



PRÁTICAS DE ENSINO, DE AVALIAÇÃO E A PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NO ÂMBITO DA ALGEBRA, NO 3^o CICLO

Elsa Maria de Figueiredo Isabelinho Domingues Barbosa¹
António Manuel Águas Borralho²

RESUMO

Este estudo parte do pressuposto de que a articulação entre práticas de ensino, de avaliação, e a participação dos alunos, em contexto de sala de aula, contribui para a melhoria do desenvolvimento do pensamento algébrico nos alunos. Por conseguinte há relações que importa descrever e compreender nas práticas do professor, nos domínios do ensino, da avaliação e das aprendizagens desenvolvidas pelos seus alunos. Neste contexto, pretende-se descrever, analisar e interpretar práticas de ensino, de avaliação e a participação dos alunos no âmbito da Álgebra, em particular do pensamento algébrico, em alunos de 7^o ano do ensino básico, para confrontar as referidas práticas e a participação dos alunos tendo em conta os principais propósitos das orientações curriculares para a Matemática do Ensino Básico, no âmbito do pensamento algébrico. Trata-se de um estudo assente numa metodologia interpretativa, com uma abordagem qualitativa, num *design* de estudo de caso. É assim, possível afirmar que o desenvolvimento do pensamento algébrico se coaduna com uma organização de aula em que os alunos e os professores assumem um papel ativo, onde é através das tarefas que se aprende, ensina, avalia e regula a atividade que deve ocorrer em sala de aula contribuindo, dessa forma, para a melhoria das aprendizagens.

Palavras-chave: Práticas de Avaliação. Práticas de Ensino. Participação dos Alunos. Pensamento Algébrico.

INTRODUÇÃO

A evolução da vida moderna e o conseqüente crescimento da importância da tecnologia têm levado a uma outra abordagem da Matemática.

Urge a necessidade de mudar práticas de ensino, deixando para trás um ensino que promove a rotina e a aprendizagem “isolada” de conteúdos, de modo a existirem práticas de ensino que desenvolvam aprendizagens significativas por parte dos alunos (NCTM, 2014).

¹ Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora - CIEP-UE). barbosa.elsa@gmail.com
² Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora - CIEP-UE). amab@uevora.pt

O presente estudo pretende descrever, detalhadamente, as ações e interações que corporizam as atividades de ensino, aprendizagem e avaliação, constituindo uma oportunidade única para a compreensão de uma variedade de relações entre as práticas de ensino, avaliação e aprendizagem, as dinâmicas e estilos pedagógicos mais frequentes, a participação dos alunos nos processos de aprendizagem e de avaliação, no âmbito do pensamento algébrico, tomando a sala de aula, e não os alunos ou o professor, como unidade de análise. Tal facto é defendido por Fernandes (2011) quando afirma que a investigação nos domínios da aprendizagem, da avaliação e do ensino tem de evoluir no sentido de assumir a sala de aula como um sistema de atividade e, simultaneamente, como unidade de análise. Este posicionamento permite uma análise mais holística da sala de aula, que integre e relacione os diferentes processos que nela acontecem.

Não menos relevante é o problema, há muito diagnosticado, do ensino da álgebra, que apesar de ser um dos temas fundamentais da Matemática do ensino básico e um tema fundamental do currículo da Matemática escolar, na maioria dos países é um dos temas em que os alunos apresentam maiores dificuldades de aprendizagem (ORTON; ORTON, 1999). Todavia, quem não conseguir entender a sua linguagem abstrata de forma razoável e não tiver a capacidade de a usar na resolução de diferentes problemas e situações fica fortemente limitado na sua competência matemática. Além disso, sabe-se que o desenvolvimento do pensamento algébrico exige a utilização de práticas de ensino apropriadas, onde os alunos tenham a possibilidade de explicitar as suas ideias e onde possam discutir e refletir sobre as mesmas, em detrimento da aprendizagem descontextualizada de regras de manipulação simbólica (ARCAVI, 2006; BARBOSA; BORRALHO, 2009b; NUNES; PONTE, 2010). Também as práticas avaliativas, principalmente as de natureza formativa, implementadas pelos professores em contexto de sala de aula são, comprovadamente, um processo pedagógico que contribui para melhorar significativamente o modo de aprender e ensinar (FERNANDES, 2008; FERNANDES, 2010; VALE; FERNANDES; BORRALHO, 2011). No entanto, a avaliação dos percursos de aprendizagem dos alunos em sala de aula, só faz sentido quando esta estiver fortemente articulada com a aprendizagem e com o ensino, uma vez que para se fazer progressos num domínio tão vincadamente pedagógico, como é o da avaliação, é fundamental que

se investigue as suas relações com a aprendizagem, com o ensino e com as dinâmicas atuais de sala de aula (FERNANDES, 2011).

CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Quem não conseguir entender razoavelmente a linguagem abstrata da álgebra e não tiver a capacidade de a usar na resolução de diferentes problemas e situações fica fortemente restringido na sua competência matemática (PONTE, 2005). Um “bom” aluno a matemática é algebricamente competente (FOUCHE, 1997).

Ainda no Séc. XX a concepção do que é a álgebra começou a sofrer alterações e, gradualmente, a álgebra tem deixado de estar associada estritamente à manipulação simbólica e passa a ser reconhecida não só como uma forma de pensar mas, também, como um método de observar e expressar relações. É o processo para a generalização dos padrões que fazem parte da nossa atividade diária (MOSES, 1997). No entanto, para muitos alunos, a Álgebra ainda é vista como um conjunto de símbolos desgarrados uns dos outros, ou seja, um conteúdo muito difícil que só existe para lhes dificultar a sua aprendizagem (BARBOSA, 2007). Atualmente é aceite pela comunidade científica, que a transição da Aritmética para a Álgebra é uma das grandes dificuldades dos alunos. (BARBOSA; BORRALHO, 2009a).

O desenvolvimento do pensamento algébrico exige a utilização de práticas de ensino apropriadas, onde os alunos tenham a oportunidade de explorar padrões e relações numéricas generalizando-os, a possibilidade de explicitar as suas ideias e onde possam discutir e refletir sobre as mesmas, em detrimento da aprendizagem descontextualizada de regras de manipulação simbólica (BARBOSA; BORRALHO, 2009b). Neste contexto, é importante salientar a importância da escolha das tarefas a propor e o modo como o professor as articula. O professor deve conseguir envolver os alunos em tarefas de carácter exploratório e investigativo, contribuindo para o desenvolvimento das capacidades relacionadas com o pensamento algébrico (ABRANTES; SERRAZINA; OLIVEIRA, 1999; NCTM, 2007). As tarefas distinguem-se ainda

pela forma como são abordadas em sala de aula. Neste contexto é de referir a importância de, antecipadamente, preparar os diferentes temas a abordar definindo materiais a utilizar, estratégias que ajudem os alunos a ultrapassar possíveis dificuldades, conexões a fazer e discussões a fazer com a turma. De igual importância é também a forma como se organiza a sala de aula, o que irá influenciar o trabalho dos alunos e a sua interação com os outros (NUNES; PONTE, 2010). Além disso, começa a haver evidência que as práticas avaliativas devem contar com a participação ativa de todos os alunos e contribuir inequivocamente para a melhoria das suas aprendizagens (FERNANDES, 2008; VALE; FERNANDES; BORRALHO, 2011). Contudo, para que tal seja possível, é fundamental que a avaliação seja predominantemente de natureza formativa e que esteja fortemente integrada nos processos de ensino e aprendizagem. Avaliar para as aprendizagens é um processo eminentemente pedagógico, plenamente integrado no ensino e na aprendizagem, cuja principal função é a de regular e de melhorar as aprendizagens dos alunos (FERNANDES, 2005).

Aprender Álgebra, atualmente, significa desenvolver no aluno o pensamento algébrico, ou seja, significa que o aluno é capaz de pensar algebricamente, envolvendo relações, regularidades, variação e modelação. O desenvolvimento do pensamento algébrico exige uma mudança nas conceções dos professores sobre o que significa ensinar e aprender matemática. Exige uma organização de aula em que os alunos e os professores assumem um papel ativo, onde é através das tarefas que se aprende, ensina, avalia e regula a atividade que deve ocorrer em sala de aula. Para tal é necessário dar aos alunos a oportunidade de explorarem padrões e relações numéricas, generalizando-os, assim como a possibilidade de explicitarem e discutirem as suas ideias, refletindo sobre as mesmas.

Não obstante, também é necessário que os professores prestem a devida atenção à elaboração das tarefas, que devem ser algebrizadas, para além de ir ao encontro dos interesses, motivações e capacidades dos alunos. Além disso cabe ainda ao professor, durante a implementação das tarefas, cuidar a forma como as propõe, ajudando os alunos na sua exploração, e incentivando-os a usar diversificadas, mas adequadas, estratégias de resolução.

