



**Mónica Sofia Bilro Vasques de  
Mesquita**

**A interpretação de  
enunciados matemáticos e a  
resolução de problemas**

**Um estudo com alunos do 4.º  
ano de escolaridade**

**Relatório de Projeto de  
Investigação**

**Mestrado em Educação Pré-  
Escolar e Ensino do 1.º ciclo do  
Ensino Básico**

**Setúbal, dezembro de 2013**



**Instituto Politécnico de Setúbal**  
**Escola Superior de Educação**

**Mónica Sofia Bilro Vasques de  
Mesquita**

**A interpretação de  
enunciados matemáticos e a  
resolução de problemas**

**Um estudo com alunos do 4.º  
ano de escolaridade**

**Professores Orientadores:**

**Relatório de Projeto de  
Investigação**

**Elvira Santos e Paulo Feytor  
Pinto**

**Mestrado em Educação Pré-  
Escolar e Ensino do 1.º ciclo do  
Ensino Básico**

**Setúbal, dezembro de 2013**



“A natureza é exatamente simples, se conseguirmos encará-la de modo apropriado... Essa crença tem-me auxiliado, durante toda a minha vida, a não perder as esperanças, quando surgem grandes dificuldades de investigação.”

*Albert Einstein*



## **Resumo**

Este estudo tem como objetivo compreender as dificuldades dos alunos na leitura de textos instrucionais, tendo em vista a resolução de problemas matemáticos. O quadro teórico está organizado em duas seções fundamentais: (i) ciências da linguagem; e (ii) enunciados matemáticos. Dada a natureza do objeto de estudo, a metodologia de investigação qualitativa de natureza interpretativa tem por formato o estudo de caso, assente na análise de uma bateria de problemas e uma entrevista. Este estudo foi desenvolvido numa turma do 4.º ano de escolaridade com 23 alunos. Destes, foram seleccionados três alunos a partir do desempenho manifestado em aula, isto é, o seu desenvolvimento cognitivo face às atividades planificadas, permitindo constatar qual dos alunos tinha mais facilidade na resolução de problemas e qual não tinha. Na seleção dos alunos que iriam fazer parte do estudo foi importante não só determinar qual deles conseguia explicar o seu raciocínio, mas também aqueles que soubessem identificar e explicar as suas dificuldades. A recolha de dados inclui a observação dos alunos na realização dos problemas, durante a experiência de ensino, as produções escritas, que consistem na resposta a uma bateria de problemas, e ainda uma entrevista final a cada um dos três alunos participantes. A análise incidiu nas respostas à bateria de problemas e na transcrição das gravações em áudio da entrevista realizada aos alunos.

Os resultados deste estudo revelam que: (i) os alunos utilizam uma diversidade de estratégias de interpretação e a análise dos dados referentes à influência do processo de interpretação de enunciado em todo o processo de resolução do problema, levou à identificação da estratégia mais eficaz; (ii) os alunos demonstram que existem fatores externos que influenciam o processo de interpretação dos enunciados matemáticos e que estes, por vezes, levam a situações de insucesso na resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Enunciados, Problemas, Matemática, Português, Linguagem.





## **Abstract**

This study's objective was to understand students' difficulties in reading instructional texts, focus on the solving of mathematical problems. The theoretical framework is organized into two main sections: (i) the science of language, and (ii) mathematical enunciation. Given the nature of the object of study, the methodology of qualitative research interpretive nature, having a design case study, based on the analysis of a battery of problems and an interview. This study was developed on a 4<sup>th</sup> grade class with 23 students. Of these, three students were chosen on their performance in class, i.e., their cognitive development compared to planned activities, allowing students to note which had greater ease in troubleshooting and what did not. In the selection of students who would be part of the study was important not only could to determine which of them explain his reasoning, but also those who knew how to identify and explain their difficulties. Data collection includes observation of students in the process of solving the problems during the teaching experience, the written productions, which consists in answering a battery of problems, and even a final interview with each of the three participating students. The analysis focused on responses to battery problems and transcription of audio recordings of the interview with the students.

