplificado aos significados, perspetivas, intenções, planos de ação e contexto de trabalho do professor; e a compreensão de decisões do professor no momento em que ocorrem (Boavida, 2005; Martinho, 2007);
- (ii) A conceção e concretização da intervenção de ensino dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática, num contexto colaborativo, através de um ciclo de planificação, prática e reflexão, informado

pela literatura, por perspectivas e experiências diversificadas dos participantes e por um conhecimento na ação;

- (iii) A análise da prática da professora, não só em termos do seu alinhamento com recomendações da literatura, mas principalmente em função dos seus efeitos nas aprendizagens dos alunos, especialmente ao nível do desenvolvimento de processos de autorregulação, no respeito da sugestão de Ponte e Chapman (2006).

Deste estudo emergem um conjunto de recomendações, quer para a prática do professor de matemática com o intuito de promover o desenvolvimento da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos, quer para a investigação nesse domínio. Em particular, os aspetos da prática de Joana identificados como especialmente promotores da autorregulação da aprendizagem dos alunos devem ser considerados e integrados/adaptados pelo professor em função das características, condições disponíveis e intenções específicas à sua sala de aula. Os desafios identificados merecem também ser acautelados como forma de contornar eventuais obstáculos e minimizar dificuldades.

Não obstante os contributos identificados para a compreensão e o desenvolvimento de intervenções educativas dirigidas à promoção da capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos em matemática, importa desenvolver outras investigações análogas, introduzindo potencialmente alterações a uma ou mais das variáveis do estudo, entre elas: nível de escolaridade (3.º ciclo do ensino básico versus outros ciclos, em particular, ensino secundário); objeto principal de estudo (prática do professor ou capacidade de autorregulação pelos alunos); estratégias privilegiadas pela intervenção de ensino. Em particular neste estudo são privilegiadas estratégias dirigidas a três vertentes: promoção de uma comunicação oral intencional em discussões matemáticas coletivas; apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos; e desenvolvimento de autoavaliações escritas pelos alunos. Mostra-se relevante estudar estratégias noutras vertentes, identificadas pela literatura, para compreender o seu impacto no desenvolvimento da capacidade de autorregulação pelos alunos. Além disso, alterações no modo como essas estratégias são implementadas e operacionalizadas na sala de aula pelo professor merecem ser considerados, particularmente no sentido de evitar as

limitações à prática da professora e ultrapassar os constrangimentos ao desenvolvimento da capacidade de autorregulação pelos alunos, identificados neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainley, J. (1988). Perceptions of teachers' questioning styles. In A. Borbás (Ed.), *Proceedings of the 12th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 92 – 99). Veszprém, Hungary.
- Ainley, J. (1987). *Telling questions. Mathematics Teaching*, 118, 24 – 26.
- Ainley, J., Pratt, D, & Hansen, A. Connecting engagement and focus in pedagogic task design. *British Educational Research Journal*, 32(1), 23–38.
- Airasian, P. W. (1997). *Classroom assessment* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Alderman, M. K. (1999). *Goals and goal setting. Motivation for achievement: possibilities for teaching and learning*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Allal, L. (2010), Assessment and the Regulation of Learning. In: Penelope Peterson, Eva Baker, Barry McGaw, (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (Volume 3, pp. 348-352). Oxford: Elsevier.
- Allal, L. (1986). Estratégias de avaliação formativa: Concepções psicopedagógicas e modalidades de aplicação. In L. Allal, J. Cardinet e Ph. Perrenoud (Orgs.), *A avaliação formativa num ensino diferenciado*, pp. 175-209. Coimbra: Almedina.
- Allal, L., & Lopez, L. M. (2005). Formative assessment of learning: A review of publications in French. In J. Looney (Ed.), *Formative assessment: Improving learning in secondary classrooms* (pp. 241–264). Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- Alro, H. E. & Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Andrade, H. L. (2013). Classroom assessment in the context of learning theory and research. In J. H. McMillan (Ed.), *SAGE Handbook of Research on Classroom Assessment* (pp. 17-34). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Andrade, H. L. (2010). Students as the definitive source of formative assessment: Academic self-assessment and the self-regulation of learning. In H. L. Andrade & G. J. Cizek (Eds.), *Handbook of formative assessment* (pp. 90-105). New York: Routledge.
- Andrade, H. L. (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership*, 57(5), 13-18.
- Andrade, H. & Valtcheva, A. (2009). Promoting learning and achievement through self-assessment. *Theory into Practice*, 48(1), 12-19.
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 33–52.

- APM. (1998). *Matemática 2001 - Recomendações para o ensino e a aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM e IIE.
- Araújo, J. D. L. (2004). *Um diálogo sobre comunicação na sala de aula de matemática*. Veritati 4: 81-93.
- ARG (2002). *Assessment for Learning: 10 principles research-based principles to guide classroom practice*. ARG: London, United Kingdom.
- Artzt, A. (1996). Developing problem-solving behaviors by assessing communication in cooperative learning groups. In P. Elliott & M. Kenney (Eds.), *Communication in mathematics K-12 and beyond* (pp. 116-125). Reston, VA: NCTM.
- Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (1999). A cognitive model for examining teachers' instructional practice in mathematics: A guide for facilitating teacher reflection. *Educational Studies in Mathematics*, 40(3), 211 – 235.
- Barnes, D. (1969). Language in the secondary classroom. In M. D. Barnes, J. Britton e H. Rosen (Eds.), *Language, the learner and the school* (pp. 116-118). Harmondsworth: Penguin Book.
- Baroody, A. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, k-8: Helping children think mathematically*. New York: Macmillan.
- Barreira, C. & Pinto, J. (2005). A investigação em Portugal sobre a avaliação das aprendizagens dos alunos (1990-2005). *Investigar em Educação*, 4, 21-105.
- Bauersfeld, H. (1998). About the notion of culture in mathematics education. In F. Seeger, J. Voigt & U. Waschescio (Eds.), *The culture of the mathematics classroom* (pp. 377 – 389). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Bauersfeld, H. (1994). Theoretical perspectives on interaction in the mathematics classroom. In R. Biehler, R. Shooz, R. Sträßer & B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of mathematics as a scientific discipline* (pp. 133 – 146). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bauersfeld, H. (1992a). Classroom cultures from a social constructivist's perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 467 – 481.
- Bauersfeld, H. (1992b). Integrating theories for mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 12(2), 19 – 28.
- Bauersfeld, H. (1988). Interaction, construction, and knowledge: Alternative perspectives for mathematics education. In D. A. Grouws, T. J. Cooney & D. Jones (Eds.), *Effective mathematics teaching* (Vol. 1, pp. 27 – 46). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- Bauersfeld, H., Krummheuer, G. & Voigt, J. (1988). Interactional theory of learning and teaching mathematics and related microethnographical studies. In H. G. Steiner & A. Vermandel (Eds.), *Foundations and methodology of the discipline of mathematics education* (Proceedings of the Theory of Mathematics Education Conference, pp. 174–188). Antwerp, Belgium.
- Baxter, J. A. & Williams, S. (2010). Social and analytic scaffolding in middle school mathematics: managing the dilemma of telling. *Journal Mathematics Teacher Education*, 13, 7-26.

- Birenbaum, M. (2014). Conceptualizing assessment culture in school. In C. Wyatt-Smith, V. Klenowski, & P. Colbret (Eds.), *Designing assessment for quality learning. The enabling power of assessment*. Vol. 1 (pp. 285-302). Dordrecht: Springer.
- Bishop, A., & Goffree, F. (1986). Classroom organization and dynamics. In B. Christiansen, A. G. Howson, & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 309-365). Dordrecht: Reidel.
- Black, P. and D. Wiliam (1998a). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*, 5, pp. 7-71.
- Black, P. J. & Wiliam, D. (1998b). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *PhiDelta Kappan*, 80, pp. 139-148. <http://www.pdkintl.org/kappan/kbla9810.htm>. Acedido dia 8 de Outubro de 2007.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B. & Wiliam, D. (2003). *Assessment for Learning. Putting it into practice*. London: Open University Press.
- Black, P. J., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31.
- Blunk, M. L. (1998). Teacher talk about how to talk in small groups. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: studies of teaching and learning* (pp. 190-212). Cambridge: University Press.
- Boaler, J. (2003). Studying and capturing the complexity of practice: The case of the 'dance of agency'. In N. Pateman, B. J. Dougherty, & J. T. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 3-16). Honolulu, Hawaii.
- Boavida, A.M. (2005). A argumentação em Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração (Tese de doutoramento). Lisboa: APM.
- Boavida, A., & Ponte, J. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Eds.), *Refletir e Investigar sobre a Prática Profissional* (pp. 43-55) Lisboa: APM.
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R., & Zeidner, M. (Eds.). (2000). *Handbook of self-regulation*. San Diego: Academic Press.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Boom, G., Paas, F., & Van Merriënboer, J. J. G. (2007). Effects of elicited reflections combined with tutor or peer feedback on self-regulated learning and learning outcomes. *Learning and Instruction*, 17, 532-548.
- Brendefur, J. & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education* 3, 125-153.

- Broadfoot, P. M., Daugherty, R., Gardner, J., Gipps, C. V., Harlen, W., James, M., & Stobart, G. (1999). *Assessment for learning: beyond the black box*. Cambridge, UK: University of Cambridge School of Education.
- Brookhart, S. M. (2011). Educational assessment knowledge and skills for teachers. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 30(1), 3–12.
- Brown, G. T. L. (2009). The reliability of essay scores: The necessity of rubrics and moderation. In L. H. Meyer, S. Davidson, H. Anderson, R. Fletcher, P. M. Johnston, & M. Rees (Eds.), *Tertiary assessment and higher education student outcomes: Policy, practice and research* (pp. 40–48). Wellington, New Zealand: Ako Aotearoa.
- Brown, G. T., & Harris, L. R. (2014). The future of self-assessment in classroom practice: Reframing self-assessment as a core competency. *Frontline Learning Research*, 2(1), 22-30.
- Brown, G. T. L., & Harris, L. R. (2013). Student self-assessment. In J. H. McMillan (Ed.). *The SAGE handbook of research on classroom assessment* (pp. 367-393). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Bruno, I. (2006). *Avaliação das aprendizagens: O processo de regulação através do feedback – um estudo em Físico-Química no 3º ciclo do ensino básico*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).
- Burns, R. (2000). *Introduction to research methods*. London: SAGE Publications.
- Buschman, L. (1995). Communicating in the language of mathematics. *Teaching Children Mathematics*, 1(6), 324-329.
- Butler, R. (2011). Are positive illusions about academic competence always adaptive, under all circumstances: New results and future directions. *International Journal of Educational Research*, 50(4), 251-256.
- Butler, R. (1998). Enhancing and undermining intrinsic motivation: the effects of task-involving and ego-involving evaluation on interest and performance. *British Journal of Educational Psychology*, 58, 1-14.
- Butler, R. (1987). Task-involving and ego-involving properties of evaluation: Effects of different feedback conditions on motivational perceptions, interest and performance. *Journal of Educational Psychology*, 79, 474-482.
- Callahan, K. M. (2011). *Listening responsively*. *Teaching Children Mathematics*, 18(5), 296.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Canavarro, A. P. (2003). *Práticas de ensino da Matemática: Duas professoras, dois currículos* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Canavarro, P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. In Canavarro, P., Santos, L., Boavida, A., Oliveira, H., Menezes, L., & Carreira, S. (Orgs), *Actas do Encontro de Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de Ensino da Matemática*. Portalegre: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.

- Canavarro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2014). Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (pp. 223-242). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Castells, M. (2003). *A Galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed..
- Castro, R. (1991). *Aspectos da interação verbal em contexto pedagógico*. Lisboa: Horizonte.
- Cengiz, N., Kline, K., & Grant, T. J. (2011). Extending students' mathematical thinking during whole-group discussions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 355–374.
- Cestari, M. L. (1998). Teacher-student communication in traditional and constructivist approaches to teaching. In H. Steinbring; M. Bartolini Bussi & A. Sierpiska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 155-166). Reston, VA: NCTM.
- Chazan, D., & Ball, D. (1999). Beyond being told not to tell. *For the Learning of Mathematics*, 19(2), 2-10.
- Chazan, D., & Ball, D. (1995). Beyond exhortations not to tell: The teacher's role in discussion intensive mathematics classes. (Craft 95–2). East Lansing: Michigan State University, National Center for Research on Teacher Learning.
- Christiansen, H., Goulet, L., Krentz, C., & Macers, M. (1997). Making the connections. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, & M. Macers (Orgs.), *Recreating relationships: Collaboration and educational reform* (pp. 283-292). New York, NY: State University of New York Press.
- Christiansen, B., & Walther, G. (1986). Task and activity. In B. Christiansen, A. G. Howson & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 243-307). Dordrecht: D. Reidel.
- Clark, C., Moss, P., Goering, S., Herter, R., Lamar, B., Leonard, D., Robbins, S., Russell, M., Templin, M., & Wascha, K. (1996). Collaboration as dialogue: Teachers and researchers engaged in conversation and professional development. *American Educational Research Journal*, 33(1), 193-231.
- Cobb, P. (1995). Mathematical learning and small-group interaction: Four case studies. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 25-129). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Cobb, P., Boufi, A., McClain, K., & Whitenack, J. (1997). Reflective discourse and collective reflection. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 258-277.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31(3/4), 175 – 190.

- Cobb, P.; Yackel, E., & McClain, K. (Eds.) (2000). *Symbolizing and communicating in mathematics classrooms: Perspectives on discourse, tools and instructional design*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1992). A constructivist alternative to the representational view of the mind in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(1), 2 – 33.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison K. (2000). *Research Methods in Education* (5th Edition). London: Routledge Falmer.
- Colbert, P., & Cumming, J.J. (2014). Enabling all students to learn through assessment: A case study of equitable outcomes through the use of criteria and standards. In C. Wyatt-Smith, & V. Klenowski (Eds.), *Designing assessment for quality learning* (pp. 207–227). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Coles, A. (2001). Listening: A case study of teacher change. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 281 – 288). Utrecht, The Netherlands: Freudenthal Institute.
- Correia, E. (2004). *Avaliação das aprendizagens – uma carta de princípios. Cenários de avaliação*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers’ practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 243 – 270.
- Curcio, F., & Artzt, A. (1998). Students communicating in small groups: Making sense of data in graphical form. In H. Steinbring; M. Bartolini Bussi & A. Sierpinski (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 179-190). Reston, VA: NCTM.
- Davis, B. (1997). Listening for differences: An evolving conception of mathematics teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 355 – 376.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente* (edição original em inglês, 1999). Porto: Porto Editora.
- Day, J. D. & Cordon, L. A. (1993). Static and dynamic measures of ability: An experimental comparison. *Journal of Educational Psychology*, 85, 75-82.
- Denzin, N. K. (1989). *The research act* (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2005). *Handbook of Qualitative Research*. Sage.
- Dias, P. (2000). Hipertexto, hipermédia e media do conhecimento: representação distribuída e aprendizagens flexíveis e colaborativas na Web. *Revista Portuguesa de Educação*, 13 (1), CEEP, Universidade do Minho, pp. 141-167
- alunos em investigações matemáticas*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa)
- Dias, P. (2013). *Práticas letivas promotoras da regulação da aprendizagem matemática pelos alunos*. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Dias, P. (2005). *Avaliação reguladora no Ensino Secundário. Processos usados pelos alunos em investigações matemáticas*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).