Quanto aos alunos devem assumir um papel ativo na gestão dos seus conhecimentos e na capacidade de os desenvolver de forma eficaz. Cabe-lhes, ainda, a responsabilidade pelo desenvolvimento dos processos referentes à autoavaliação e autorregulação das suas aprendizagens e, estas, são estratégias de grande contributo para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

METODOLOGIA

O presente estudo está enquadrado pelas ideias acima referidas e pretende sustentar a seguinte tese: Uma boa articulação entre o ensino, a avaliação e a participação dos alunos no âmbito da Álgebra promove o desenvolvimento do pensamento algébrico. Para tal tem como principal objetivo descrever, analisar e interpretar práticas de ensino, de avaliação, e a participação dos alunos, tendo como foco o desenvolvimento do pensamento algébrico. Em consequência será orientado pelas seguintes questões: (a) Como é que se poderão caracterizar as práticas de ensino e de avaliação, no âmbito do estudo da Álgebra? (b) Como é que se poderá caracterizar a participação dos alunos, nos processos pedagógicos e didáticos e nas atividades das aulas no âmbito do estudo da Álgebra? (c) Qual a relação entre as práticas de ensino e de avaliação do professor e a participação dos alunos, em contexto de sala de aula, no âmbito do estudo da Álgebra?

Tendo como referência o objetivo de investigação formulado e as questões de investigação enunciadas torna-se relevante que uma parte significativa dos dados da investigação seja obtida no contexto real da sala de aula e através da interação e da proximidade com os alunos e o professor. Nestas condições, os dados obtidos, de natureza qualitativa, permitirão descrever, analisar e interpretar os fenómenos de interesse que estão associados aos objetivos e às questões orientadoras da investigação.

Bogdan e Biklen (1994) afirmam que a investigação qualitativa apresenta as cinco características principais que se seguem: (i) a situação natural constitui a fonte dos dados, sendo o investigador o instrumento principal da recolha de dados; (ii) a sua primeira preocupação é descrever e só secundariamente é que

surge a análise de dados; (iii) a questão fundamental é todo o processo; (iv) os dados são analisados indutivamente como se reunissem, em conjunto, todas as partes de um todo; (v) diz respeito essencialmente ao significado das coisas.

As características atrás referidas mostram-se de adequadas à natureza das questões do presente estudo.

Este estudo seguiu uma abordagem qualitativa, enquadrada num paradigma interpretativo e tomando por design o estudo de caso. O caso em análise é a sala de aula de uma turma (alunos e professor), do 3º ciclo de uma escola básica.

Esta investigação integrou três fases distintas, mas fortemente interdependentes: 1. Fase Teórica e Conceptual-construção do quadro teórico de referência, que se pretendeu crítico e analítico através do estudo e sistematização da literatura relevante nos domínios do ensino, da avaliação e da aprendizagem; 2. Fase Estudo Intensivo-observação de aulas na turma envolvida, no âmbito do estudo de sequências e regularidades, equações e funções (durante 34 sessões no 7.º ano de escolaridade), onde o investigador assumiu os papéis de investigador, instrumento e observador. O guião de observação de aulas utilizado no estudo foi testado e validado no âmbito do projeto de investigação onde este está ancorado³. Esta fase permitiu recolher informações detalhadas sobre as ações e interações que corporizavam as atividades de ensino, aprendizagem e avaliação, constituindo uma oportunidade única para a compreensão de uma variedade de relações entre os elementos já referidos, tomando a sala de aula como unidade de análise; 3. Fase Interação Social e Reflexão- triangulação intensiva e interpretativa dos dados através do contacto próximo com os participantes mais diretos do estudo, a fim de promover reflexões que pudessem contribuir para clarificar, interpretar e aprofundar os dados obtidos na fase anteriores. A interação teve lugar em contextos mais formais (através da realização de entrevistas em grupos focais a alunos e entrevistas individuais ao professor) e numa variedade de contextos menos formais (por exemplo em conversas informais com o professor da turma). Neste contexto, esperou-se aprofundar e esclarecer alguns aspetos adjacentes às práticas letivas do

³ AERA - Avaliação e Ensino na Educação Básica em Portugal e no Brasil: Relações com as Aprendizagens (Projeto de pesquisa do Programa Geral de Cooperação Internacional, entre Universidade Federal do Pará (UFPA-Brasil) e Universidade de Évora (UE-Portugal), financiado pela CAPES/FCT)

professor e à participação dos alunos, no que concerne ao ensino, avaliação, e participação neste conjunto de processos.

No presente estudo foram realizadas cinco entrevistas semiestruturadas, duas ao professor da turma e três aos alunos, utilizando a técnica de grupo focal. Os guiões de entrevistas utilizados foram elaborados no âmbito do projeto de investigação anteriormente referido. Quanto à escolha dos alunos, que os grupos fossem heterogéneos, tendo alunos com diferentes interesses pela escola e pela Matemática e níveis de sucesso escolar. Assim, também foi elaborado um breve questionário para passar aos alunos, com o objetivo único de ajudar a caracterizá-los.