The results of this study show that: (i) students use a variety of strategies of interpretation and the analysis of data concerning the influence of interpretation set out in the whole process of problem-solving process, identifying the most effective strategy, (ii) students demonstrate that there are external factors that influence the process of interpretation of mathematical statements and that these sometimes lead to situations of failure in problem solving.

**Key Words:** Enunciation, Problems, Maths, Portuguese, Language.



## **Agradecimentos**

Chegando agora à fase de conclusão da minha formação inicial, quero expressar a minha gratidão a algumas pessoas que me acompanharam ao longo deste percurso.

Aos meus professores orientadores, Professora Elvira Lázaro Santos e Professor Paulo Feytor Pinto, o meu grande agradecimento pelas sugestões dadas, pela paciência em todos os momentos, pela ajuda em superar as minhas incertezas, as minhas dificuldades e inseguranças e por serem responsáveis por ter chegado até aqui.

À Professora Helena Romano pela sua disponibilidade, paciência em todos os momentos, inclusive nos menos bons, pela ajuda durante todo o trabalho de recolha de dados e acima de tudo pela sua amizade.

À Professora Paula Pinto pelo seu trabalho de colaboração com a turma onde intervimos, pelo seu carinho e pela sua amizade em todos os momentos.

À colega Tânia Andrade que me acompanhou durante todo o estágio e com quem partilhei muitos momentos, mas acima de tudo a partilha de conhecimentos e de experiências durante a dinamização das aulas.

Aos alunos que participaram neste estudo e todos os que constituem a turma, pela forma como colaboraram no estudo e pelo gosto e amizade demonstrada.

À escola que me abriu as portas e que me recebeu de braços abertos.

Aos colegas e amigos que se cruzaram comigo e impulsionaram muito daquilo que fiz durante o meu percurso de aluna e investigadora.

Ao meu namorado Bruno Carrilho que me ajudou, acompanhou e motivou para não desistir de perseguir este sonho.

À minha madrinha Isabel França e seus familiares pelo seu carinho, preocupação e acima de tudo amizade ao longo deste percurso.

Por fim, mas não menos importantes, quero agradecer à minha Família, mesmo aqueles que já partiram. Mas, acima de tudo, quero agradecer aos meus Pais, Rui e Maria Albertina Mesquita, por terem tornado este percurso possível, por terem acreditado em

mim desde o início, por terem feito sacrifícios para que este sonho se tornasse realidade, por terem dado todo o seu carinho, atenção e paciência ao longo deste percurso. Sem eles nada disto seria possível.

A todos eles dedico este trabalho. Sem eles, nada disto seria possível e não teria conseguido, nem teria valido a pena.

## Índice

Introdução.....	1
Motivações, objetivos e questões de estudo.....	1
Contexto e pertinência do estudo .....	2
Organização geral do estudo.....	4
Capítulo 1 - Quadro teórico de referência .....	5
1.1. Ciências da linguagem.....	5
1.1.1.Sistemas de escrita e linguagem especializada.....	6
1.1.2.Literacia da leitura .....	10
1.1.3.Literacia matemática .....	12
1.1.4.Comunicação matemática.....	13
1.1.5.Desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas .....	14
1.1.6.Texto instrucional .....	15
1.2. Enunciados Matemáticos .....	18
1.2.1.Tarefas matemáticas.....	18
1.2.2.Competência matemática e tipos de problemas.....	19
1.2.3.Interpretação de enunciados .....	21
1.2.4.Resolução de problemas.....	23
1.2.5.Adequação ao contexto – adequação dos problemas às necessidades e possibilidades dos alunos .....	25
Capítulo 2 - Metodologia.....	29
2.1. Opções metodológicas gerais.....	29
2.2. Recolha de dados .....	31
2.2.1.Observação participante .....	31
2.2.2.Produções escritas.....	33
2.2.3.Entrevistas.....	33
2.3. Contexto e participantes .....	35
2.4. Processo de recolha de dados.....	38
2.5. Processo de análise de dados .....	40
Capítulo 3 - Apresentação e interpretação dos resultados do estudo.....	43
3.1. Interpretação e Resolução de Problemas.....	43
3.1.1.Estratégia: Sublinhar todos os dados presentes no enunciado e apresentar os dados. ....	43