- Dias, P. (2004). Processos de Aprendizagem Colaborativa nas Comunidades Online. In Dias, A. e Gomes, M. (coord.). *E-learning para E-formadores*. TecMinho/Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho, pp. 19-31.
- Dias, P. & Santos, L. (2010) A intencionalidade de uma professora no desenvolvimento da auto-regulação das aprendizagens matemáticas. *XXI SIEM*. Aveiro
- Dias, S. (2008). *O papel do feedback escrito na avaliação reguladora do ensino e das aprendizagens – estudo de caso com alunos de 8º ano na disciplina de matemática*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa).
- Dias, S. & Santos, L. (2008). Por que razão é importante identificar e analisar os erros e dificuldades dos alunos? O feedback regulador. In L. Menezes; L. Santos; H. Gomes & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em Matemática: Problemas e desafios* (pp. 133-143). Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- Douek, N. (2000). *Comparing argumentation and proof in a mathematics education perspective*. <http://www-cabri.imag.fr/preuve>. Acedido a 23 de Fevereiro de 2000.
- Drake, S., & Basaraba, J. (1997). School-university research partnership: In search of the essence. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz & M. Maeers (Eds.), *Recreating relationships: Collaboration and educational reform* (pp. 13-25). New York, NY: SUNY Press.
- Dunning, D., Heath, C., & Suls, J. M. (2004). Flawed self-assessment: Implications for health, education, and the workplace. *Psychological Science in the Public Interest*, 5(3), 69–106.
- Dwyer, B. (1995). Preparing for the 21st Century: A Paradigm for our Times. *Innovations in Education and Training International*, 32 (3), 269-277.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. Em M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 119-161). New York: MacMillan.
- Ernest, P. (1996). The nature of mathematics and teaching. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, n9.
- Ernest, P. (1999). What is Social Constructivism in the psychology of mathematics education. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, n12.
- Even, R., & Schwartz, B. B. (2003). Implications of Competing Interpretations of Practice for Research and Theory in Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 54, No. 2/3, 283-313. Springer Stable. (<http://www.jstor.org/stable/3483199>. Acedido em: 18/01/2011 10:08)
- Even, R., & Schwartz, B. B. (2002). Implications of competing interpretations of practice and research and theory in mathematics education. Em A. D. Cockburn, & E. Nardi (Eds.), *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 337-344). Norwich, UK: PME.
- Everston, C. & Green, J. L. (1986). Observation as inquiry and method. In M. C. Wittrock, *Handbook of research on teaching* (pp. 162-213). Nova Iorque: Macmillan.

- Fernandes, D. (2006). Vinte anos de avaliação das aprendizagens: uma síntese interpretativa de artigos publicados em Portugal. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 40 (3), 289-348.
- Fernandes, D. (2005). *Avaliação das Aprendizagens: Desafios às Teorias, Práticas e Políticas*. Cacém: Texto Editores.
- Fey, J. T. (1981). *Mathematics teaching today: Perspectives from three national surveys*. Reston, VA: NCTM.
- Fiske, John (1998). *Introdução ao estudo da comunicação*. Porto: Asa Editores.
- Fontana, D., & Fernandes, M. (1994). Improvements in mathematics performance as a consequence of self-assessment in Portuguese primary school pupils. *British Journal of Educational Psychology*, 64 (3), 407-417
- Fontana, A. & Frey, J. H. (1994). Interviewing: the art of science. In Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln (Eds), *Handbook of Qualitative Research* (pp.361-374). Thousand Oaks: Sage.
- Franke, M. L., Kazemi, E., & Battey, D. (2007). Understanding teaching and classroom practice in mathematics. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 225-256). Charlotte, NC: Information Age.
- Frederiksen, J.R., and White, B.J. (1997). *Reflective assessment of students' research within an inquiry-based middle school science curriculum*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. Chicago, IL.
- Gipps, C. (1999). Sociocultural aspects of assessments. Review of research in education. *American Educational Research Association* 24 (1), 355-392.
- Godino, J., & Llinares, S. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática*, 12(1), 70-92.
- Goetz, J. e LeCompte, M. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. New York: Academic Press.
- Gomes, A. (2005). *Auto-avaliação da aprendizagem dos alunos e investimento na apropriação de critérios*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).
- Good, T. L., & Brophy, J. E. (1997). *Looking in classrooms* (7th ed.). New York: Addison Wesley Educational Publishers, Inc.
- Graça, M. M. (1995). *Avaliação da resolução de problemas: contributo para o estudo das relações entre as concepções e as práticas pedagógicas dos professores*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Green, J. L. (1983). Research on teaching as a linguistic process: A state of the art. *In Review of Research in Education*, 10, 151-252.
- Groves, S., & Doig, B. (2004). Progressive discourse in mathematics classes? The task of the teacher. In M.J. HØines & A.B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th PME International Conference* (Vol. 2, pp. 495-502).
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1989). *Fourth Generation Evaluation*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Guerreiro, A. (2014). Comunicação matemática na sala de aula: conexões entre questionamento, padrões de interação, negociação de significados e normas sociais

- e sociomatemáticas. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 237-260). Instituto de Educação: Lisboa.
- Guimarães, H. M. (2003). *Concepções sobre a Matemática e a actividade matemática: Um estudo com matemáticos e professores do Ensino Básico e Secundário* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Gumperz, J. & Herazimchuk, E. The conversational analysis of social meaning. In R. Shuy (Ed.) *Sociolinguistics: Current Trends and Prospects*. Georgetown University Monographs in Languages and Linguistics. Georgetown: Georgetown University, 1972.
- Hadji, C. (1994). *Avaliação, Regras do Jogo. Das intenções aos instrumentos*. Lisboa: Porto Editora.
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in Mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics* 63 (2), 165-178.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança*. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.
- Haritage, M. (2013). Gathering Evidence of Student Understandin. In J. H. McMillan (Ed.), *SAGE Handbook of Research on Classroom Assessment* (pp. 179-195). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, Vol. 77, No. 1, pp. 81-112.
- Heron, J., and Reason, P. (2001). The practice of co-operative inquiry: Research with rather than on people. In Reason, P., and Bradbury, H. (eds.), *Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice*, London: Sage, London, pp. 179–188.
- Hicks, D. (1998). Closing reflections on mathematical talk and mathematics teaching. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: Studies of teaching and learning* (pp. 241-252). Cambridge: University Press.
- Hintz, A. B. (2011). Understanding students' experiences as listeners during mathematical discussions. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 11 (3), 261-272.
- Irwin, K. C. G., Herbert, P. (2001). Early mathematical discourse. *25th Conference of the international group for the psychology of Mathematics Education*. PME.
- Jackson, P. (1991). *La vida en las aulas*. Madrid: Morata.
- James, M., Black, P., Carmichael, P., Conner, C., Dudley, P., Fox, A., Frost, D., Honour, L., MacBeath, J., McCormick, R., Marshall, B., Pedder, D., Procter, R., Swaffield, S. and Wiliam, D. (2006). *Learning How to Learn: tools for schools*. Abingdon: Routledge.
- James, M., McCormick, R., Black, P., Carmichael, P., Drummond, M. J., Fox, A., MacBeath, J., Marshall, B., Pedder, D., Procter, R., Swaffield, S., Swann, J., & Wiliam, D. (2007). *Improving learning how to learn: classrooms, schools and networks*. London, UK: Routledge.

- Jaworski, B. (1991). Some implications of a constructivist philosophy for the teacher of mathematics. In F. Furinghetti (Ed.), *Proceedings of the 15th PME International Conference* (Vol. 2, pp. 213-220).
- John-Steiner, V., Weber, R., & Minnis, M. (1998). The challenge of studying collaboration. *American Educational Research Journal*, 35(4), 773-783.
- Jorro, A. (2000). *L'enseignant et l'évaluation*. Bruxelles: Éditions De Boeck Université.
- Kluger, A. N., DeNiasi, A. (1996) The effects of feedback intervention on performance: a historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, 119, p. 254-284.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 229-269). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Lampert, M. (2001). *Teaching problems and the problems of teaching*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer. *American Educational Research Journal*, 27, 29-63.
- Lampert, M., & Cobb, P. (2003). Communication and language. In J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Shifter (Eds.). *A research companion to Principles and standards for school mathematics* (pp. 237-249). Reston, VA: NCTM.
- Laveault, D. (2014). The power of learning-centered task design: An exercise in the application of the variation principle. In C. Wyatt-Smith, V. Klenowski and P. Colbert (dir.), *Designing Assessment for Quality Learning* (p. 109-121), Berlin: Springer.
- Lazlo, A.; & Castro, K. (1995). Technology and Values: Interactive Learning Environments for Future Generations. *Educational Technology*, 35 (2), 7-12
- Leal, L. C. (1992). *Avaliação da aprendizagem num contexto de inovação curricular*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (2005). *Investigação qualitativa. Fundamentos e práticas* (2ª edição). Lisboa: Instituto Piaget.
- Lester, J. B. (1996). Establishing a community of mathematics learners. In D. Schifter (Ed.), *What's happening in math class? The mathematics classroom: A community of inquiry* (pp. 88-102). NY: Teachers College Press.
- Lévy, P. (2000). *Cibercultura*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Ludke, M. & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Malmivuori, M. L. (2006). Affect and self-regulation. *Educational Studies in mathematics* 63 (2), 149–164.
- Manouchehri, A. (2003). Factors motivating reform: Learning from teachers' stories. In N. Pateman, B.J. Dougherty & J.T. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th PME International Conference* (Vol. 3, pp. 221-228).

- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento profissional docente: Passado e futuro. *Sísifo: Revista de Ciências da Educação*, 8, 7-22.
- Marcuschi, Luiz Antônio. (2001) *Da fala para a escrita: atividades de retextualização*. São Paulo: Cortez.
- Martinho, M. H. (2007). *A comunicação na sala de aula de matemática*. (Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa).
- Martins, M. P. (1996). *A avaliação das aprendizagens em Matemática – Concepções dos professores*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa APM.
- Mason, J. (2002). Minding your Qs and Rs: Effective questioning and responding in the mathematics classroom. In L. Haggarty (Ed.), *Aspects of teaching secondary mathematics: Perspectives on practice* (pp. 248 - 258). New York: Routledge Falmer.
- Mason, J. (2000). Asking mathematical questions mathematically. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology* 31, no. 1: 97-111.
- Matos, J. F., e Carreira, S. P. (1994). Estudos de caso em educação matemática: Problemas actuais. *Quadrante*, 3 (1), 19-53.
- McClain, K. (2002). Teacher's and student's understanding: The role of tools and inscriptions in supporting effective communication. *Journal of the Learning Sciences*, Hillsdale, v. 11, no. 2, p. 217-249.
- McClain, K., & Cobb, P. (1998). The role of imagery and discourse in supporting students' Mathematical development. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: Studies of teaching and learning* (pp. 56-81). Cambridge: University Press.
- McMillan, J. H. (Eds.) (2013). *SAGE Handbook of Research on Classroom Assessment*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- ME (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: ME–DGIDC.
- ME (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: ME-DEB.
- Mead, G. (1934). *Mind, Self and Society*. Chicago: University of Chicago Press.
- Menezes, L. (2004). *Investigar para ensinar Matemática: Contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores*. Tese de Doutoramento em Educação, Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Menezes, L. (1997). O discurso do professor de Matemática. *Educação e Matemática*, 44, 5-11.
- Menezes, L. (1995). *Concepções e práticas de professores de matemática: Contributos para o estudo da pergunta* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Menezes, L., Tomás Ferreira, R., Martinho, M. H. & Guerreiro, A. (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In J. P. Ponte

- (Ed.). *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 135-161). Instituto de Educação: Lisboa.
- Menino, H. (2004). *O relatório escrito, o teste em duas fases e o portefólio como instrumento de avaliação das aprendizagens em Matemática – um estudo no 2º ciclo do Ensino Básico*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).
- Merriam, S. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Mohammad, R. F. (2004). Practical constraints upon teacher development in Pakistani schools. In M. J. Høines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 359 – 366). Bergen, Norway: Bergen University College.
- Moyer, P. S., & Milewicz, E. (2002). Learning to question: Categories of questioning used by preservice teachers during diagnostic mathematics interviews. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(4), 293 – 315.
- Mucchielli, A. (1998a). Les Modèles de la Communication. In Philippe Cabin (coord.). *A Communication, Etat des savoirs*. Auxerre : Sciences Humaines Éditions.
- Mucchielli, A. (1998b). L’approche communicationnelle. In Philippe Cabin (coord.). *A Communication, Etat des savoirs*. Auxerre : Sciences Humaines Éditions.
- Mucchielli, A. (1995). *Les sciences de l’information et de la communication*. Paris: Hachette. p.114
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM. (Trabalho original em Inglês, publicado em 2000)
- NCTM (1999). *Normas para a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM. (Trabalho original em Inglês, publicado em 1995)
- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM. (Trabalho original em Inglês, publicado em 1991)
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original em Inglês, publicado em 1989)
- Nicol, C. (1999). Learning to teach mathematics: Questioning, listening, and responding. *Educational Studies in Mathematics*, 37(1), 45 – 66.
- Nunes, C. (2004). *A Avaliação como regulação do processo de ensino-aprendizagem da matemática: um estudo com alunos do 3º ciclo do Ensino Básico*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa.
- Nunziati, G. (1990). Pour construire un dispositif d’évaluation formatrice. *Cahiers Pédagogiques*, 280, pp. 47-62.
- O’Connor, M. C. (1998). Language socialization in the mathematics classroom: Discourse practices and mathematical thinking. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: studies of teaching and learning* (pp. 17-55). Cambridge: University Press.
- Oliveira, H., & Carvalho, R. (2014). Uma experiência de formação, com casos multimédia, em torno do ensino exploratório. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas*