No que diz respeito à organização, análise e síntese dos dados recolhidos, foi criada uma matriz de investigação a partir do respectivo quadro teórico e das reflexões efetuadas no âmbito do projeto onde o presente estudo está integrado (Fig.1). A referida matriz irá suportar toda a investigação e, será com base na mesma que se realizará a triangulação das informações recolhidas, por forma a darmos resposta às questões orientadoras produzidas no âmbito deste estudo.

FIGURA 1 – MATRIZ DE INVESTIGAÇÃO

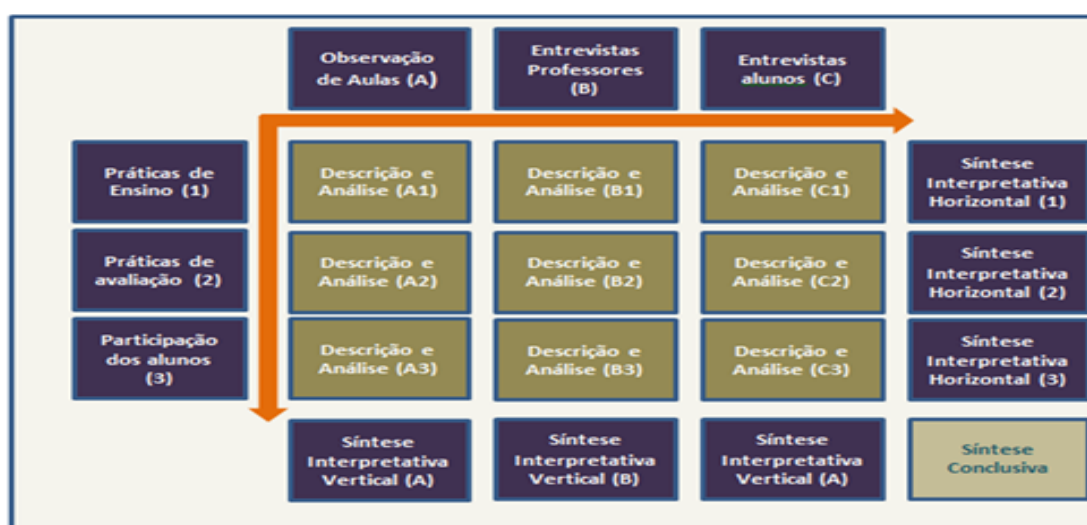
Pensamento Algébrico	
Objetos	Dimensões
Práticas de Ensino	Planificação e Organização do Ensino
	Recursos, Materiais e Tarefas Utilizadas
	Dinâmicas de Sala de Aula
	Papel do Professor e dos Alunos
	Gestão do Tempo e Estruturação da Aula
Prática de avaliação	Integração/Articulação Entre os Processos de Ensino/Avaliação/Aprendizagem
	Tarefas de Avaliação Predominantes
	Natureza, Frequência e Distribuição de Feedback
	Dinâmicas de Avaliação
	Papel do Professor e dos Alunos
Participação dos alunos	Dinâmicas, Frequência e Natureza da Participação
	Estratégias Indutoras da Participação
	Dinâmicas de Grupo
	Aprendizagens

Fonte: Projecto AERA

Para cada objeto/dimensão deverá existir uma síntese descritiva integrando as informações consideradas relevantes. Cada objeto/dimensão dará origem a uma análise horizontal a partir das diferentes fontes de dados. Além disso, em relação a cada fonte de dados, deve ser efetuada uma síntese vertical através de todos os objetos/dimensões incluídas. A análise cruzada destes dois conjuntos de sínteses vai dar origem a uma síntese global, identificando os aspetos que merecem atenção especial e permitindo a construção das conclusões do estudo.

A figura seguinte pretende ilustrar o modo como será realizada a triangulação dos dados, baseada na interpretação da informação recolhida nas diversas fontes, tendo por base a matriz de investigação.

FIGURA 2 – ESQUEMA DE TRIANGULAÇÃO DE DADOS



Fonte: Projecto AERA

RESULTADOS

O professor tem por hábito elaborar a planificação anual em colaboração com os colegas de grupo que estejam a lecionar o mesmo nível de ensino. Para tal, basearam-se nas planificações disponibilizadas pelo Ministério da Educação e no livro didático adotado.