3.1.2.Estratégia: Sublinhar todo o texto. ....	52
3.1.3.Estratégia: Sublinhar apenas os dados de escrita fonográfica e logográfica e organizar numa caixa. ....	59
3.2. Fatores que influenciam a interpretação dos enunciados matemáticos.....	66
3.2.1.Estratégia: Sublinhar todos os dados presentes no enunciado e apresentar os dados. ....	66
3.2.2.Estratégia: Sublinhar todo o texto. ....	69
3.2.3.Estratégia: Sublinhar apenas os dados de escrita fonográfica e logográfica e organizar numa caixa. ....	73
3.3. Reflexão sobre o processo de interpretação de enunciados .....	78
Capítulo 4 - Conclusões finais.....	81
4.1. Estratégias de interpretação .....	81
4.2. Implicações destes resultados na prática pedagógica.....	84
Referências Bibliográficas .....	86
Apêndices .....	89
Apêndice 1: Avaliação diagnóstica (de competências).....	91
Apêndice 2: Avaliação diagnóstica (de competências).....	92
Apêndice 3: Classificações das fichas de avaliação do 1º período .....	93
Apêndice 4: Classificações das fichas de avaliação de 2º período.....	94
Apêndice 5: Classificações finais do 3º período a Português .....	95
Apêndice 6: Classificações das fichas de avaliação do 1º período .....	96
Apêndice 7: Classificações das fichas de avaliação do 2º período .....	97
Apêndice 8: Classificações finais do 3º período a Matemática .....	98
Anexos .....	99
Anexo 1: Estrutura da bateria de problemas .....	101
Anexo 2: Estrutura da entrevista.....	107

## Índice de Figuras

Figura 1 – Representação do dígrafo OU .....	7
Figura 2 – As características distintivas dos cinco aspetos da literacia da leitura .....	11
Figura 3 – Inês: Interpretação de dados do problema 1 .....	44
Figura 4 – Inês: Resolução do problema 1 .....	44
Figura 5 – Inês: Interpretação de dados do problema 2 .....	45
Figura 6 – Inês: Resolução do problema 2 .....	46
Figura 7 – Inês: Interpretação de dados do problema 5 .....	47
Figura 8 – Inês: Resolução do problema 5 .....	47
Figura 9 – Inês: Interpretação de dados do problema 3 .....	48
Figura 10 – Inês: Resolução do problema 3 .....	48
Figura 11 – Inês: Interpretação de dados do problema 4.1 .....	49
Figura 12 – Inês: Resolução do problema 4.1 .....	49
Figura 13 – Inês: Interpretação de dados do problema 4 .....	50
Figura 14 – Inês: Resolução do problema 4.2 .....	50
Figura 15 – Inês: Interpretação de dados do problema 6 .....	51
Figura 16 – Inês: Resolução do problema 6 .....	51
Figura 17 – António: Interpretação de dados do problema 1 .....	52
Figura 18 – António: Resolução do problema 1 .....	53
Figura 19 – António: Interpretação de dados do problema 2 .....	53
Figura 20 – António: Resolução do problema 2 .....	54
Figura 21 – António: Interpretação de dados do problema 4.1 .....	54
Figura 22 – António: Resolução do problema 4.1 .....	55