- profissionais dos professores de Matemática* (pp. 473-498). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Oliveira, H., Menezes, L., Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, 22(2), 28-53, 2013.
- Olson, M. (1997). Collaboration: An epistemological shift. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz & M. Maeers (Eds.), *Recreating relationships: Collaboration and educational reform* (p. 13-25). New York, NY: State University of New York Press.
- Pang, J. S. (2003, July). Student-centered teaching practices in Korean elementary mathematics classrooms. In N. A. Pateman, B. J. Dougherty J. T. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 445 – 452). Honolulu, HI, United States of America: University of Hawaii.
- Patton, M. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. London: Sage.
- Pedro, E. R. (1992). *O discurso na aula: Uma análise sociolinguística da prática escolar em Portugal*. Lisboa: Caminho.
- Pereira, A. (1991). *Comunicação e ensino das ciências: Contributo para o estudo da pergunta no discurso da aula de ciências do ensino básico*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).
- Perels, F., Gürtler, T., & Schmitz, B. (2005). Training of self-regulatory and problem-solving competence. *Learning and Instruction*, 15 (2), pp. 123–139.
- Peressini, D., Borko, H., Romagnano, L. Knuth, E., & Willis, C. (2004). A conceptual framework for learning to teach secondary mathematics: A situative perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 56, 67 – 96.
- Peressini, D., & Knuth, E. (1998). Why are you talking when you could be listening? *Teaching and Teacher Education*, 14(1), 107 – 125.
- Perrenoud, Ph. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed.
- Perrenoud, Ph. (1998). *L'évaluation des élèves. De la fabrication de l'excellence à la régulation des apprentissages*. Bruxelles : De Boeck.
- Pinto, J. (2002). *A avaliação formal no 1º ciclo do ensino básico: uma construção social* (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho).
- Pinto, J. & Santos, L. (2006). *Modelos de avaliação das aprendizagens*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pintrich, P.R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts. P.R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation*, (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann

- Arbor: University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.
- Pirie, S. (1996). Is anybody listening? In P. C. Elliot & M. J. Kenney (Eds.), *Communication in mathematics, K – 12 and beyond. 1996 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 105 – 115). Reston, VA: NCTM.
- Polya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva. (Trabalho original em Inglês publicado, pelo Princeton University Press em 1945)
- Ponte, J. P. (2014a). Apresentação. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (pp. 5-9). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P. (Ed.) (2014b). *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P. (2014c). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (pp. 13-27). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P. d. (2014d). Formação do professor de Matemática: Perspetivas atuais. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (pp. 351-368). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Baptista, M., Velez, I., & Costa, E. (2012). Aprendizagens profissionais dos professores de Matemática através dos estudos de aula. *Pesquisas em Formação de Professores na Educação Matemática*, 5, 7-24.
- Ponte, J. P., Boavida, A., Graça, M., & Abrantes, P. (1997). *Didáctica da matemática*. Lisboa: ME-DES
- Ponte, J. P., Branco, N., Quaresma, M., Velez, I., & Mata-Pereira, J. (2012). Perspetivas teóricas no estudo das práticas profissionais dos professores de matemática. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Práticas de ensino da Matemática: Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp. 267-279). Lisboa: SPIEM.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2005). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. In A. Gutierrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 461-494). Rotterdam: Sense.
- Ponte, J. P., Guimarães, H., Leal, L. C., Canavarro, P., & Abrantes, P. (1997). *O conhecimento profissional dos professores de Matemática: Relatório do projecto "O saber dos professores – concepções e práticas"*. Lisboa: DEFCUL.
- Ponte, J. P., Mata-Pereira, J., & Quaresma, M. (2013). Ações do professor na condução de discussões matemáticas. *Quadrante*, 2, 55-81.

- Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, M. H., & Segurado, M. I. (1998). *Histórias de investigações matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Branco, N. (2012). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Avances en Investigación en Educación Matemática, 1*, 65-86.
- Ponte, J. P., & Santos, L. (1998). Práticas lectivas num contexto de reforma curricular. *Quadrante, 7*(1), 3-32.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da matemática do 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). As práticas dos professores de Matemática em Portugal. *Educação e Matemática, 80*, 8-12.
- Popham, J. (2011). Formative Assessment—A Process, Not a Test. Education Week February 2011.
(<http://www.edweek.org/ew/articles/2011/02/23/21popham.h30.html>. Acedido em 03/05/2014)
- Quaresma, M., & Ponte, J. P. (2014). A condução de discussões matemáticas como vertente da prática profissional do professor. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (pp. 169-186). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Quaresma, M., Ponte, J. P., Baptista, M., & Mata-Pereira, J. (2014b). O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Rafael, M. (1998). *Avaliação em Matemática no ensino secundário. Concepções e práticas de professores e expectativas de alunos*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Ralph, E. G. (1999). Developing novice teachers' oral-questioning skills. *McGill Journal of Education, 34*(1), 29 – 47.
- Ramdass, D., & Zimmerman, B. J. (2008). Effects of self-correction strategy training on middle school students' self-efficacy, self-evaluation, and mathematics division learning. *Journal of Advanced Academics, 20*, 18–41.
- Reason, P. (1994). Three approaches to participative inquiry. Em N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 324-339). London: Sage.
- Richards, J. (1991). Mathematical discussions. In E. von Glasersfeld (Ed.), *Radical constructivism in mathematics education* (pp. 13 – 51). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Rittenhouse, P. S. (1998). The teacher's role in mathematical conversation: stepping in and stepping out. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: studies of teaching and learning* (pp. 163-189). Cambridge: University Press.
- Robinson, N., & Leikin, R. (2012). One teacher, two lessons: The lesson study process. *International Journal of Science and Mathematics Education, 10*, 139-161.

- Rowe, M. B. (1974). Wait time and rewards as instructional variables, their influence on language, logic and fate. *Journal of Research in Science Teaching*, 11, 81-94.
- Rozendaal, J. S.; Minnaert, A.; Boekaerts, M. (2005). The influence of teacher perceived administration of self-regulated learning on students' motivation and information-processing. *Learning and Instruction*, Vol 15(2), 141-160.
- Ruiz-Primo, M. A., & Li, M. (2013). Examining formative feedback in the classroom context: New research perspectives. *SAGE Handbook of Research on Classroom Assessment* (pp. 215-234). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ruiz-Primo, M. A., Solano-Flores, G., & Li, M. (2014). Formative assessment as a process of interaction through language: A framework for the inclusion of English Language Learners. In P. Colbert, C. Wyatt-Smith, & V. Klenowski (Eds.), *The enabling power of assessment* (pp. 265-282). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Ruthven, K., Hofmann, R., & Mercer, N. (2011). A dialogic approach to plenary problem synthesis. In B. Ubuz (Ed.), *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 81-88). Ankara, Turkey: PME.
- Sá, I. (2004). Os componentes motivacionais da aprendizagem auto-regulada. In A. L. Silva; A. M. Duarte; I. Sá & A. M. V. Simão (Ed.) *Aprendizagem AutoRegulada pelo Estudante* (pp.55-75). Porto: Porto Editora.
- Sadler, R. (1989) Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, pp. 119-144.
- Santos, L. (2008). Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In L. Menezes; L. Santos; H. Gomes & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em Matemática: Problemas e desafios* (pp. 11-35). Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- Santos, L. (2005). [A avaliação das aprendizagens em Matemática: Um olhar sobre o seu percurso](#). In L. Santos, A. P. Canavarro & J. Brocardo (Orgs.), *Educação e matemática: Caminhos e encruzilhadas. Actas do encontro internacional em homenagem a Paulo Abrantes* (pp. 169-187). Lisboa: APM.
- Santos, L. (2003). Avaliar competências: uma tarefa impossível? *Educação e Matemática*, 74, 16-21.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In P. Abrantes & F. Araújo (Coord.) *Avaliação das aprendizagens: das concepções às práticas* (pp. 75-84). Lisboa: ME-DEB.
- Santos, L. (2000). A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: um estudo com três professoras do ensino secundário. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa) Lisboa: APM.
- Santos, L., & Cai, J. (2016). Curriculum and assessment. In A. Gutiérrez, G. Leder, & P. Boero (Eds.), *The Second Handbook in the Psychology of Mathematics Education* (pp. 153-185). Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.
- Santos, L. & Dias, S. (2006). Como entendem os alunos o que lhes dizem os professores? A complexidade do feedback. *Actas do ProfMat2006*. (CD-ROM). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

- Santos, L. & Gomes, A. (2006). Apropriação de critérios de avaliação: um estudo com alunos do 7º ano de escolaridade. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 40(3), 1148.
- Santos, L. & Pinto, J. (2009). Lights and shadows of feedback in mathematics learning. *Proceedings of the 33rd Conference of International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 5, 49-56.
- Santos, L. & Pinto, J. (2003). O que pensam os alunos sobre a avaliação? *Educação e Matemática*, 74.
- Saraiva, M. J., & Ponte, J. P. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante*, 12(2), 25-52.
- Sarramona, J. (1987). Comunicación Audiovisual y Educación. In *Actas do II Congreso de Tecnología Educativa*. Madrid: Sociedad Española de Pedagogía, Sección Científica de Tecnología Educativa.
- Saxe, G. B. (1999). Professional development, classroom practices, and students' mathematics learning: A cultural perspective. In O. Zaslavsky (Ed.), *Proceedings of the 23th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 121-128). Haifa, Israel: PME.
- Schoenfeld, A. (2000). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(3), 243-261.
- Schoenfeld, A. (1996). Porquê toda esta agitação acerca da resolução de problemas? In P. Abrantes, L. C. Leal, & J. P. Ponte (Eds.), *Investigar para aprender matemática* (pp. 61-72). Lisboa: APM e Projecto MPT.
- Schramm, W. (1960). *The process and effects of mass communication* (4ª ed.). Urbana: University of Illinois Press.
- Schunk, D. H. (2005). Self-regulated learning: The educational legacy of Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist*, 40, 85-94.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds.). (1998). *Self-regulated learning: from teaching to self-reflective practice*. New York: Guilford Press.
- Semana, S. (2008) *O relatório escrito enquanto instrumento de avaliação reguladora das aprendizagens dos alunos do 8º ano de escolaridade em Matemática*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa).
- Semana, S. & Santos, L. (2010). Auto-avaliação em relatórios escritos. In *proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Belo Horizonte, Brasil.
- Serrazina, L. (2008). Projetos de escola: Uma realidade imperativa e possível. In GTI (Eds.), *O professor de matemática e os projetos de escola* (pp. 297-306). Lisboa: APM.
- Shepard, L. A. (2007). Formative assessment: caveat emptor. In C. A. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: shaping teaching and learning* (pp. 279-303). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sherin, M. (2002). A balancing act: Developing a discourse community in a mathematics classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(3), 205-233.

- Siegel, M., & Borasi, R. (1996). Demystifying mathematics education through inquiry. In P. Ernest (Ed.), *Constructing mathematical knowledge: Epistemology and mathematical education* (pp. 201-214). London: The Falmer Press
- Sierspínska, A. (1998). Three epistemologies, three views of classroom communication: Constructivism, sociocultural approaches, interactionism. In H. Steinbring, M. Bussi, & A. Sierpínska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 30-62). Reston, VA: NCTM.
- Silva, A. L. (2004a). A auto-regulação na aprendizagem. In A. L. Silva; A. M. Duarte; I. Sá & A. M. V. Simão (Eds.) *Aprendizagem Auto-Regulada pelo Estudante* (pp.17-39). Porto: Porto Editora.
- Silva, A. L. (2004b). Questões e problemas. Suscitar a reflexão e a investigação. In A. L. Silva; A. M. Duarte; I. Sá & A. M. V. Simão (Eds.) *Aprendizagem AutoRegulada pelo Estudante* (pp.17-39). Porto: Porto Editora.
- Silva, A. L. & Sá, I. (2003). Auto-regulação e aprendizagem. *Investigar em Educação*, 2, 71-90.
- Silva, B. (2002). A inserção das tecnologias de informação e comunicação no currículo – repercussões e exigências na profissionalidade docente. In António Flávio Moreira & Elisabeth Macedo, *Currículo, Práticas Pedagógicas e Identidades*. Porto: Porto Editora.
- Silva, B. (2000). Âmbito da Comunicação Educativa. *Cadernos do Noroeste, Comunicação e Sociedade, Série Comunicação, Vol. 14 (1-2)*, pp. 689-710.
- Silva, B. (1998). *Educação e comunicação*. Braga: Universidade do Minho.
- Silva, M. (2002). *Sala de Aula Interactiva*. Rio de Janeiro : Quartet.
- Simão, A. M. (2004). O conhecimento estratégico e a auto-regulação da aprendizagem. In A. L. Silva; A. M. Duarte; I. Sá & A. M. V. Simão (Eds.) *Aprendizagem Auto-Regulada pelo Estudante* (pp.77-94). Porto: Porto Editora.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, 14, 66-91.
- Sousa, J. P. (2006). *Elementos de Teoria e Pesquisa da Comunicação e dos Media*. 2ª edição revista e ampliada. Porto: Universidade Fernando Pessoa.
- Stake, R. (1994). Case studies. Em N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 236-247). London: Sage.
- Staples, M. (2007). Supporting whole-class collaborative inquiry in a secondary mathematics classroom. *Cognition and Instruction*, 25(2), 161–21
- Steffe, L., & Tzur, R. (1996). Interactions and children's mathematics. In P. Ernest (Ed.) *Constructing mathematical knowledge: Epistemology and mathematical education* (pp. 8-32). London: Falmer.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S. & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning: An International Journal*, 10 (4) (pp. 313-340).