“(...)como ponto de partida tomámos os materiais do Ministério da Educação (ME), incluindo as planificações, os percursos. Depois fizemos uma confrontação com o livro didático, com o manual (...) no sentido de não por o livro completamente de parte.” (EPF1)⁴

De acordo com o que já foi referido anteriormente o processo de seleção, conceção, utilização e avaliação das tarefas assume uma importância crucial no desenvolvimento do currículo e, conseqüentemente, tem que ser criteriosamente gerido pelos professores. No entanto, e apesar do professor ter assumido a importância da planificação, foi muito claro que a sua grande preocupação era a gestão do tempo, assumindo mesmo que não tem o hábito de planificar aula a aula, ainda que assuma que tal não signifique que as suas aulas são fruto do improviso.

P.F. – A planificação (...) é importante para que aquilo de alguma forma seja abrangente o suficiente. (...) E depois fica remetido, para (...) [se] estou a cumprir, [ou] não estou a cumprir. (...) A planificação de aula eu não a faço formalmente, com objetivos e conteúdos. (...)

Inv. – Fizeste alguma planificação da implementação das tarefas? De cada uma, para o conjunto, ou não?

P.F. – Eu acho que fiz de uma maneira mais empírica, sim. Portanto, tenho o cuidado de ter uma previsão dos resultados, de resolver. (...) Não é formal, mas também não é de improviso. (EPF2)⁵

As aulas observadas permitiram perceber que o professor assume o papel principal no desenvolvimento e gestão da sala de aula. O professor optou por um modelo misto (com mais incidência no ensino direto) de modo, segundo o próprio, a conseguir cumprir as orientações curriculares mas também porque assume, claramente, que o professor tem o papel de ensinar, principalmente aos alunos desta faixa etária: “a autonomia é para desenvolver no secundário, estes [alunos do 7º ano] ainda são muito novos, Coitadinhos! [acrescenta o professor de forma carinhosa]”. (DB)⁶

Todavia os alunos assumiram que, apesar de gostarem de exercícios, preferiam de alguma forma as tarefas exploratórias, porque segundo eles:

⁴

(EPF1) significa que os dados foram retirados da primeira entrevista realizada ao professor participante no estudo.

⁵

(EPF2) significa que os dados foram retirados da segunda entrevista realizada ao professor participante no estudo.

⁶

(DB) significa diário de bordo.

Inv. – E que tipo de tarefas gostas mais de realizar nas aulas de matemática: exercícios, problemas, tarefas de investigação?

Maria – Exercícios e também tarefas de [exploração].

Inv. – Porquê?

Maria – Porque os exercícios dá-nos a aprender, e as tarefas de investigação conseguimos aprender nós. E conseguimos ir à procura das coisas. (EA1)⁷

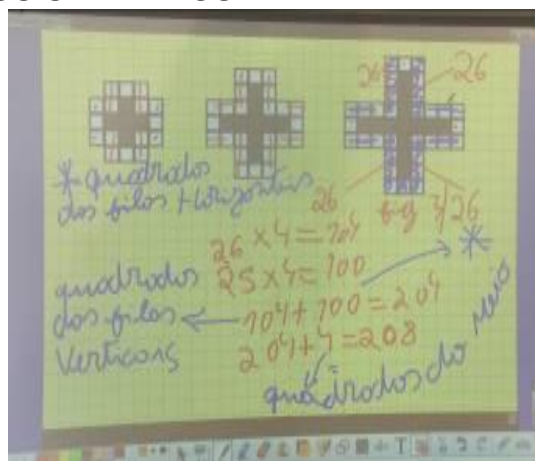
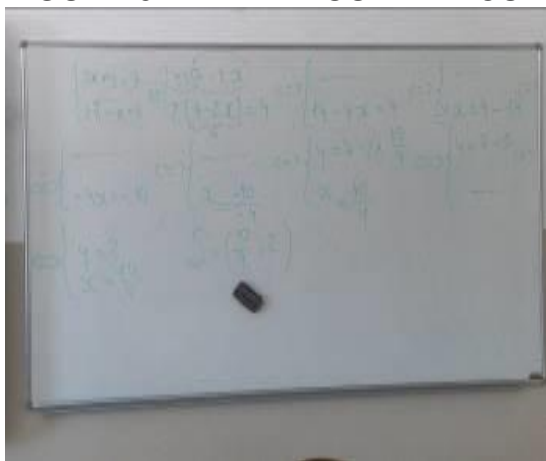
O professor tem por hábito recorrer a diferentes materiais, comparando-os entre si, segundo ele com o objetivo de obter uma visão alargada do currículo.