Figura 23 – António: Interpretação de dados do problema 5 .....	55
Figura 24 – António: Resolução do problema 5 .....	55
Figura 25 – António: Interpretação de dados do problema 3 .....	56
Figura 26 – António: Resolução do problema 3 .....	56
Figura 27 – António: Interpretação de dados do problema 4.2 .....	57
Figura 28 – António: Resolução do problema 4.2 .....	57
Figura 29 – António: Interpretação de dados do problema 6 .....	58
Figura 30 – António: Resolução do problema 6 .....	58
Figura 31 – Francisca: Interpretação de dados do problema 1 .....	59
Figura 32 – Francisca: Resolução do problema 1 .....	59
Figura 33 – Francisca: Interpretação de dados do problema 6 .....	60
Figura 34 – Francisca: Resolução do problema 6 .....	60
Figura 35 – Francisca: Interpretação de dados do problema 3 .....	61
Figura 36 – Francisca: Resolução do problema 3 .....	62
Figura 37 – Francisca: Interpretação de dados do problema 2 .....	63
Figura 38 – Francisca: Resolução do problema 2 .....	63
Figura 39 – Francisca: Interpretação de dados do problema 4 .....	64
Figura 40 – Francisca: Resolução do problema 4.1 .....	64
Figura 41 – Francisca: Interpretação de dados do problema 5 .....	65
Figura 42 – Francisca: Resolução do problema 5 .....	65
Figura 43 – Inês: Resolução do problema 6 .....	69
Figura 44 – António: Resolução do problema 4.2 .....	70
Figura 45 – António: Resolução do problema 3 .....	72



Figura 46 – Francisca: Interpretação de dados do problema 2.....	74
Figura 47 – Francisca: Resolução do problema 1 .....	77
Figura 48 – Francisca: Resolução do problema 4.2 .....	77



## **Introdução**

Nesta introdução irei referir as minhas motivações, objetivos e as questões que orientaram a investigação. Refiro, também, o contexto em que o estudo foi realizado e a justificação da sua pertinência. Concluo este capítulo com a explicitação do modo como o trabalho está organizado.

### **Motivações, objetivos e questões de estudo**

De acordo com o britânico *The National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM), a resolução de problemas é uma etapa importante na formação matemática dos alunos, isto porque “a resolução de um problema implica o envolvimento numa tarefa, cujo método de resolução não é conhecido antecipadamente. Para encontrar a solução, os alunos deverão explorar os seus conhecimentos e através deste processo desenvolvem, com frequência, novos conhecimentos matemáticos. (...) Os alunos deverão ter muitas oportunidades para formular, discutir e resolver problemas complexos que requerem um esforço significativo e, em seguida, deverão ser encorajados a refletir sobre os seus raciocínios” (NCTM, 2007:57). Segundo o Programa de Matemática do Ensino Básico, de 2007 (PMEB), a resolução de problemas é uma fase importante na formação dos alunos, pois é através deste processo que os alunos desenvolvem o seu raciocínio e a comunicação matemática. O raciocínio é desenvolvido através da explicitação de ideias e processos, a justificação de resultados e da formulação e teste de conjecturas simples. A comunicação matemática é desenvolvida através da vivência de situações variadas que envolvem a interpretação de enunciados, a representação e expressão de ideias matemáticas, oralmente e por escrito, e a sua discussão na turma (PMEB, 2007).

A interpretação dos enunciados matemáticos e a resolução de problemas fazem parte de uma das áreas curriculares do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB) que me desperta o interesse, a Matemática, o que contribuiu para o estudo desta problemática.

O objetivo deste estudo é compreender as dificuldades dos alunos na leitura de textos instrucionais, tendo em vista a resolução de problemas matemáticos. Focar-me-ei na interpretação dos enunciados, e não na resolução dos problemas. Apesar de ter que recorrer à resolução, esta servirá para compreender todo o processo que o aluno fez para entender o problema, permitindo ter a perspetiva do aluno, através da explicação do seu raciocínio e consequentemente as decisões que tomou para concluir essa resolução.

Para melhor explicitar o objetivo desta investigação, formulei as duas questões que são o ponto de partida de todo o trabalho de investigação e que permitiram que iniciasse todas as ações necessárias para a sua realização:

- A interpretação de enunciados matemáticos poderá influenciar todo o processo de resolução do problema?
- Que fatores poderão influenciar a interpretação dos enunciados matemáticos?