- Stein, M. K., Remillard, J., Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 319-370). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Stephan, M., Cobb, P., Gravemeijer, K., & Estes, B. (2001). The role of tools in supporting students' development of measuring conceptions. In A. A. Cuoco & F. R. Curcio (Eds.), *The roles of representations in school mathematics. Yearbook* (pp. 63-76). Reston, VA: NCTM.
- Stiggins, R. (2004). New assessment beliefs for a new school mission. *Phi Delta Kappa*, 86(1), 22-27.
- Stiggins, R. J., Griswold, M. M. & Wikelund, K. R. (1989) Measuring thinking skills through classroom assessment. *Journal of Educational Measurement*, 26, pp. 233-246.
- Stobart, G. (2008). *Testing times: The uses and abuses of assessment*. Oxon: Routledge Taylor and Francis group.
- Stobart, G. (2006). The validity of formative assessment. In J. Gardner (Ed.), *Assessment and Learning* (pp. 133-146). London: Sage.
- Stubbs, M. (1987). *Linguagem, escolas e aulas*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Sullivan, P. (2008). Developing mathematical connections and fostering procedural fluency: Are they in tension? In O. Figueras, J. L. Cortina, S. Alatorre, T. Rojano & A. Sepulveda (Eds.), *Proceedings of the International 32nd PME Conference* (Vol. 4, pp. 305-312). Morelia, Mexico.
- Swaffield, A. (2009). *The misrepresentation of Assessment for Learning and the woeful waste of a wonderful opportunity*. Presentation at the 2009 National Conference of the Association for Achievement and Improvement through Assessment, Bournemouth 16-18 September 2009.
- Thayer, L. (1979). *Comunicação, Fundamentos e Sistemas*. S. Paulo: Atlas.
- Tomás Ferreira, R. A. (2005). *Portuguese mathematics student teachers' evolving teaching modes: A modified teacher development experiment* (Tese de Doutorado, Illinois State University, EUA).
- Tonet, H. & Paz, M. (2006). Um modelo para o compartilhamento de conhecimento no trabalho. *Revista de Administração Contemporânea - RAC*, v. 10, n. 2, Abr./Jun. p. 75-94
- Topping, K. (2003). Self and peer assessment in school and university: Reliability, validity and utility. In M. Segers, F. Dochy, & E. Cascallar (Eds.), *Optimising new modes of assessment: In search of qualities and standards* (pp. 55-87). Dordrecht, NL: Kluwer Academic Publishers.
- Varandas, J. (2000). *Avaliação de investigações matemáticas. Uma experiência*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.

- Veslin J &. Veslin, O. (1992), *Corriger des copies*. Paris: Hachette.
- Voigt, J. (1998). The culture of the mathematics classroom: Negotiating the mathematical meaning of empirical phenomena. In F. Seeger, J. Voigt & U. Waschescio (Eds.), *The culture of the mathematics classroom* (pp. 191 – 220). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Voigt, J. (1996). Negotiation of mathematical meaning in classroom processes: Social interaction and learning mathematics. In L. P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G. A. Goldin & B. Greer (Eds.), *Theories of mathematical learning* (pp. 21 – 50). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Voigt, J. (1995). Thematic patterns of interaction and sociomathematical norms. In H. Bauersfeld & P. Cobb (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 163 – 201). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Voigt, J. (1994). Negotiation of mathematical meaning and learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 26, 275 – 288.
- Watzlawick, P. (1978). *La réalité de la réalité. Confusion, Désinformation, Communication*. Paris: Le Seuil.
- Watzlawick, P., Beaven, J. & Jackson, D. (1973). *Pragmática da Comunicação Humana*. S.Paulo: Cultrix.
- Wiliam, D. (2011a). *Embedded Formative Assessment*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Wiliam, D. (2011b). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 2-14.
- Wiliam, D. (2007). Keeping Learning on Track: Formative Assessment and the Regulation of Learning. In F. K. Lester Jr. (ed.) *Second Handbook of Mathematics Teaching and Learning*, (pp. 1053–1098). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Wiliam, D., & Thompson, M. (2007). Integrating assessment with instruction: What will it take to make it work? In C. A. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning* (pp. 53-82). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wood, T. (1998). Differences in teaching for conceptual understanding of mathematics. In A. Olivier & K. Newstead (Eds.), *Proceedings of the 22nd PME International Conference* (Vol. 4, pp. 193-200).
- Wood, T. (1996). Teaching to create discussion as mathematical argumentation. In L. Puig & A. Gutiérrez (Eds.), *Proceedings of the 20th PME International Conference* (Vol. 4, pp. 427-434).
- Wood, T. (1995). An emerging practice of teaching. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 203-228). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Wood, T. (1994). Patterns of interaction and the culture of mathematics classrooms. In S. Lerman (Ed.), *Cultural perspectives on the mathematics classroom* (pp. 149 – 168). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Wood, T., Cobb, P., & Yackel, E. (1993). The nature of whole-class discussion. In T. Wood, P. Cobb, E. Yackel & D. Dillin (Eds.), *Rethinking elementary school mathematics: Insights and issues. Journal for Research in Mathematics Education*, Monograph Series, Number 6, (pp. 55 – 68). Reston, VA: NCTM.
- Wood, T., Cobb, P., & Yackel, E. (1995). Reflections on learning and teaching mathematics in elementary school. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp. 401 – 422). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Wyatt-Smith, C. & Klenowski, V. (2014) Elements of Better Assessment for the Improvement of Learning. In Wyatt-Smith, Claire, Klenowski, Valentina, & Colbert, Peta (Eds.) *Designing Assessment for Quality Learning* (pp. 195-210). Springer Netherlands.
- Wyatte-Smith, C., Klenowski, V., & Colbert, P. (2014) Assessment Understood as Enabling. In Wyatt-Smith, Claire, Klenowski, Valentina, & Colbert, Peta (Eds.) *Designing Assessment for Quality Learning* (pp. 1-20). Springer Netherlands.
- Yackel, E. (1995). Children’s talk in inquiry mathematics classrooms. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 131-162). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), pp. 458-477.
- Yackel, E., Stephan, M., Rasmussen, C., & Underwood, D. (2003). Didactizing: Continuing the work of Leen Streefland. *Educational Studies in Mathematics*, 54, 101 – 126.
- Yin, R. (2003). *Case study research: Design and methods* (Third Ed.). Newbury Park: Sage.
- Zabalza, (2001). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola*. Porto: Edições ASA.
- Zimmerman, B. J. (2011). Motivational sources and outcomes of self-regulated learning and performance. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 49-64). New York: Routledge.
- Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H. (Eds.) (2011). *Handbook of self-regulation of learning and performance*. New York: Routledge.

Anexos

Setembro de 2010

Assunto: Pedido de Autorização para Realização de Investigação na Escola ...

Exma. Diretora da Escola ...

Sou licenciada em Matemática – Ramo Educacional, pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, e Mestre em Educação, especialidade em Didática da Matemática, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. De momento, estou a realizar o Doutoramento em Educação, especialidade em Didática da Matemática, do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, sob a supervisão da Professora Doutora Leonor Santos.

A investigação que estou a desenvolver tem como objetivo principal estudar, num contexto de trabalho colaborativo entre professores, o contributo de uma experiência de ensino, centrada na comunicação oral, para a autorregulação das aprendizagens dos alunos em Matemática. Durante o ano letivo que agora se inicia procederei à recolha de dados nesse âmbito e é meu propósito fazê-lo na escola da qual V. Exa. é Diretora. Concretamente, irei desenvolver o estudo numa das turmas da professora ..., que desde logo se mostrou interessada em colaborar.

Venho então, por este meio, solicitar a autorização da Direção para proceder à minha investigação nessa instituição, garantindo a confidencialidade da escola, do professor envolvido e dos alunos participantes, na tese e em qualquer artigo publicado que decorra do estudo.

Na expectativa de uma resposta favorável, subscrevo-me com os melhores cumprimentos,

A Doutoranda

..., ... de Setembro de 2010

Exmo. Sr. Encarregado de Educação

Sou professora de Matemática e estou a fazer o Doutoramento em Didática da Matemática, no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. No âmbito da tese de doutoramento, estou a realizar uma investigação que tem por objetivo estudar a comunicação oral na sala de aula para promover o desenvolvimento da autorregulação das aprendizagens dos alunos em Matemática.

A recolha de dados decorrerá durante o presente ano letivo, na Escola ..., tendo já sido autorizada pela respetiva Direção. Para o seu desenvolvimento será necessário proceder à gravação, em áudio e em vídeo, de algumas aulas de Matemática e recorrer à realização de questionários e entrevistas para conhecer a opinião dos alunos relativamente ao assunto em estudo. Para o efeito, solicito a sua autorização para entrevistar e para áudio e vídeo-gravar o seu educando, apenas nos contextos acima descritos.

Saliento que os dados recolhidos serão usados exclusivamente como materiais de trabalho, estando garantida a privacidade e anonimato dos participantes. Manifesto, ainda, a minha inteira disponibilidade para prestar qualquer esclarecimento adicional que considere necessário.

Na expectativa de uma resposta favorável, subscrevo-me com os melhores cumprimentos.

A Investigadora

(Professora Sílvia Semana)

Autorização

Eu,, Encarregado de Educação do aluno, nº....., da turma....., autorizo que a Professora Sílvia Semana entreviste e grave em áudio e vídeo o meu educando, apenas no âmbito da investigação que me foi dada a conhecer.

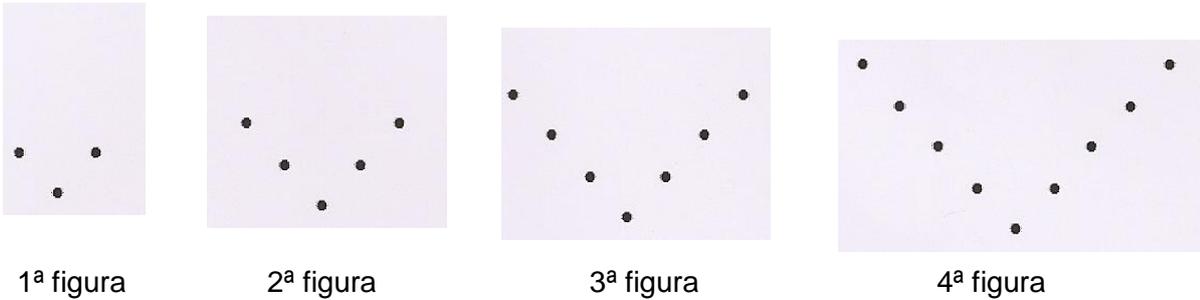
Data:/...../2010

.....

(Assinatura do Encarregado de Educação)

Letra V

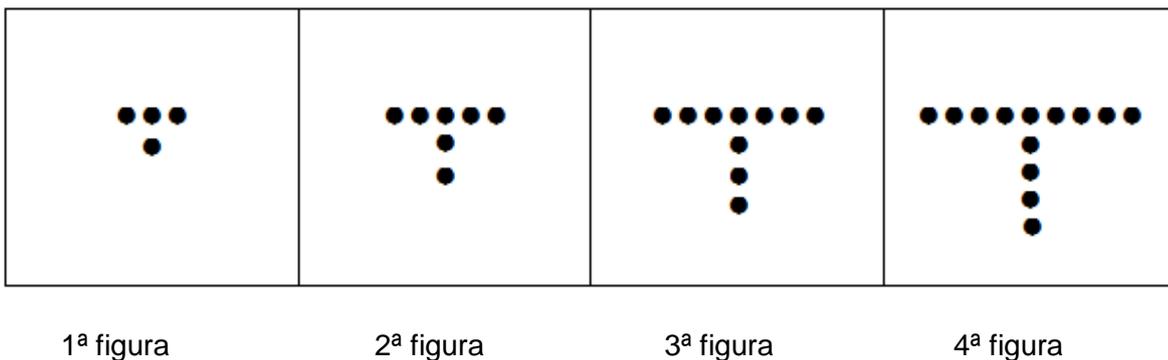
O Vasco constrói com pontos a inicial do seu nome, fazendo uma sequência de quatro figuras que se assemelham à letra V.



- 1) Desenhem a quinta figura desta sequência. Por quantos pontos é formada?
- 2) Quantos pontos existem na 60.ª figura? Expliquem como encontraram a vossa resposta.
- 3) É possível construir alguma figura usando 650 pontos? Justifiquem.

Letra T

A Teresa constrói com pontos a inicial do seu nome, fazendo uma sequência de quatro figuras que se assemelham à letra T.



- 1) Desenhem a quinta figura desta sequência. Por quantos pontos é formada?
- 2) Quantos pontos existem na 50ª figura? Expliquem como encontraram a vossa resposta.
- 3) É possível construir alguma figura usando 600 pontos? Justifiquem.

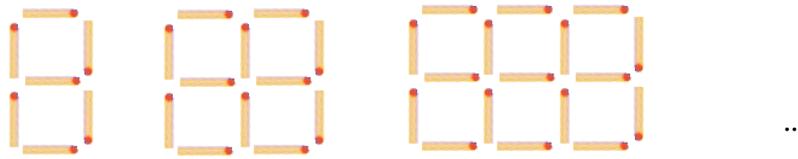
Letra V e Letra T

Tendo em conta a discussão coletiva da última aula, sobre a sequência de letras não trabalhada pelo vosso grupo:

- 1) Expliquem como podem determinar o número de pontos de qualquer figura da sequência.
- 2) Escrevam uma expressão algébrica que traduza a explicação que apresentaram na pergunta anterior.

Sequências com fósforos

Observa atentamente a seguinte sequência geométrica:



1. Desenha o quarto elemento desta sequência.
2. Completa a seguinte tabela:

Figura nº	1	2	3	4
Nº de fósforos interiores				
Nº de fósforos exteriores				
Nº total de fósforos				

3. Explica como obtemos o nº de fósforos interiores de uma figura a partir do nº de fósforos interiores da figura anterior. E o nº de fósforos exteriores? E o nº total de fósforos?

A cada elemento da sequência chamamos **termo** e à posição que o termo ocupa chamamos **ordem do termo**.

Por exemplo, na sequência do nº total de fósforos, o termo de ordem 1 (ou 1º termo) é 7.

4. Qual o termo de ordem 8 para:
 - a) a sequência do número de fósforos interiores?
 - b) a sequência do número de fósforos exteriores?
 - c) a sequência do número total de fósforos?

À expressão que representa o termo de ordem n chamamos **termo geral**, expressão geral ou expressão geradora da sequência.

5. Tenta encontrar uma expressão geral para determinar o nº de fósforos interiores, o nº de fósforos exteriores e nº total de fósforos de uma dada figura, em função do nº dessa figura.
6. Para a sequência do número total de fósforos, qual será a ordem do termo 145?

4.º termo de uma sequência

A figura seguinte apresenta o 4.º termo de uma sequência.



- Indica os três termos que podem anteceder este termo nesta sequência.
- Explica a regra que te permite determinar o número de pontos de qualquer figura desta sequência (se entenderes necessário, podes utilizar esquemas).