“Preocupo-me em ler minimamente, em estar por dentro dos conteúdos, do que se pretende. Comparar com os exames, comparar com os testes intermédios, comparar com o livro, portanto fazer essa seleção (...).” (EPF1)

Os principais recursos utilizados em sala de aula foram as tarefas de exploração fornecidas pelo Ministério da Educação e o manual adotado. O professor afirmou ter utilizado “os materiais do ME [em] primeiro [lugar] e os livros depois, com a preocupação social de aproveitar o investimento que os pais fizeram na compra do livro.” (EPF1)

As discussões em grande grupo eram majoritariamente realizadas com recurso ao quadro branco, mas o quadro interativo também era um recurso muito utilizado. Pontualmente, o professor recorreu também a *applets* e ao Geogebra.

FIGURA 3 – EXEMPLOS DE RECURSOS UTILIZADOS



Fonte: Observação de Aulas

⁷ (EA1) significa que os dados foram retirados da primeira entrevista realizada aos alunos participantes no estudo.

Não obstante, as dinâmicas de sala de aula foram claramente influenciadas pela pressão do tempo. O professor sentiu sempre a pressão da prova externa no final de ciclo, o que o colocava com um grande receio de não concluir o programa atempadamente.

“avaliação no sentido institucional [e], (...) a externa, condiciona-me (...). Se não houvesse testes intermédios e exames, eu acho que podia gerir o currículo mais à minha maneira, mais à maneira dos alunos.” (EPF1)

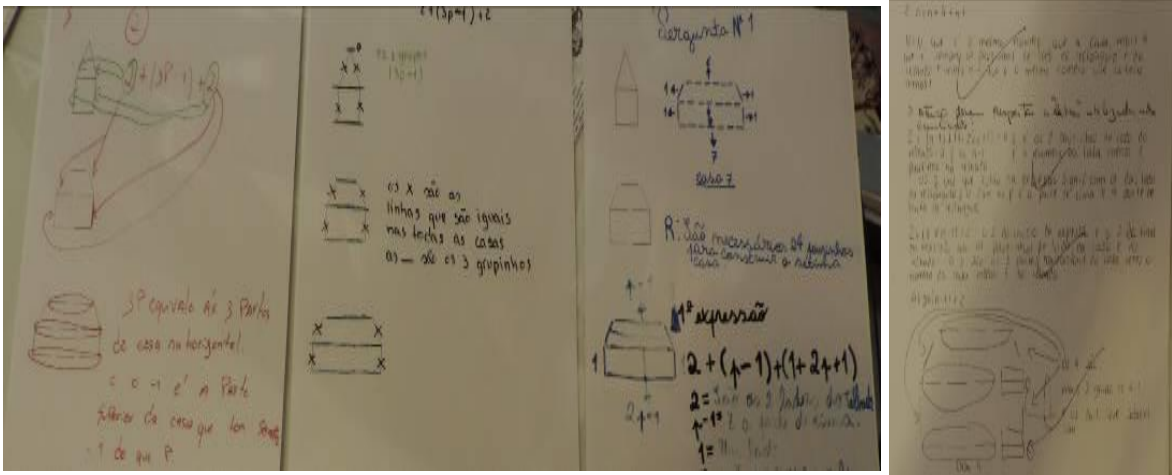
Os alunos trabalharam maioritariamente em pequenos grupos, tendo sido os próprios a escolherem o seu grupo de trabalho.

A avaliação esteve presente, mas raramente de forma integrada nos processos de ensino e de aprendizagem. Segundo o professor o trabalho de grupo é uma estratégia que ajuda os alunos a desenvolverem as suas aprendizagens, no entanto não é tido em conta na “avaliação formal”. Ele afirma mesmo ter começado “a fazer mais [trabalhos de grupo] e de uma forma mais consistente e mais pensada.” (EPF1) Mas também de acordo com o próprio “tem alguma dificuldade em utilizar isso [as resoluções do grupo] de forma muito consistente”. (EPF1)

Apesar de assumir a importância da avaliação formativa, o professor pratica a modalidade de avaliação sumativa, centrada fundamentalmente em testes. Segundo ele teve “claramente o cuidado de adequar a avaliação ao ensino e aprendizagem. Ou seja, quando construía um teste, tive sempre o cuidado, (...) de adequar o teste ao que foi trabalhado nas aulas.” (EPF1)

Os alunos inicialmente mostraram-se pouco empenhados, com pouco ritmo de trabalho e pouco autónomos. Na última tarefa da sequência de ensino sobre sequências, a grande maioria dos alunos ainda não conseguia escrever uma expressão algébrica, nem explicar o seu significado, como ilustra a figura seguinte, à exceção de um grupo de três alunas.