### **Contexto e pertinência do estudo**

O contexto de intervenção foi uma turma de 4º ano de uma escola básica do concelho de Setúbal, em contexto de estágio, no âmbito da Unidade Curricular de Estágio III. Durante este período de estágio pude explorar duas vertentes: a de docente estagiária e a de investigadora. Como estagiária desenvolvi a experiência de planificar e lecionar aulas, durante as quais tive oportunidade de apresentar tarefas relacionadas com a resolução de problemas. Como investigadora, a minha experiência foi principalmente centrada em compreender as dificuldades dos alunos na interpretação dos enunciados matemáticos.

A escolha do tema deste projeto de investigação teve como base a preocupação com a promoção do desenvolvimento da capacidade de interpretação de enunciados matemáticos. Neste sentido, o tema teria que integrar o trabalho desenvolvido pela professora titular da turma, de modo a não criar dificuldades aos alunos, face às metodologias adotadas, e, posteriormente, um trabalho individualizado com cada interveniente, fora do contexto de sala de aula, procurando um ambiente privado para poder realizar a segunda parte da investigação (a bateria de problemas e entrevistas). Segundo Tuckman (2005) a identificação de um problema é a fase mais importante do processo de investigação, pois podemos identificar uma área de problemas, mas também um problema específico dentro dessa área. A seleção de um problema é a fase mais difícil, da qual só se pode dar uma orientação mínima para a sua formulação (Tuckman, 2005). Na escolha do problema, o investigador deve ter em conta certas características, tais como: a sua praticabilidade, a sua amplitude crítica, o seu interesse, o seu valor ético e o seu valor prático. A praticabilidade do estudo significa que este não deve ser nem demasiado amplo para os seus recursos e calendarização nem demasiado reduzido para satisfazer as exigências daquilo que se vai realizar. A leitura de outros estudos irá permitir avaliar a praticabilidade do próprio estudo pondo em questão os possíveis problemas que poderão

ser estudados, justificando a amplitude dos objetivos. Para ser gratificante, o estudo terá que ter em conta a bibliografia e a experiência do investigador, sendo que o objetivo é fazer um estudo que permita encontrar as respostas para as questões importantes, tanto em sentido teórico como aplicado. Tuckman (2005) refere que o investigador deve procurar um problema “que tenha esperança de vir a produzir uma relação entre as variáveis escolhidas, porque isso é mais rigoroso do que uma conclusão sem qualquer relação.” (Tuckman, 2005: 54-55).

Tendo em conta o foco do estudo que será a compreensão das dificuldades dos alunos na leitura de textos instrucionais, tendo em vista a resolução de problemas matemáticos, o estudo revela-se importante no desenvolvimento das capacidades dos alunos quando um dos objetivos gerais do PMEB (2007:5) é que “os alunos devem ser capazes de resolver problemas. Isto é, devem ser capazes de: compreender problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e de os resolver utilizando estratégias apropriadas; apreciar a plausibilidade dos resultados obtidos e a adequação ao contexto das soluções a que chegam; monitorizar o seu trabalho e reflectir sobre a adequação das suas estratégias, reconhecendo situações em que podem ser utilizadas estratégias diferentes; formular problemas.”. O PMEB (2007:6) refere ainda que “A resolução de problemas é uma actividade privilegiada para os alunos consolidarem, ampliarem e aprofundarem o seu conhecimento matemático. Neste processo, os alunos devem compreender que um problema matemático, frequentemente, pode ser resolvido através de diferentes estratégias e dar atenção à análise retrospectiva da sua resolução e apreciação das soluções que obtêm.”. (PMEB, 2007:6)

Durante o estágio planeei várias tarefas matemáticas, entre as quais foquei mais a minha atenção na resolução de problemas. As tarefas matemáticas, segundo Boavida *et al.* (2008), são aquelas que possuem um nível de estruturação e desafio matemático específicos. O nível de estruturação vai depender do seu grau de explicitação nas questões colocadas, fazendo com que as tarefas sejam abertas ou fechadas. Já o desafio matemático vai depender do seu grau de dificuldade, que poderá ser reduzido ou elevado, se implicar o conhecimento, ou não, do processo de resolução.