Semelhança de triângulos (usando o GeoGebra)

1.

1.1. Constrói um triângulo ABC.

1.2. Constrói outro triângulo DEF, com os lados paralelos aos do triângulo ABC.

1.3. Mede as amplitudes dos ângulos internos desses triângulos e os comprimentos dos seus lados.

Que relações podes estabelecer entre os elementos destes triângulos que te permitam afirmar que são semelhantes?

1.4. Qual a razão de semelhança?

1.5. Arrasta um dos vértices do triângulo ABC e verifica se as relações que estabeleceste na alínea 1.3. se mantêm.

2. Considera as seguintes fracções:

$$\frac{3}{2} = \frac{6}{4} = \frac{9}{6} = \frac{12}{8} = \frac{15}{10} = 1,5$$

2.1. Constrói um triângulo em que as suas dimensões sejam 3 numeradores destas fracções.

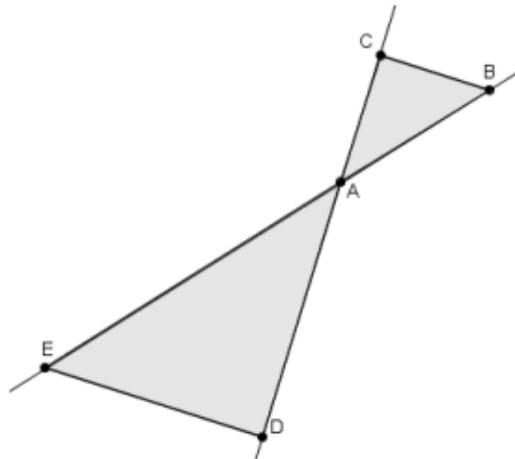
2.2. Constrói outro triângulo em que as suas dimensões sejam os 3 denominadores correspondentes aos numeradores que escolheste na alínea anterior.

2.3. Estes dois triângulos são semelhantes? Justifica a tua resposta.

3.

3.1. Constrói uma figura como a que está ao lado, sabendo que AE tem o dobro do comprimento de AB e AD tem o dobro do comprimento de AC .

3.2. Os triângulos ABC e ADE são semelhantes? Justifica a tua resposta.



4.

4.1. Constrói um triângulo.

4.2. Imagina agora que queres pedir aos outros grupos que construam um triângulo semelhante ao teu. Quais as condições mínimas que tens que dar para teres a certeza que os triângulos que vão construir são semelhantes?

Quadrados



Figura 1

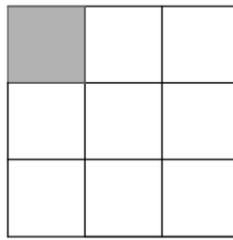


Figura 2

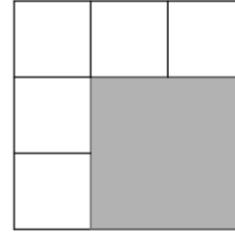


Figura 3

A figura 1 é um quadrado. Na figura 2, o quadrado da figura 1 está dividido em 9 quadrados iguais e na figura 3 em 6 quadrados.

1. Considerem **os quadrados sombreados** das figuras acima. Expliquem como se relacionam:

1.1. Os comprimentos dos lados dos quadrados.

1.2. As áreas dos quadrados.

1.3. Os perímetros dos quadrados.

2. Tendo em conta o trabalho realizado pelo vosso grupo e a discussão em grupo-turma, que conjeturas fazem relativamente aos comprimentos dos lados, às áreas e aos perímetros de figuras semelhantes?

Triângulos Equiláteros

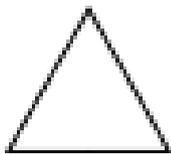


Figura 1

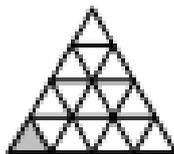


Figura 2

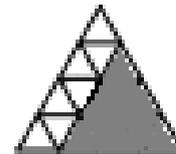


Figura 3

A figura 1 é um triângulo equilátero. Na figura 2, o triângulo da figura 1 está dividido em 16 triângulos equiláteros iguais e na figura 3 em 8 triângulos equiláteros.

1. Considerem **os triângulos sombreados** das figuras acima. Expliquem como se relacionam:

1.1. Os comprimentos dos lados dos triângulos.

1.2. As áreas dos triângulos.

1.3. Os perímetros dos triângulos.

2. Tendo em conta o trabalho realizado pelo vosso grupo e a discussão em grupo-turma, que conjeturas fazem relativamente aos comprimentos dos lados, às áreas e aos perímetros de figuras semelhantes?

Circunferência dados dois pontos

Considerem os pontos A e B.

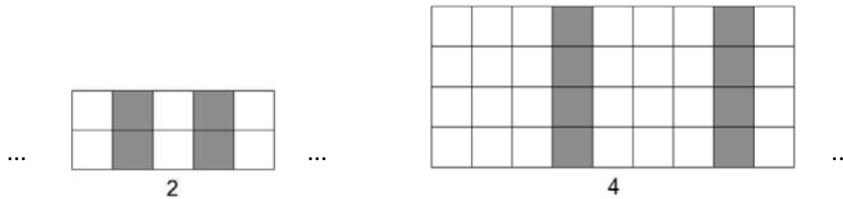
- 1) Construam uma circunferência que contenha esses dois pontos.
- 2) Quantas circunferências, que verifiquem a condição da alínea 1, conseguem construir? Expliquem como pensaram.

• A

•
B

2.º e 4.º termos de uma sequência de quadrados

Na figura seguinte são apresentados os 2.º e 4.º termos de uma sequência, construída pelo Fábio.



- 1) Construam os 1.º, 3.º e 5.º termos desta sequência. Expliquem o vosso raciocínio.
- 2) O Fábio perguntou à Mariana se existe algum termo da sequência com 22 quadrados cinzentos. O que acham?
Caso exista, determinem o número de quadrados brancos e o número total de quadrados desse termo.
- 3) O Fábio escreveu uma expressão algébrica para calcular o número total de quadrados que constituem o termo de ordem n da sequência. Qual pode ter sido a expressão usada pelo Fábio? Justifiquem.
- 4) A Mariana sugeriu o seguinte termo geral:

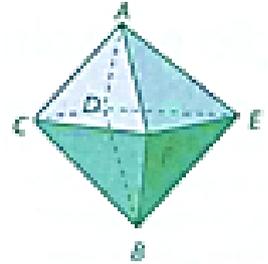
*(termo a selecionar após monitorização do trabalho dos alunos,
para que seja distinto dos encontrados)*

Será que esta expressão é equivalente à que encontraram na alínea anterior? Como terá pensado a Mariana?

Probabilidades no cubo e no octaedro

Octaedro

Observem o seguinte octaedro:



1. Considerem a **experiência de escolher dois vértices** ao acaso do octaedro.

1.1. Sabendo que foi escolhido o vértice A, que possibilidades existem:

1.1.1. Para o segundo vértice?

1.1.2. Para o segundo vértice, sabendo que os dois vértices definem uma aresta?

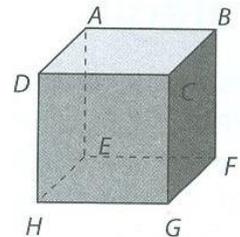
1.2. Escolhidos dois vértices ao acaso, qual é a probabilidade de que definam uma aresta?

2. Considerem agora a **experiência de escolher três vértices** ao acaso do octaedro.

2.1. Qual é a probabilidade de que esses três vértices não definam uma face?

Cubo

Observem o seguinte cubo:



1. Considerem a **experiência de escolher dois vértices** ao acaso do cubo.

1.1. Sabendo que foi escolhido o vértice A, que possibilidades existem:

1.1.1. Para o segundo vértice?

1.1.2. Para o segundo vértice, sabendo que os dois vértices definem uma aresta?

1.2. Escolhidos dois vértices ao acaso, qual é a probabilidade de que definam uma aresta?

2. Considerem agora a **experiência de escolher três vértices** ao acaso do cubo.

2.1. Qual é a probabilidade de que esses três vértices não definam uma face?

Sistemas de duas equações

1. Considera os seguintes sistemas

$$\begin{cases} 2a + b = 3 \\ a - b = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 3x + 4 \\ y = -2x - 1 \end{cases}$$

Descreve, para cada um dos sistemas, uma estratégia que te pareça adequada para encontrares a solução de cada um deles.

2. Para resolver o sistema

$$\begin{cases} 5x - 2y = 20 \\ 5x + 4y = 32 \end{cases}$$

O Luís decidiu usar um processo que lhe pareceu prático:

$$\begin{cases} 5x = 20 + 2y \\ 5x = 32 - 4y \end{cases} \dots$$

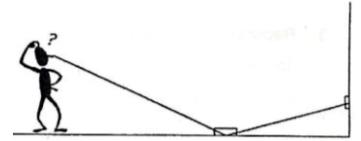
Tenta descobrir a estratégia de resolução usada pelo Luís.

3. Procura resolver o sistema seguinte do modo mais prático possível:

$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ 2y - x = 4 \end{cases}$$

Espelhos

Materiais: 1 espelho pequeno, 1 autocolante pequeno e uma fita métrica.



1. Experiência/recolha de dados

- a) Coloquem o espelho fixo no chão, a 1 metro de distância de uma parede.
- b) Coloquem o autocolante na parede, alinhado com o espelho, a 0,5 metros do chão.
- c) Um dos elementos do grupo (observador) posiciona-se junto ao espelho e virado para a parede onde está o autocolante. Seguidamente deve afastar-se até conseguir ver o autocolante refletido no espelho.
- d) Meçam a distância a que o vosso colega se encontra do espelho, registando esse valor na tabela seguinte.
- e) Façam variar a altura do autocolante na parede e repitam os procedimentos de c) e d), registando os valores obtidos na tabela.

<i>Distância do autocolante ao chão, em metros (x)</i>	<i>Distância entre o observador e o centro do espelho, em metros (y)</i>	$x \times y$

2. Análise de dados

- a) Preenham a terceira coluna da tabela com os produtos $x \times y$. O que observam?
- b) Se se colocar o autocolante muito próximo do chão, como se deve posicionar o observador? E se se colocar o autocolante num ponto muito alto?
- c) Encontrem uma expressão algébrica que melhor relacione as duas distâncias (y em função de x).

3. Representação gráfica

- a) Com a ajuda do GeoGebra, representem num referencial os pontos (x, y) que correspondem às distâncias recolhidas.
- b) Representem, no mesmo referencial, a função encontrada na alínea 2.c).
- c) O gráfico da função sobrepõe-se a esse conjunto de pontos? Caso isso não aconteça, encontrem razões para explicar o facto de haver pontos que não coincidem exatamente com o gráfico da função.

Viagem

O tempo gasto a efetuar um determinado percurso depende da velocidade média a que ele é percorrido. Existe uma correspondência unívoca entre os valores possíveis da velocidade (variável independente) e os valores do tempo total gasto no percurso (variável dependente), isto é, a cada valor de v (o objeto) corresponde um e um só valor de t (a imagem).

1. A distância entre o Porto e Gondomar é de 7 km. Este percurso pode ser feito a pé, de bicicleta, de scooter, de autocarro, de mota, de automóvel,...

a) Completem a tabela:

<i>Meio de transporte</i>	<i>Velocidade média (v), em km/h</i>	<i>Tempo gasto (t), em horas</i>
A pé		2
Bicicleta	28	
Scooter		0,20
Autocarro	50	
Mota		0,08
Automóvel	70	

b) Escrevam a expressão analítica da função que relaciona a velocidade média e o tempo gasto.

c) Indiquem a constante de proporcionalidade entre as grandezas v e t . O que significa essa constante no contexto deste problema?

d) Esbocem o gráfico da função, usando material de desenho e medida e o papel milimétrico.

e) Analisando o gráfico obtido, respondam às seguintes questões:

e.1.) Um automobilista atrasou-se e precisou de fazer o percurso Porto/Gondomar em 5 minutos. A que velocidade terá de conduzir para não chegar atrasado?

e.2.) Como havia greve de transportes, o João resolveu ir a pé desde Gondomar até ao Porto. Como não tinha pressa, caminhou a uma velocidade de 2 km/h. Quanto tempo demorou a chegar ao Porto?

2. Dois amigos, o Ricardo e o Pedro, resolveram fazer uma corrida de bicicleta em duas etapas. Partem de Gondomar em direção ao Porto, onde vão fazer uma escala de 15 minutos e regressam novamente a Gondomar. O Ricardo chega ao Porto 25 minutos depois de ter partido e demora 35 minutos na viagem de regresso a Gondomar. O Pedro demora 30 minutos a chegar ao Porto e termina a prova 65 minutos depois de ter partido. Suponham que a velocidade de cada ciclista, em cada etapa, é constante.

a) Representem graficamente a história da corrida (representar o tempo no eixo dos xx e a distância a Gondomar no eixo dos yy).

b) Qual foi a velocidade média de cada um dos ciclistas?

c) Quem venceu a corrida?

Vela a arder

Um grupo de alunos realizou uma experiência utilizando uma vela de aniversário, com o objetivo de compreenderem de que modo evoluía a porção de vela restante em função do tempo. Para não terem de repetir a experiência mais do que uma vez, decidiram registá-la em vídeo.

1. Observem o vídeo “Vela_ a_ arder”, medir e registar, de 20 em 20 segundos, durante três minutos, a porção de vela por arder (desde o início). Organizem os dados encontrados de forma conveniente.

2. O João, um dos elementos do grupo, afirmou que as variáveis *tempo* (t em segundos) e *altura da vela por arder* (h em cm) são inversamente proporcionais. Terá razão? Porquê?

3. Efetuem uma estimativa:

a) da porção de vela que resta ao fim de 5 minutos;

b) da altura da vela ardida ao fim de 8 minutos;

c) do tempo que demoraria a consumir-se a vela na totalidade.

Expliquem detalhadamente o raciocínio usado.