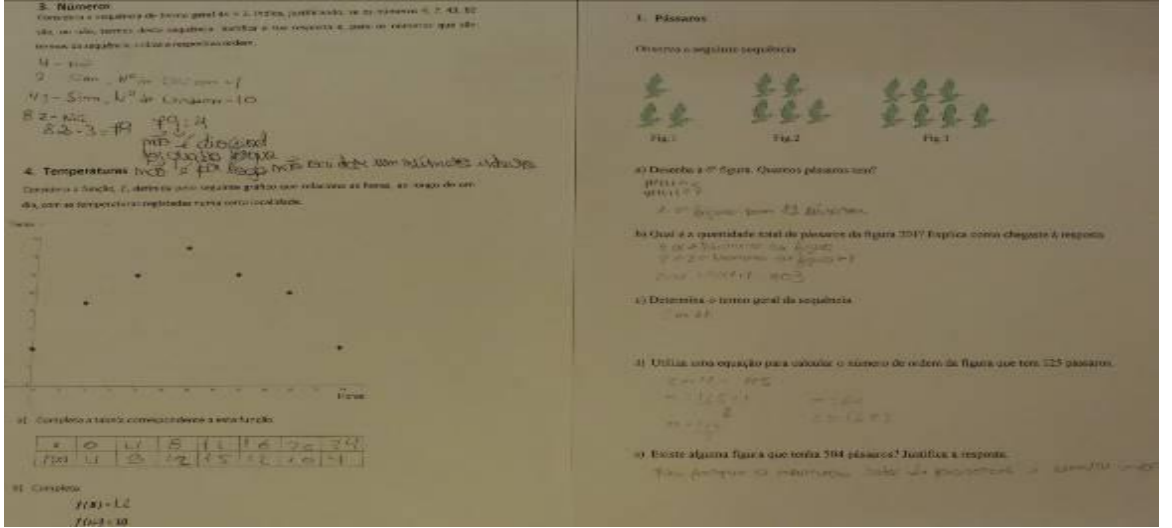
FIGURA 5 – RESOLUÇÕES DOS ALUNOS DA TAREFA “A CASA”



Fonte: Produções dos Alunos

No entanto, ao longo do estudo foram-se tornando mais autónomos e confiantes e mostraram, por exemplo, que compreendiam expressões algébricas, eram capazes de resolver adequadamente equações, e também de aplicar o conhecimento que tinham sobre números e operações na resolução de questões que envolviam sequências.

FIGURA 6 – RESOLUÇÕES DOS ALUNOS



Fonte: Produções dos Alunos

A correção dos trabalhos era feita no quadro, por um aluno escolhido pelo professor e a discussão era, muitas vezes, centrada no professor. Durante as aulas observadas as questões colocadas pelos alunos eram respondidas de imediato pelo professor. Não havia o hábito de colocar as questões/dúvidas dos

alunos ao grupo turma para serem discutidas e dessa forma promover a comunicação matemática. Na grande maioria das vezes o professor limitava-se a interpelar os alunos com questões do tipo: “Perceberam?, Entenderam? , Há dúvidas?, Eu não te disse que estávamos a fazer errado?”. (DB)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O professor é o responsável pela promoção de um ambiente de sala de aula adequado ao desenvolvimento da aprendizagem matemática. O facto dos grupos de trabalho terem sido formados aleatoriamente e da responsabilidade dos alunos, poderá ter influenciado o ritmo de trabalho em sala de aula. Na realidade, os alunos apresentaram muita dificuldade em trabalhar colaborativamente, o que vai ao encontro dos resultados obtidos noutras investigações, onde é referido que o sucesso deste tipo de atividades depende do funcionamento dos grupos de trabalho, o que implica uma distribuição planeada dos alunos por grupo (BARBOSA, 2007).

Nos dias de hoje não faz qualquer sentido considerar os processos de ensino, avaliação e aprendizagem como entidades disjuntas. É fundamental que haja um estreito relacionamento entre a avaliação, o currículo e as estratégias a desenvolver em sala de aula, o que obriga, sempre que possível, que as tarefas de aprendizagem sejam coincidentes com as de avaliação (BARBOSA, BORRALHO; LUCENA, no prelo). Todavia, o professor assumiu muita dificuldade em implementar uma avaliação verdadeiramente formativa, estreitamente relacionada com as suas práticas de ensino, o que também é corroborado pela investigação, que tem vindo a alertar para a dificuldade que os professores têm em implementar uma avaliação efetivamente formativa, que desenvolva as aprendizagens e, conseqüentemente ajude os alunos a aprender (FERNANDES, 2011). Esta falta de articulação estará, certamente, relacionada com a identificação de alguns problemas dos alunos na resolução das tarefas de álgebra e, conseqüentemente, no desenvolvimento do pensamento algébrico.