Todos os aspetos referidos anteriormente sustentam a pertinência do objetivo do projeto de investigação. Face a todos os elementos enunciados e aos acontecimentos observados, a vontade de aprofundar e compreender a dinâmica de sala de aula fez com que procurasse

compreender o modo como os alunos de 4.º ano de escolaridade interpretam os enunciados matemáticos, de modo a conseguirem resolver os problemas.

### **Organização geral do estudo**

O trabalho é constituído por quatro capítulos. No primeiro capítulo apresento o quadro teórico de referência, onde foco as ciências da linguagem, a nível dos sistemas de escrita e da linguagem especializada, a literacia da leitura e o texto instrucional. Depois neste capítulo abordo a resolução de problemas, a nível das tarefas matemáticas, competência matemática e tipos de problemas e, ainda, a adequação ao contexto, fazendo referência à adequação dos problemas às necessidades e capacidades dos alunos.

O segundo capítulo será composto pela apresentação da metodologia de investigação, sendo descritas todas as opções metodológicas do estudo e as técnicas de recolha de análise de dados.

O terceiro capítulo será composto pela análise e interpretação dos resultados, com a apresentação de todas as produções e entrevistas aos alunos, com as respetivas descrições com base no tema em estudo.

O quarto capítulo será composto pelas conclusões finais, respondendo às inquietações do estudo, demonstrando as várias estratégias de interpretação de enunciados matemáticos encontradas, evidenciando a mais eficaz e, por fim, as implicações que este estudo poderá ter na prática pedagógica.

# Capítulo 1

## Quadro teórico de referência

Neste capítulo irei apresentar a sustentação teórico-empírica do estudo, que estará organizada em duas secções compostas pelos principais elementos relacionados com o estudo em questão. A primeira secção corresponde a todo o desenvolvimento da capacidade de leitura do indivíduo com o objetivo de perceber o papel da área disciplinar de Português no desenvolvimento da escrita e da leitura. A segunda secção é referente ao papel da Matemática na interpretação e na resolução de problemas matemáticos. No entanto, nesta secção podemos observar como o desenvolvimento cognitivo da área de Português influencia a interpretação e, posteriormente, a resolução de problemas.

### 1.1. Ciências da linguagem

Todas as interações verbais, orais e escritas, necessárias à aprendizagem no sistema educativo português (exceto em Língua Estrangeira) são feitas em Português. Por isso, as competências linguístico-comunicativas dos alunos em português condicionam todas as aprendizagens, nomeadamente em Matemática. Segundo o Novo Programa de Português do Ensino Básico (NPPEB, 2009:21), “o Português constitui um saber fundador, que valida as aprendizagens em todas as áreas curriculares e contribui de um modo decisivo para o sucesso escolar dos alunos”. O aluno deve ser capaz de interpretar os enunciados dos problemas, pois estes estão escritos num registo linguístico especializado – a linguagem matemática – e no sistema de escrita fonográfica utilizado em português. A resolução de problemas obriga à transformação da escrita fonográfica em escrita logográfica – a notação matemática. A linguagem matemática, oral e escrita, é um registo científico, uma variedade especializada da língua portuguesa, por isso, com características específicas, por exemplo, uma *função* é uma transformação de um elemento em outro, uma *raiz quadrada* não é a base quadrangular de uma árvore, mas sim a operação inversa da potenciação e a conjunção *e* não corresponde obrigatoriamente a uma adição. Além disso, em linguagem matemática escrita, recorre-se a um sistema de notação logográfica, por isso, diferente do sistema fonográfico de registo escrito da língua portuguesa. Assim, a dificuldade dos alunos na resolução dos problemas pode verificar-se a dois níveis: compreensão da linguagem matemática (vocabulário) e transformação da linguagem matemática (fonográfica especializada) em notação matemática

(logográfica). Neste sentido, a resolução do problema não é uma continuação do enunciado, mas antes uma “tradução” gráfica do enunciado, portanto um “texto” paralelo que apresenta o enunciado sob uma outra forma equivalente.