4. Usem o GeoGebra para representar o gráfico que melhor se ajusta ao conjunto de pontos (t, h) recolhidos.

5. Determinem uma expressão analítica para função que representa o gráfico construído na alínea anterior.

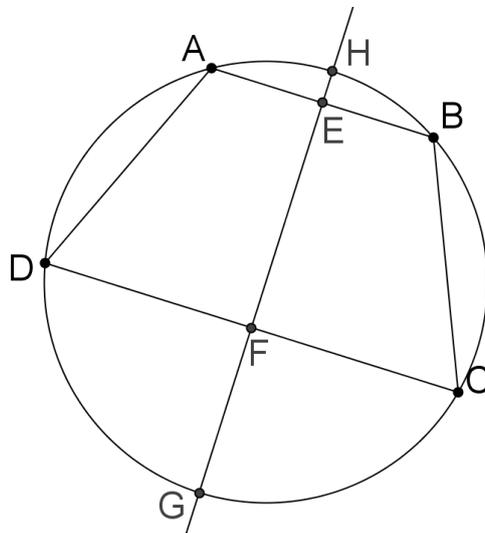
Cordas e arcos compreendidos entre cordas paralelas

Considera a figura abaixo onde AB e DC são cordas da circunferência paralelas entre si. EF é a mediatriz das cordas AB e DC.

Que relações existem entre cordas da figura?

Que relações existem entre arcos da figura?

Justifiquem convenientemente.

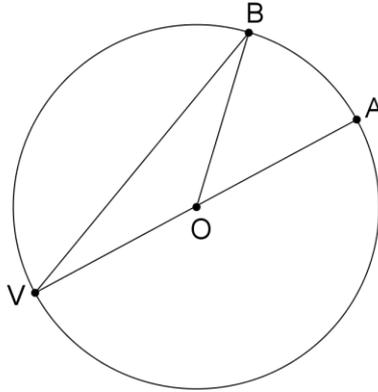


Encontra uma justificação para a seguinte afirmação:

“Cordas e arcos compreendidos entre cordas paralelas são geometricamente iguais”

Ângulos inscritos

Considera a seguinte figura em que AOB é um ângulo ao centro e AVB é um ângulo inscrito.



1. Classifica o triângulo OBV quanto aos lados, justificando a tua resposta.
2. Demonstra que a amplitude do ângulo AVB é metade da amplitude do arco AB .

Problemas

Resolvam dois dos seguintes problemas, conforme indicação do professor.

Depois de resolverem cada problema, analisem a vossa resolução. Será que a estratégia que utilizaram é adequada e sistemática? Se não o for, tentem encontrar uma estratégia alternativa que o seja.

Problema A

Considerem um cubo cuja aresta mede a .

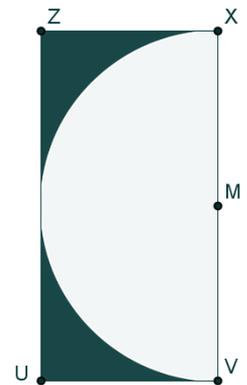
1. Para que valor de a é que a soma da medida do comprimento de todas as arestas é igual à medida da área total do cubo?
2. Para que valor de a é que a medida da área total do cubo é igual à medida do seu volume?

Problema B

Observem a figura:

UVXZ é um retângulo que tem inscrito um semicírculo de centro no ponto médio de VX, representado por M.

Sabendo que a área sombreada é de 43 m^2 , determinem as dimensões do retângulo (usem $3,14$ como valor aproximado de π).



Problema C

Se subtrairmos 8 cm ao lado de um quadrado e adicionarmos 8 ao outro lado, obtemos um retângulo de área 36 cm^2 . Qual é a medida do lado desse quadrado?

Problema D

A diagonal de um quadrado tem 15 cm de comprimento. Determinem o valor exato da área e do perímetro deste quadrado.

Problema E

Dois quadrados têm 100 cm^2 de área.

Sabendo que o lado de um dos quadrados tem mais 2 cm que o lado do outro, determinem as medidas dos lados dos dois quadrados.

Cilindros com folhas de papel

1. Considerem duas folhas de papel A4. Enrolando de modo diferente cada uma das folhas de papel, é possível construir duas superfícies cilíndricas:

- uma, com altura igual ao comprimento da folha;
- outra, com altura igual à largura da folha.

1.1. Que relação existe entre os volumes dos cilindros correspondentes?

1.2. Experimentem, construindo as superfícies cilíndricas e enchendo com feijões.

1.3. Expliquem os resultados obtidos experimentalmente na alínea anterior.

2. Considerem agora uma folha de papel de dimensões a e b .

Comparem os volumes dos cilindros correspondentes.

Sugestão: Determinem a razão entre os volumes em função de a e b .

Para Descobrir... Com Triângulos Retângulos

1. Construam três triângulos retângulos semelhantes e não geometricamente iguais.
2. Expliquem como podem garantir que os triângulos que construíram são semelhantes.
3. Identifiquem um dos ângulos agudos de cada um dos triângulos como α .
4. Depois de efetuarem as medições necessárias, determinem, para cada um dos três triângulos e, relativamente ao ângulo α , os valores das razões:

$$\frac{\text{cateto que se opõe ao ângulo } \alpha}{\text{hipotenusa}}; \frac{\text{cateto adjacente ao ângulo } \alpha}{\text{hipotenusa}}; \frac{\text{cateto que se opõe ao ângulo } \alpha}{\text{cateto adacente ao ângulo } \alpha}.$$

5. Comparem os resultados obtidos para cada um dos triângulos, na questão anterior. O que observam?
6. Será que o valor encontrado para cada razão depende dos lados dos triângulos? E dependerá dos ângulos? Justifiquem.

Guião de observação de aulas

Síntese:

Vertentes da intervenção de ensino privilegiadas:

Estrutura da aula (e tempos para cada fase):

Tarefa matemática (se alguma):

Vertentes	Papel do professor		Papel do Aluno
	Ações/comportamentos	Alinhamento/ afastamento face à planificação	
<u>Comunicação oral</u>	(modo e dinâmica da comunicação; negociação de normas; foco matemático; questionar; ouvir; responder)	(em relação com os aspetos identificados nas ações/comportamentos; razões/intenções que justificam desvio, se identificadas)	(desempenho dos alunos na comunicação face às normas e aos critérios; processos de regulação externa e interna evidenciados)
<u>Crítérios de avaliação</u>	(modalidade de negociação dos critérios – formal/informal; foco – compreensão/valor)		(envolvimento dos alunos na negociação; compreensão e valor evidenciados)
<u>Autoavaliações escritas</u>	(modalidade de avaliação; feedback; orientações; outras condições para a avaliação – ex. tempo; valor e significado)		(envolvimento dos alunos; valor e significado evidenciados)

Guião da 1.ª Entrevista aos Professores

■ Dados biográficos

- Qual a idade?
- Qual o estado civil? Tem filhos?
- Onde é que vive? Quanto tempo demora na viagem até à escola?
- Quais os passatempos favoritos?
- Como foi o percurso escolar? Houve algum professor marcante?
- Como se via como aluno(a) de Matemática? Como era a sua relação com a Matemática? O que mais (e menos) gostava na disciplina? Que factores (tipo de aulas, tarefas, metodologias, avaliação) recorda como positivos? E negativos?

■ Profissão

Percurso e Situação Profissional

- Como e porquê a escolha da profissão? Porquê Matemática?
- Qual a formação académica?
- Qual o tempo de serviço? Breve descrição do percurso profissional (localização geográfica das escolas, funções e cargos desempenhados, ...). Que balanço faz desse percurso?
- Escola onde lecciona. O que pensa da escola? Como caracteriza os alunos?
- Que anos de escolaridade lecciona / prevê leccionar no próximo ano lectivo?
- Que cargos e funções desempenha na escola (direcção, direcção de turma, grupo disciplinar, orientação de estágios...)?
- Tem outras funções/ocupações profissionais fora da escola?

Relação com a profissão (troquei a ordem, parece-me mais lógico???)

- Que características considera importantes num professor de Matemática?
- Como se descreve como professor? Quais os pontos fortes e aqueles em que sente mais dificuldades no exercício profissional? Como pensa que os outros o(a) vêem como profissional?
- Como procura ultrapassar os obstáculos que surgem (conversas com colegas, encontros de professores, livros, ...)? O que gostaria de fazer diferente?
- Como prefere / costuma trabalhar, sozinho ou em grupo?
- Que experiências tem em trabalho (colaborativo) com os colegas? Que vantagens / desvantagens reconhece?

Formação Complementar / Atualizações

- Tem procurado complementar a formação inicial? De que forma?
- Costuma frequentar ações de formação? De que tipo? Porquê?
- Costuma participar em encontros de professores (*ProfMat*, ...)? Já dinamizou alguma sessão?

- Procura ler bibliografia sobre Educação Matemática? De que tipo (exemplos)?

■ A investigação e os professores

- O que pensa da investigação em educação? Que papel pensa que pode desempenhar no ensino e na aprendizagem da Matemática?
- Que contacto tem tido com a investigação? Já realizou investigação (autonomamente ou em projetos; em que contexto)? Que reflexão faz sobre essas experiências?
- Como usa (se usa) a investigação a nível profissional? Como e onde a procura?
- O que pensa de os professores realizarem investigação?

■ Projeto

- Já participou nalgum projeto? Em que consistia?
- Por que motivo aceitou participar no projeto? Que expectativas tem? Porquê? Espera problemas / dificuldades? Quais? Porquê?
- Como conheceu os restantes colegas do grupo? Que experiência profissional tem em trabalho conjunto com cada um dos colegas?

■ Ensino da Matemática

Perspetivas Gerais

- Que importância atribui à Matemática como disciplina escolar? Que papel pode desempenhar a Matemática na formação dos alunos?
- Quais são, para si, os objetivos essenciais da atividade matemática no 3.º ciclo?
- O que considera ser um bom aluno de Matemática?
- Que análise faz do ensino da Matemática em Portugal, na atualidade, principalmente no 3.º ciclo do ensino básico? O que valoriza mais? Quais os maiores problemas? Que desafios vislumbra?
- O que pensa do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico? E da sua implementação generalizada no próximo ano letivo?

Preparação de Aulas

- Como costuma preparar as aulas?
- Em que aspetos se centra? O que valoriza? Porquê?
- Que tipo de tarefas seleciona? Porquê?
- Que recursos utiliza / tem em consideração (programa, manual, planificações do grupo...) (não se deveria explicitar, mas sim a pergunta ser aberta para ver o que dizem)? Como os utiliza? Qual a sua importância?
- Que tempo despende?
- Como costuma fazer os registos de preparação?
- Quais as principais dificuldades que sente nesta atividade?
- Discute os planos de aulas com colegas? Em caso afirmativo, em que circunstâncias e como?

Desenvolvimento das Aulas

- Descreva uma sua aula tipo (pedir para descrever um exemplo concreto)
- São geralmente deste tipo ou há variações (organização, tempos, tarefas, modalidades de trabalho, recursos, ...)? Em quê e com que frequência?
- Como caracteriza o seu papel nas aulas, enquanto professor? (relação com o exemplo dado)
- Como caracteriza o papel que os alunos desempenham? Os alunos intervêm muito, pouco, o suficiente? Porque acha que isso acontece? Eles participam por iniciativa própria? Gosta que o façam? (Exemplos?)
- Estabelece regras com os alunos? Em que consistem? De que modo o faz?
- Que tipo de tarefas propõe aos alunos nas aulas? Como faz a sua discussão/resolução? (Exemplos?)
- Que lugar ocupam a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática? (Exemplos?)
- Propõe trabalhos de grupo? O que espera dos alunos nesse tipo de trabalho? Qual o seu papel? (Exemplo?)
- Costuma pedir aos alunos para irem ao quadro? Em que situações e porquê? O que acontece nesses casos? (Exemplo?)
- Como reage perante um erro dos alunos? E como reagem os colegas? (Exemplo?)
- Como reage perante um erro seu? (Exemplo?)
- Costuma registar informações sobre os alunos/o trabalho desenvolvido? Como?

Após as Aulas

- Em que situações se sente realizado no final de uma aula? (Que papel deve ter desempenhado para que no final de uma aula se sinta realizado? Que ações deve ter realizado? Que apoio/orientação deve ter prestado aos alunos? E que papel os alunos devem ter desempenhado?)
- Costuma refletir sobre as aulas que lecionou? Porquê? Em caso afirmativo, como costuma fazê-lo (escrito ou não, sozinho ou com colegas, aspetos em que incide, ...)? Qual a utilidade dessas reflexões? Para que as utiliza?

■ **Avaliação dos Alunos**

- O que é avaliar?
- Como deve ser a avaliação dos alunos em Matemática? Quais os aspetos a que deve ser dada mais importância?
- Para que serve a avaliação? E a classificação? Como as relaciona?
- Como relaciona a avaliação e a aprendizagem em Matemática?
- O que entende por avaliação formativa?
- Quais os objetivos fundamentais quando avalia os alunos? Que elementos costuma considerar? Que aspetos da aprendizagem dos alunos procura avaliar? Como os avalia?
- Que instrumentos de avaliação usa? Como os implementa e quais as principais características? Que importância atribui a cada um? (Exemplos?)

- Como regista as informações dos alunos resultantes da avaliação que faz (por exemplo, através da observação)? (Exemplo?)
- Como caracteriza a avaliação que pratica em geral nas aulas?
- Procura informar os alunos relativamente ao processo de avaliação? Porquê? Em caso afirmativo, como o faz (comunica critérios de avaliação do grupo, comunica/negoceia outros critérios mais específicos, ...)? Como descreve a sua experiência a este nível? (Exemplo?)
- Costuma dar feedback aos alunos? Porquê? Em caso afirmativo, sob que forma (oral ou escrita)? Em que contextos? Permite-lhes melhorar as suas produções? Como descreve a sua experiência a este nível? (Exemplo?)
- Que papel atribui ao erro dos alunos? Como reage perante o erro (em vários contextos, por exemplo, durante uma discussão em grande grupo, na realização de uma tarefa por um aluno ou grupo de alunos, ou numa produção escrita dos alunos)?
- O que pensa da autoavaliação dos alunos? Que papel lhe atribui?
- Como considera que deve ser uma boa autoavaliação?
- Que lugar ocupa a autoavaliação dos alunos na sua aula? Costuma solicitar essa autoavaliação? Em que situações? Com que regularidade? Com que objetivos?
- Que aspetos (se existirem) considera que poderia melhorar relativamente à forma como avalia os seus alunos?