Não obstante, nesta primeira análise os dados também apontam, em algumas situações, em sentido positivo no que diz respeito à melhoria do

pensamento algébrico dos alunos, pois alguns depoimentos do professor acerca dos seus alunos trazem alguma evidência: “A Maria ganhou muito (...). Evoluiu muito na Álgebra. E isso acho que ainda se nota agora. (...) O Rui acho que (...) evoluiu na sofisticação dos raciocínios, e até pode ter evoluído na sofisticação da linguagem [algébrica].” (EPF2). Em suma, ainda que as dificuldades sentidas fossem muitas, e haja muito a melhorar, é possível afirmar que houve alguma melhoria no desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, embora haja evidência de fraca articulação entre as práticas de ensino, de avaliação e a participação dos alunos.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A Matemática na educação básica**. Lisboa: Ministério da Educação, 1999.

ARCAVI, A. El desarrollo y el uso del sentido de los símbolos. In: Vale, I. et al. (Org). **Números e Álgebra na Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores**. Lisboa: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2006, p. 29-48.

BARBOSA, E. **A Exploração de Padrões num Contexto de Tarefas de Investigação com Alunos do 8ºano de Escolaridade**. 2007. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade de Évora - UE, 2007.

BARBOSA, E.; BORRALHO, A. Exploring Patterns and Algebraic Thinking. In: M. Tzekaki; M. Kaldrimidou; H. Sakonidis (Eds.). **Proceedings of the 33rd Conference of the International Group of the Psychology of Mathematics Education**. Vol. 1. Thessaloniki, Greece: PME, 2009a, p. 344.

BARBOSA, E.; BORRALHO, A. Exploração de Padrões e Pensamento Algébrico. In: I. Vale; A. Barbosa (Org.). **Padrões: Múltiplas Perspectivas e contextos em Educação Matemática**. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2009b, p. 59-68.

BARBOSA, E. BORRALHO, A.; LUCENA, I. Avaliação das Aprendizagens em Matemática em Turmas de Anos Iniciais. **Educação Matemática em Revista**, Universidade de Brasília, 2017. No prelo.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

FERNANDES, D. **Avaliação das Aprendizagens: Desafios às Teorias, Práticas e Políticas**. Lisboa: Texto Editores, 2005.

_____. Acerca da articulação de perspectivas e da construção teórica em avaliação educacional. In: M. T. Esteban; A. J. Afonso (Ed.). **Olhares e Interfaces: Reflexões Críticas sobre a Avaliação**. São Paulo: Cortez Editora, 2010, p.15 - 44.

_____. Articulação da aprendizagem, da avaliação e do ensino: Questões teóricas, práticas e metodológicas. In: M.P. Alves; J. M. Ketele (Orgs.). **Do Currículo à Avaliação, da Avaliação ao Currículo**. Porto: Porto Editora, 2011, p. 131-142. Disponível em:
<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/6988/1/Articula%C3%A7%C3%A3o%20Da%20Aprendizagem%2c%20Da%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20E%20Do%20Ensin.pdf>. Acesso em: 26 junho 2017.

_____. Para uma Teoria da Avaliação no Domínio das Aprendizagens. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 19, n. 41, p. 347-372, set./dez, 2008. Disponível em:
<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1454/1454.pdf>. Acesso em: 12 julho 2017

FOUCHE, K. Algebra for Everyone: Start Early. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 2, n. 4, p. 226-229, fev, 1997.

MOSES, B. Algebra for a new century. **Teaching Children Mathematics**, v. 6, n. 3, fev, 1997.

NCTM. **Princípios e Normas para a Matemática Escolar**. Lisboa: APM, 2007.

NCTM. **Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All**. Reston, VA: NCTM, 2014.

NUNES, C. C.; PONTE, J. P. O professor e o desenvolvimento curricular: Que desafios? Que mudanças? In: Grupo de Trabalho de Investigação – GTI (Org.). **O Professor e o Programa de Matemática do Ensino Básico**. Lisboa: APM, 2010, p.61-88.

ORTON, A.; ORTON, J. Pattern and Approach to Algebra. In: A. Orton (Ed.). **Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics**. Londres: Cassel, 1999, p. 104-124.

PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. **Educação e Matemática**, n. 85, p. 36-42, 2005.

VALE, I.; FERNANDES, D.; BORRALHO, A. A new elementary mathematics curriculum: practice, learning and assessment (some classroom episodes). In: **Proceedings of the 11th international conference of the Mathematics Education into the 21st Century Project – MEC 21: On turning dreams into reality. Transformations and paradigm shifts in mathematics education**. Grahamstown: MEC 21, 2011, p. 346-351.