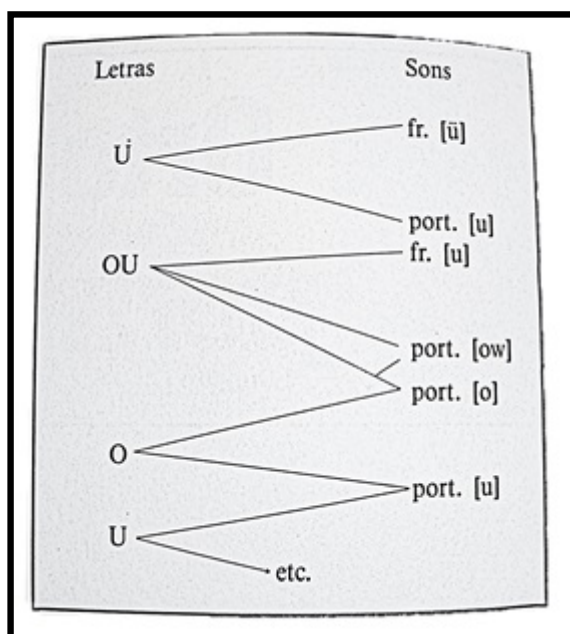
### **1.1.1. Sistemas de escrita e linguagem especializada**

De acordo com Delgado-Martins (1996), a língua portuguesa é uma linguagem verbal que utiliza um sistema de escrita fonográfica, um sistema que utiliza grafismos que representam sons, isto é, sendo a escrita totalmente dependente do oral, os caracteres associam-se “de forma a corresponder aos sons das palavras, sendo esta [escrita] a portadora do significado.” (Delgado-Martins, 1996:89). Este sistema de escrita apresenta dois subsistemas: o sistema silábico que utiliza símbolos que representam sílabas e o sistema alfabético, em que “a escrita é totalmente dependente do oral, que os seus caracteres se associam de forma a corresponder aos sons das palavras, sendo esta portadora do significado.” (Delgado-Martins, 1996:89), isto é, utilizam-se os grafemas que correspondem a fonemas. Este sistema possui diferentes códigos de escrita alfabética: alfabeto hebraico, árabe, persa, grego, cirílico e latino. O nosso sistema alfabético é o latino. Um exemplo de linguagem verbal poderá ser “O produto de dois por três é seis” ou “O dobro de três é seis”.

No contexto do Português, a obra de Castro (1991), *Falar Melhor, Escrever Melhor*, retrata a história do alfabeto e da ortografia portuguesa. Segundo o autor, o alfabeto surgiu através das letras escritas que provinham de Roma, que posteriormente deram origem às letras do alfabeto utilizado na língua portuguesa. As letras foram muito influenciadas pelo Ocidente, cujo alfabeto era composto por letras do alfabeto latino. Apesar de o latim se diferenciar das diferentes línguas românicas, este manteve-se ao serviço de todas elas, chegando a servir outras que nada tinham a ver com o latim, como as línguas germânicas ou como as transliterações modernas de línguas não-ocidentais. O alfabeto latino passou assim a ser um sistema de escrita quase universal (Castro, 1991:362). O autor refere ainda que cada letra precisa de corresponder a sons, mas, durante a evolução da própria língua, o modo como as letras eram pronunciadas fez com que os sons fossem cada vez mais divergentes e cada vez mais diferentes. O autor ilustra o exemplo da letra U, que no latim é uma vogal velar [u] que sofreu uma evolução peculiar, palatizando para [y] em francês, sem deixar de ser escrita como U. Pode-se, ainda, observar as diferenças entre os sons e



o modo como são escritas as letras, através de um quadro onde o autor apresenta outros exemplos.