■ Comunicação Oral na sala de aula

- Como descreve a comunicação que acontece nas suas aulas? Que lugar ocupa a comunicação na atividade da aula? Que papel atribui à comunicação na aula na aprendizagem dos alunos?
- Que papel desempenha enquanto professor e que papéis desempenham os alunos na comunicação que ocorre na sala de aula?
- Costuma fazer perguntas aos alunos? Que tipo de perguntas? Dirigidas a quem (um aluno específico, toda a turma, ...) Em que situações? Com que propósitos? (Exemplos?)
- Quando um aluno diz uma coisa errada, o que faz (corrige-o, ignora-o, pede ajuda aos restantes alunos, coloca-lhe questões, pede-lhe que explique o raciocínio, ...)?
- Quando um aluno tem uma ideia interessante ou adotou uma estratégia curiosa, como reage nessa situação? (Exemplo?)
- Quando um aluno diz que tem uma dúvida ou lhe coloca uma questão, o que faz? (Exemplo?)
- No trabalho de grupo, como interage com o grupo? (Exemplo?)
- Como gere a situação quando há vários alunos a querer falar? (Exemplo?)
- Os alunos costumam interpelar-se uns aos outros? Em que situações? (Exemplo?)
- Os alunos costumam colocar questões? Dirigidas a quem (professor, colega, toda a turma, ...) Em que situações? (Exemplo?) Há momentos predefinidos para os alunos colocarem questões?
- Que aspetos (se existirem) considera que poderia melhorar ao nível da comunicação oral na sala de aula? Porquê?

Guião das 2.^a e 3.^a Entrevistas aos Professores

Recorrer à reflexão escrita do professor:

- como ponto de partida para abordar os aspetos contemplados neste guião que sejam de algum modo focados nessa reflexão (por exemplo, pedindo clarificação, desenvolvimento ou fundamentação de alguma ideia);
- para desenvolver outros aspetos focados na reflexão, considerados pertinentes, mas não contemplados neste guião.

Primeira Parte da Entrevista

Objetivo Principal: identificar mudanças (ou não) de perspetivas e práticas, especialmente ao nível da avaliação das aprendizagens dos alunos e da comunicação oral na sala de aula, bem como razões para as eventuais mudanças.

■ Ensino da Matemática

- Descreva uma aula tipo deste último ano letivo (ou destes dois últimos anos letivos). (Se necessário, pedir um exemplo e particularizar no tipo de tarefa, na modalidade de trabalho e no modo como promoveu a discussão)
- Foram geralmente deste tipo ou houve variações (organização, tempos, tarefas, modalidades de trabalho, recursos, ...)? Em quê e com que frequência?
- Como caracteriza o seu papel nessas aulas, enquanto professor? (relação com o exemplo dado)
- Como caracteriza o papel que os alunos desempenharam? (Exemplos)
- Nota diferenças no tipo de aulas e no papel desempenhado pelos diferentes atores, entre as aulas que constituíram a intervenção de ensino (pensadas no grupo colaborativo) e as restantes? Que diferenças? Como explica essas diferenças (ou o facto de não existirem)? E relativamente a diferenças entre o primeiro ano de intervenção e o segundo? (no caso da 3.^a entrevista)
- Em que situações (atualmente) se sente realizado no final de uma aula? (Pedir exemplos do ano letivo anterior – uma aula em que se sentiu realizado e outra não – e, se necessário, especificar: Que papel deve ter desempenhado para que no final de uma aula se sinta realizado? Que ações deve ter realizado? Que apoio/orientação deve ter prestado aos alunos? E que papel os alunos devem ter desempenhado?)

■ Avaliação dos Alunos

- O que é avaliar?
- Como deve ser a avaliação dos alunos em Matemática? Quais os aspetos a que deve ser dada mais importância?
- Para que serve a avaliação? E a classificação? Como as relaciona?
- Como relaciona a avaliação e a aprendizagem em Matemática?
- Quais os objetivos fundamentais quando avaliou os alunos (no último ano ou últimos dois anos)? Que elementos considerou? Que aspetos da aprendizagem dos alunos procurou avaliar? Como os avaliou?
- Que instrumentos de avaliação usou? Como os implementou e quais as principais características? Que importância atribuiu a cada um? (Exemplos?)
- Como registou as informações dos alunos resultantes da avaliação que fez (por exemplo, através da observação)? (Exemplo?)
- Como caracteriza a avaliação que praticou em geral nas aulas?
- Como descreve a sua experiência, o ano passado ou os dois anos passados, relativamente ao informar os alunos sobre a avaliação (se necessário, explicitar: negociação dos critérios de avaliação, fornecimento de feedback)? Como avalia essa experiência? Porquê? (Exemplo?)
- Que lugar teve o erro nas suas aulas? Como reagiu perante o erro (se necessário, particularizar: na realização de uma tarefa por em grupo de alunos e durante uma discussão em grande grupo)?
- O que pensa (atualmente) da autoavaliação dos alunos? Que papel lhe atribui?
- Como considera (atualmente) que deve ser uma boa autoavaliação?
- Que lugar ocupou a autoavaliação dos alunos na sua aula? Solicitou essa autoavaliação? Em que situações? Com que regularidade? Com que objetivos?
- Nota diferenças na forma como a avaliação esteve presente na sala de aula (nomeadamente no seu discurso ou ação sobre a avaliação dos alunos, no recurso aos critérios de avaliação e na solicitação de autoavaliações e reflexões), entre as aulas que constituíram a intervenção de ensino (pensadas no grupo colaborativo) e as restantes? Que diferenças? Como explica essas diferenças (ou o facto de não existirem)? E relativamente a diferenças entre o primeiro ano de intervenção e o segundo? (no caso da 3.^a entrevista)
- Que aspetos (se existirem) considera que poderia (ainda) melhorar relativamente à forma como avalia os seus alunos?

■ Comunicação Oral na sala de aula

- Que papel atribui à comunicação na aula para a aprendizagem dos alunos?
- Como descreve a comunicação que aconteceu nas suas aulas? Que lugar ocupou a comunicação na atividade da aula?
- Que papel desempenhou enquanto professor e que papéis desempenharam os alunos na comunicação que ocorreu na sala de aula?
- Costuma fazer perguntas aos alunos? Que tipo de perguntas? Dirigidas a quem (um aluno específico, toda a turma, ...)? Em que situações? Com que propósitos? (Exemplos?)
- Como reagiu perante um erro de um aluno (corrigiu, ignorou, pediu ajuda aos restantes alunos, colocou questões, pediu que o aluno explicasse o raciocínio, ...)?
- Como reagiu perante ideias interessantes ou estratégias curiosas adotadas por um aluno? (Exemplo?)
- Como reagiu quando um aluno lhe colocou uma dúvida ou uma questão? (Exemplo?)
- Como caracteriza as intervenções orais que os alunos tiveram? (Exemplo) Os alunos participaram por iniciativa própria? Interpelaram-se uns aos outros? Colocaram questões? Dirigidas a quem (professor, colega, toda a turma, ...)? Em que situações? (Exemplos?) Porque acha que isso aconteceu?
- Surgiram situações com vários alunos a querer falar (ao mesmo tempo)? Como geriu essas situações? (Exemplo?)
- Nota diferenças na forma como a comunicação oral se desenvolveu na sala de aula (nomeadamente no seu discurso sobre o que é esperado dos alunos nessa comunicação, no seu papel nessa comunicação e no papel dos alunos), entre as aulas que constituíram a intervenção de ensino (pensadas no grupo colaborativo) e as restantes? Que diferenças? Como explica essas diferenças (ou o facto de não existirem)? E relativamente a diferenças entre o primeiro ano de intervenção e o segundo? (no caso da 3.^a entrevista)
- Que aspetos (se existirem) considera que poderia melhorar ao nível da comunicação oral na sala de aula? Porquê?

Segunda Parte da Entrevista

Objetivos Principais: (i) aprofundar a compreensão sobre o modo como o professor aprecia o trabalho colaborativo desenvolvido e as estratégias concebidas nesse âmbito e o seu contributo, por um lado, para eventuais mudanças nas suas perspetivas e práticas (especialmente ao nível da avaliação das aprendizagens dos alunos e da comunicação oral na sala de aula, bem como razões para as eventuais mudanças) e, por outro lado, para eventuais mudanças no desempenho dos alunos na sala de aula e na sua capacidade de autorregulação; (ii) identificar as principais dificuldades sentidas pelo professor.

- Como faz um balanço destes dois anos de projeto colaborativo? Correspondeu às suas expectativas? Porquê?
- Que pontos fortes e pontos fracos identifica no projeto colaborativo desenvolvido (metodologia de trabalho, estratégias concebidas ...)?
- Qual o papel do trabalho colaborativo na forma como perspetiva (passou a perspetivar) a avaliação e autoavaliação das aprendizagens dos alunos? E a comunicação oral na sala de aula? (Pedir exemplos)
- Qual o papel do trabalho colaborativo na eventual mudança das práticas letivas? (Particularizar, se necessário, no uso dos critérios de avaliação, na autoavaliação dos alunos e na comunicação oral na sala de aula)
- Entre as estratégias implementadas, decorrentes do trabalho colaborativo, quais identifica como mais/menos relevantes? Em que sentido? Porquê?
- Quais as principais dificuldades que sentiu na implementação das estratégias concebidas? (Exemplo)
- De que forma as estratégias implementadas influenciaram a atividade dos alunos na sala de aula (se necessário, particularizar ao nível do papel desempenhado pelos alunos na comunicação oral)?
- Que perceção tem sobre o papel das estratégias implementadas na autorregulação das aprendizagens dos alunos? Em que baseia essa perceção? (Exemplos)
- Nota diferenças entre o primeiro ano de intervenção e o segundo? Como as explica? (no caso da 3.^a entrevista)

Guião de Entrevistas aos Alunos

Perspetivas Gerais (nas 1.^a e última entrevistas)

- O que pensas da escola?
- Como é que te vês como aluno? E como aluno de Matemática?
- O que te vem à cabeça quando pensas em Matemática? Qual a tua opinião?
- Para que serve a Matemática?

Sobre a avaliação em Matemática e as práticas de autoavaliação (nas 1.^a, 3.^a e 5.^a entrevistas)

- Para que achas que serve a avaliação em Matemática?
- O que achas de seres tu próprio a avaliar o teu desempenho em Matemática? Porquê? (E de pensares o que deves fazer, que estratégias deves seguir para melhorar a tua aprendizagem?)
- Costumas avaliar-te a ti próprio? Porquê? E se sim, como o costumavas fazer? (costumas pensar o que deves fazer, que estratégias deves seguir para melhorar a tua aprendizagem?)
- Como é que sabes se tiveste ou não um bom desempenho em Matemática? Ou se fizeste um bom trabalho? Porque é que achas que esses aspetos são importantes?
- (Mostrar o questionário de autorregulação preenchido pelo aluno e pedir para ler as suas respostas. Pedir para clarificar e/ou justificar algumas respostas. Questionar o aluno sobre se mudava alguma resposta e porquê)

Sobre as estratégias implementadas nas aulas de Matemática e o seu contributo para a autoavaliação dos alunos

(Em cada entrevista, em função do trabalho desenvolvido até ao momento, optar por questionar o aluno numa perspetiva geral ou centrada num conjunto reduzido de aulas)

Em geral

- O que pensas do tipo de trabalho que tem vindo a ser desenvolvido nas aulas de Matemática?
- Algum aspeto particular (positivo ou negativo) que te recordes de alguma das aulas? Porquê?
- Em especial, o que pensas sobre o trabalho que tem sido desenvolvido sobre os critérios de avaliação? (Se necessário mostrar critérios de autoavaliação e recordar algumas estratégias que têm sido desenvolvidas, como a solicitação de autoavaliações) Achas esse trabalho importante? Em que medida?
- Em particular, qual a tua opinião sobre a realização de apresentações e discussões orais com toda a turma? (Achas vantajosas para aprenderes? Não? Porquê?)
- Como avalias o teu desempenho, em geral, a esse nível? Em quais das tarefas achas que tiveste um melhor desempenho nesse domínio? Porquê? E um pior desempenho? Porquê?
- E como achas que a professora avalia o teu desempenho? Porquê? (Do mesmo modo que tu ou de forma diferente?)

- O que achas das autoavaliações/reflexões que fizeste? (ter essas produções do aluno disponíveis para ele consultar) Que preocupações tens/tiveste ao fazer essas autoavaliações/reflexões? Essas preocupações foram mudando? Porquê? (Se necessário perguntar se tem em consideração os critérios de avaliação nas reflexões e porquê)

Centrado num conjunto de aulas particulares

(Centrar o aluno num conjunto reduzido de aulas, mostrando-lhe o enunciado de tarefas realizadas e produções escritas decorrentes – resoluções das tarefas e autoavaliações)

- Como avalias o teu desempenho nestas aulas em particular? (Tiveste um bom ou um mau desempenho? Em que aspetos?) O que te leva a dizer isso?
- Como achas que a professora avaliaria o teu desempenho nessas aulas? Do mesmo modo que tu ou não? Porquê?
- O que achas sobre a forma como decorreram as apresentações orais e as discussões nestas aulas? Porquê? (Pedir exemplo concreto). Achas que foram úteis ou não para a tua aprendizagem nesta tarefa? De que forma?
- E o que achas, em particular, do papel que desempenhaste nas discussões? Porquê? (Pedir exemplo concreto).
- Durante as aulas que aspetos procuraste ter em conta para orientar o teu trabalho? (Pensaste sobre o que devias fazer para ter um bom desempenho? Tiveste em conta, ou não, os critérios de avaliação? De que forma e quando?/Porquê?; Consultaste o documento dos critérios?/Porquê?)
- O que achas das autoavaliações/reflexões que fizeste? (ter essas produções do aluno disponíveis para ele consultar) Que preocupações tiveste ao fazer essas autoavaliações/reflexões? Mudarias alguma coisa nessas reflexões? O quê? Porquê?

Questionário

Este questionário pretende recolher informações sobre as tuas opiniões e os teus hábitos, enquanto aluno de Matemática. É importante que respondas a todas as questões com honestidade. Repara que **não existem respostas corretas ou incorretas.**

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Na tua opinião, para que serve a avaliação em Matemática?

O que pensas de os próprios alunos avaliarem o seu trabalho em Matemática?

E o que pensas de os próprios alunos tomarem decisões sobre o que é melhor para aprenderem Matemática?

Costumas avaliar-te a ti próprio? Se sim, como o costumavas fazer? E com que frequência?

Muito obrigada pela tua colaboração

Sílvia Semana

Questionário final

É importante que reflitas com seriedade e honestidade, sobre cada um dos pontos que se seguem. Completa as frases em itálico de acordo com a tua opinião/experiência.

- O teu desempenho **em cada um** dos três domínios: Conceitos e Procedimentos; Estratégias e Processos de Raciocínio; e Comunicação Escrita e/ou Oral, recorrendo a **exemplos concretos** do teu trabalho na sala de aula.

No domínio de _____ sou capaz de _____. Por exemplo, na aula/tarefa _____ usei/fiz/apresentei/... _____.

No domínio de _____ ainda tenho dificuldades em _____. Por exemplo, na aula/tarefa _____ não usei/fiz/apresentei/... _____.

No domínio de _____ ultrapassei as dificuldades que sentia em _____. Para o conseguir, esforcei-me por _____. Por exemplo, _____.

- As vantagens e desvantagens do trabalho de grupo, justificando.

Trabalhar em grupo foi vantajoso para mim porque permitiu-me _____. Por exemplo, _____.

Trabalhar em grupo teve desvantagens para mim porque _____. Por exemplo, _____.

- As vantagens e desvantagens das apresentações dos grupos e das discussões com toda a turma, justificando.

As apresentações dos grupos e as discussões com toda a turma foram vantajosas para mim porque permitiram-me _____. Por exemplo, _____.

As apresentações dos grupos e as discussões com toda a turma tiveram desvantagens para mim porque _____. Por exemplo, _____.

- O contributo dos critérios de avaliação, justificando.

Conhecer os critérios de avaliação é importante/ não é importante porque _____. Por exemplo, _____.

Usei os critérios de avaliação nunca/ só quando a professora pediu/ sempre que pensei sobre o meu desempenho na aula / ... porque _____.

Os critérios de avaliação foram úteis para/ ajudaram-me a _____. Por exemplo, _____.

- A importância das autoavaliações e reflexões.

Fazer a minha autoavaliação ou refletir sobre o meu trabalho e a minha aprendizagem é importante/ não é importante porque _____. Por exemplo, _____.

Fiz uma autoavaliação ou refleti sobre o meu trabalho e a minha aprendizagem nunca/ só quando a professora pediu/ frequentemente/ ... porque _____.

Fazer a minha autoavaliação ou refletir sobre o meu trabalho e a minha aprendizagem ajudou-me a _____. Por exemplo, _____.

- As principais aprendizagens que realizaste.

Antes não era capaz de / nunca tinha _____, mas agora já consigo. Para isso, ajudou _____.

Para mim, o mais importante que aprendi foi _____, porque _____.

Guião de Plano de Aula(s)

Sumário:

Calendarização:

Unidade Didática/Tópico/Subtópicos:

Objetivos:

Contextualização:

(contextualização no percurso de aprendizagem; relações com experiências de aprendizagens anteriores; ...)

Recursos materiais:

Desenvolvimento didático:

- Fase de Lançamento

Ex: Como vai ser introduzida a tarefa?

- Fase de Exploração

Ex: Que apoio dar aos alunos perante dificuldades já esperadas?

- Fase de Discussão

Ex: Discussão só no fim ou intercalada ao longo da realização da tarefa?

Abordagens/Estratégias que os alunos poderão usar	Sequenciação da apresentação	Conexões entre as estratégias e entre as estratégias e ideias matemáticas	Comentários, Questões ou Pistas a fornecer
Mais comum (certa ou errada) ...			
Interessante...			

Critérios de Avaliação/Autoavaliação

Nível	Domínio de Conceitos e Procedimentos	Estratégias e Processos de Raciocínio	Comunicação
A	Mostro compreender os conceitos e princípios matemáticos. Uso terminologia adequada. Executo os procedimentos de forma completa e correta.	Uso informação exterior relevante, de natureza formal ou informal. Identifico todos os elementos importantes da tarefa e mostro compreender as relações entre eles. Apresento uma estratégia adequada e sistemática e um processo de resolução completo. Apresento uma solução/conclusão completa, correta e coerente.	Apresento uma descrição/explicação clara. Apresento argumentos válidos. Faço intervenções oportunas e pertinentes. Reajo de forma adequada às intervenções dos colegas e professor, comento, comparo e contra-argumento.
B	Mostro compreender, quase completamente, os conceitos e princípios matemáticos. Uso terminologia quase sempre adequada. Executo os procedimentos de forma completa e com pequenas incorreções.	Uso informação exterior relevante, de natureza formal ou informal. Identifico todos os elementos importantes da tarefa e mostro compreender as relações entre eles. Apresento uma estratégia adequada e um processo de resolução completo ou quase completo. Apresento uma solução/conclusão coerente, correta ou quase.	Apresento uma descrição/explicação razoavelmente clara. Apresento argumentos válidos, embora com pequenas imperfeições. Faço intervenções oportunas e pertinentes. Reajo de forma adequada às intervenções dos colegas e professor, comento, comparo e contra-argumento, especialmente quando solicitado.
C	Mostro compreender alguns dos conceitos e princípios matemáticos. Uso terminologia pouco adequada. Executo os procedimentos de forma incompleta ou com algumas incorreções.	Apenas uso alguma informação exterior relevante ou uso informação irrelevante. Identifico apenas alguns elementos importantes da tarefa e mostro uma compreensão limitada as relações entre eles. Apresento uma estratégia parcialmente adequada ou um processo de resolução muito incompleto. Apresento uma solução/conclusão com algumas incorreções.	Apresento uma descrição/explicação pouco clara. Apresento argumentos incompletos ou pouco relevantes. Intervenho pouco ou faço intervenções pouco pertinentes ou inoportunas. Reajo às intervenções dos colegas e professor, especialmente quando solicitado, e nem sempre de forma adequada.
D	Mostro não compreender os conceitos e princípios matemáticos da tarefa. Não uso terminologia adequada. Executo os procedimentos de forma incompleta e com incorreções.	Não uso informação exterior relevante ou uso informação irrelevante. Não identifico elementos importantes da tarefa. Apresento uma estratégia inadequada ou não apresento estratégia. Apresento uma solução/conclusão incorreta e/ou incoerente, ou não apresento solução/conclusão.	Apresento uma descrição/explicação difícil de seguir ou não apresento descrição/explicação. Não intervenho ou intervenho apenas quando solicitado, nem sempre de forma adequada. Não reajo às intervenções dos colegas e professor ou faço-o de forma pouco adequada.

*Adaptado de Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2005). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.

Grelha de avaliação/autoavaliação

Agora, devem refletir sobre o vosso desempenho durante a discussão com toda a turma (durante a apresentação do vosso grupo e na reação às apresentações dos restantes grupos). É importante que o façam com seriedade, assinalando com um X a opção, de 1 a 4, que melhor descreve o vosso desempenho em cada um dos parâmetros seguintes. A opção **1** corresponde a **totalmente discordante** e a opção **4** a **totalmente concordante**.

Parâmetros de Avaliação		1	2	3	4
Domínio de Conceitos e Procedimentos	Os conceitos e princípios matemáticos foram usados corretamente e mostrando compreensão.				
	A terminologia foi adequada.				
	Os procedimentos (cálculos, algoritmos, ...) estavam completos e corretos.				
Estratégias e Processos de Raciocínio	Foi usada informação exterior à tarefa importante para a sua resolução.				
	Os elementos importantes da tarefa foram usados e relacionados, de forma adequada.				
	Foi apresentada uma estratégia adequada e sistemática.				
	Foi apresentado um processo de resolução completo.				
	Foi apresentada uma solução/conclusão completa, correta e de acordo com a restante produção.				
Comunicação Oral	Descrevemos de forma clara o trabalho do grupo.				
	Apresentamos argumentos/justificações válidos.				
	Fizemos intervenções adequadas, nos momentos certos.				
	Comentamos de forma adequada as intervenções dos colegas ou professor.				
	Relacionamos e fizemos comparações entre as várias intervenções de colegas ou professor.				
	Quando não estivemos de acordo com os colegas ou professor, explicamos porquê, apresentando contra-argumentos.				

Data: ____/____/____

Os elementos do grupo:

Critérios de avaliação/autoavaliação

Nível	Domínio de Conceitos e Procedimentos	Estratégias e Processos de Raciocínio	Comunicação
A	<p>Mostro compreender os conceitos e princípios matemáticos.</p> <p>Uso terminologia adequada.</p> <p>Executo os procedimentos de forma completa e correta.</p>	<p>Uso informação exterior relevante, de natureza formal ou informal.</p> <p>Identifico todos os elementos importantes da tarefa e mostro compreender as relações entre eles.</p> <p>Apresento uma estratégia adequada e sistemática e um processo de resolução completo.</p> <p>Apresento uma solução/conclusão completa, correta e coerente.</p>	<p>Apresento descrições/explicações claras.</p> <p>Apresento argumentos válidos.</p> <p>Faço intervenções oportunas e pertinentes, em particular em reação às intervenções de colegas e professor.</p> <p>Coloco questões, faço comentários e comparações e estabeleço conexões matemáticas.</p>
B	<p>Mostro compreender, quase completamente, os conceitos e princípios matemáticos.</p> <p>Uso terminologia quase sempre adequada.</p> <p>Executo os procedimentos de forma completa e com pequenas incorreções.</p>	<p>Uso informação exterior relevante, de natureza formal ou informal.</p> <p>Identifico todos os elementos importantes da tarefa e mostro compreender as relações entre eles.</p> <p>Apresento uma estratégia adequada e um processo de resolução completo ou quase completo.</p> <p>Apresento uma solução/conclusão coerente, correta ou quase.</p>	<p>Apresento uma descrição/explicação razoavelmente clara.</p> <p>Apresento argumentos válidos, embora com pequenas imperfeições.</p> <p>Faço intervenções oportunas e pertinentes, muitas vezes, quando solicitado, em reação às intervenções de colegas e professor.</p> <p>Coloco questões e faço comentários e comparações.</p>
C	<p>Mostro compreender alguns dos conceitos e princípios matemáticos.</p> <p>Uso terminologia pouco adequada.</p> <p>Executo os procedimentos de forma incompleta ou com algumas incorreções.</p>	<p>Apenas uso alguma informação exterior relevante ou uso informação irrelevante.</p> <p>Identifico apenas alguns elementos importantes da tarefa e mostro uma compreensão limitada as relações entre eles.</p> <p>Apresento uma estratégia parcialmente adequada ou um processo de resolução muito incompleto.</p> <p>Apresento uma solução/conclusão com algumas incorreções.</p>	<p>Apresento uma descrição/explicação pouco clara.</p> <p>Apresento argumentos incompletos ou pouco relevantes.</p> <p>Intervenho pouco ou faço intervenções pouco pertinentes ou inoportunas.</p> <p>Reajo às intervenções dos colegas e professor, especialmente quando solicitado, e nem sempre de forma adequada.</p>
D	<p>Mostro não compreender os conceitos e princípios matemáticos da tarefa.</p> <p>Não uso terminologia adequada.</p> <p>Executo os procedimentos de forma incompleta e com incorreções.</p>	<p>Não uso informação exterior relevante ou uso informação irrelevante.</p> <p>Não identifico elementos importantes da tarefa.</p> <p>Apresento uma estratégia inadequada ou não apresento estratégia.</p> <p>Apresento uma solução/conclusão incorreta e/ou incoerente, ou não apresento solução/conclusão.</p>	<p>Apresento uma descrição/ explicação difícil de seguir ou não apresento qualquer descrição/ explicação.</p> <p>Não intervenho ou intervenho apenas quando solicitado, nem sempre de forma adequada.</p> <p>Não reajo às intervenções dos colegas e professor ou faço-o de forma pouco adequada.</p>

Critérios de avaliação/autoavaliação

Os critérios de avaliação/autoavaliação que temos vindo a trabalhar devem servir simultaneamente para:

- Comparares o teu desempenho nas aulas de Matemática com aquilo que é esperado que faças, identificando o que está bem e menos bem;
- Orientares o teu trabalho futuro, no sentido de o melhorar.

Na aula de Matemática, sou capaz de/vou trabalhar para:	
Domínio de Conceitos e Procedimentos	Usar os conceitos e resultados matemáticos corretamente e mostrar compreensão.
	Usar os termos certos.
	Realizar os procedimentos necessários (cálculos, algoritmos, uso de fórmulas e regras ...) de forma completa e correta.
Estratégias e Processos de Raciocínio	Usar conhecimentos exteriores à tarefa importantes para a sua resolução.
	Usar e relacionar os dados importantes da tarefa, de forma adequada.
	Apresentar uma estratégia adequada e sistemática.
	Apresentar um processo de resolução completo.
	Apresentar uma solução/conclusão completa, correta e de acordo com a restante produção.
Comunicação Escrita e/ou Oral	Descrever/Explicar de forma clara o trabalho realizado.
	Apresentar argumentos/justificações válidos.
	Fazer intervenções importantes , nos momentos certos e por iniciativa própria , em particular em reação às intervenções dos colegas e professor:
	- Colocar questões a colegas ou ao professor.
	- Comentar as intervenções dos colegas ou professor.
	- Fazer comparações entre as intervenções.
- Relacionar as intervenções com outras ideias matemáticas / aprendizagens anteriores.	

Orientações para as reflexões escritas

Deves refletir sobre o teu desempenho durante a realização da tarefa “...” (no trabalho nos grupos e durante a discussão com toda a turma). É importante que o faças com seriedade e tendo em consideração os pontos seguintes:

- Avalia o teu trabalho, fazendo uma reflexão crítica sobre o teu desempenho
- Explica as aprendizagens que realizaste.
- Identifica as dificuldades que sentiste.
- Identifica aspetos a melhorar.

Orientações para a reflexão escrita

Deves refletir sobre o teu desempenho durante a realização da tarefa “...” (no trabalho nos grupos e durante a discussão com toda a turma). É importante que o faças com seriedade e tendo em consideração os pontos seguintes:

- Deves avaliar o teu desempenho em cada uma das três vertentes: *Conceitos e Procedimentos; Estratégias e Processos de Raciocínio; e Comunicação Escrita e/ou Oral.*

Para isso, deves recorrer aos critérios de avaliação e identificar os aspetos em que achas que o teu desempenho foi mais positivo e aqueles em que achas que foi menos conseguido. **Não te esqueças** de apresentar **exemplos concretos** do teu trabalho na sala de aula que mostrem que aquilo que estás a escrever é verdade.

- Identifica as principais aprendizagens que realizaste e explica de que modo o fizeste (por exemplo, podes identificar aquilo que achas que mais contribuiu para essas aprendizagens).
- Descreve as principais dificuldades que sentiste e como as ultrapassaste, apresentando exemplos concretos.
- Identifica os dois aspetos que achas mais importante melhorar no teu trabalho e explica o que te comprometes a fazer para o conseguir.