**Figura 1 – Representação do dígrafo OU  
Castro, 1991:362**

Apesar de alguma das letras do alfabeto latino corresponderem a diferentes valores fonéticos em diferentes línguas, estas, dentro de uma das línguas, podem corresponder a mais do que um som, da mesma maneira que um “som não dispõe obrigatoriamente de uma só representação gráfica, podendo ter duas ou mais.” (Castro, 1991:362)

Castro (1991:362) ilustra com o exemplo da letra X, que na ortografia portuguesa pode adotar diferentes valores fonográficos, isto é, a nível da pronúncia, por exemplo, “Xícara” ou “peiXe”. Os outros valores fonográficos que o X pode tomar, referidos na obra de Castro (1991:362), são: [ks] como em aXial; [gz] como em heXâmetro; [z] como em eXame; [s] como em trouXe; ou adotar um comportamento idêntico ao do S no final da sílaba como em eXcesso, eX-marido, FéliX.

Na ortografia não existe uma relação permanente e exclusiva entre uma letra e um som, porque o alfabeto latino se internacionalizou e se estabilizou, tendo passado a ser utilizado para muitas outras línguas, em constante evolução fonética.

Na utilização do alfabeto latino deve existir um conjunto de regras que estabeleçam quais são as correspondências letra-som a observar por quem a escreve ou lê. Este conjunto de regras, a ortografia, pode ser estabelecido por convenção ou tradição. (Castro, 1991:366)

O uso das regras de ortografia está presente em todas as áreas do saber (Português, Matemática, Ciências, ...), no entanto o sentido das palavras varia consoante as características de cada linguagem utilizada em cada área.

No contexto da Matemática (Boavida *et al.*, 2008), é referido que as palavras têm um sentido, como por exemplo o de grandeza. Refere-se ainda que as características mais relevantes da linguagem matemática são a precisão e o rigor. Depois de interiorizadas progressivamente através da língua natural que, segundo Crystal (1997:378), é aquela que o ser humano apreende através da interação com outros elementos, ouvindo-os e tentando reproduzir os sons. Ao contrário das línguas estrangeiras, que o ser humano tem que aprender com base na sua língua natural, esta deve ser interiorizada, sem uma formalização excessiva, no 1.º CEB, pois o indivíduo deve ser capaz de reconhecer o valor de definições precisas e o papel dos termos convencionais da Matemática, através de um trabalho de envolvimento com os conceitos matemáticos que lhe permite comunicar pelas próprias palavras.

No entanto, encontra-se na linguagem matemática a linguagem simbólica, que se concretiza na escrita logográfica da comunicação matemática. No trabalho com a Matemática, o recurso aos símbolos (exemplos: +, -, /, x, =, 1, 2, 3,...) permite uma escrita condensada, que facilita a precisão e permite, ainda, o uso de processos de cálculo bastante expeditos. Os símbolos logográficos tornam-se um auxiliar importante para o raciocínio matemático, caso sejam bem compreendidos, "o caminho da linguagem simbólica deve ser percorrido cautelosamente, em termos das suas ligações ao significado dos conceitos e à linguagem natural, mas consistentemente no que respeita ao rigor." (Boavida *et al.*, 2008:77). De acordo com Sim-Sim (1998), uma das dificuldades na compreensão deve-se à ambiguidade das palavras, que pode ser lexical ou estrutural. A ambiguidade lexical deve-se ao facto de existirem significados alternativos, "quer por se tratar de diferentes significados atribuídos à mesma palavra (e.g., a *face* – cara; a *face* da moeda; à *face* da lei ...), quer devido ao fenómeno de homonímia (e.g., *canto* da casa e *canto* da ave)." (Sim-Sim, 1998:151). O fenómeno de homonímia ocorre quando duas palavras com origens e significados diferentes são constituídas pelas mesmas letras,

parecendo tratar-se de uma única palavra, em que só através do controlo semântico, ou consciência semântica, podemos chegar ao seu significado, recorrendo ao conhecimento consciente das realizações e interpretações de significado que as palavras ou frases podem conter (Sim-Sim, 1998). Já a ambiguidade estrutural, estabelece-se na possibilidade de atribuir diferentes significados a uma mesma combinação de palavras, por exemplo “*O pato está pronto para comer.*” (Sim-Sim, 1998:151).

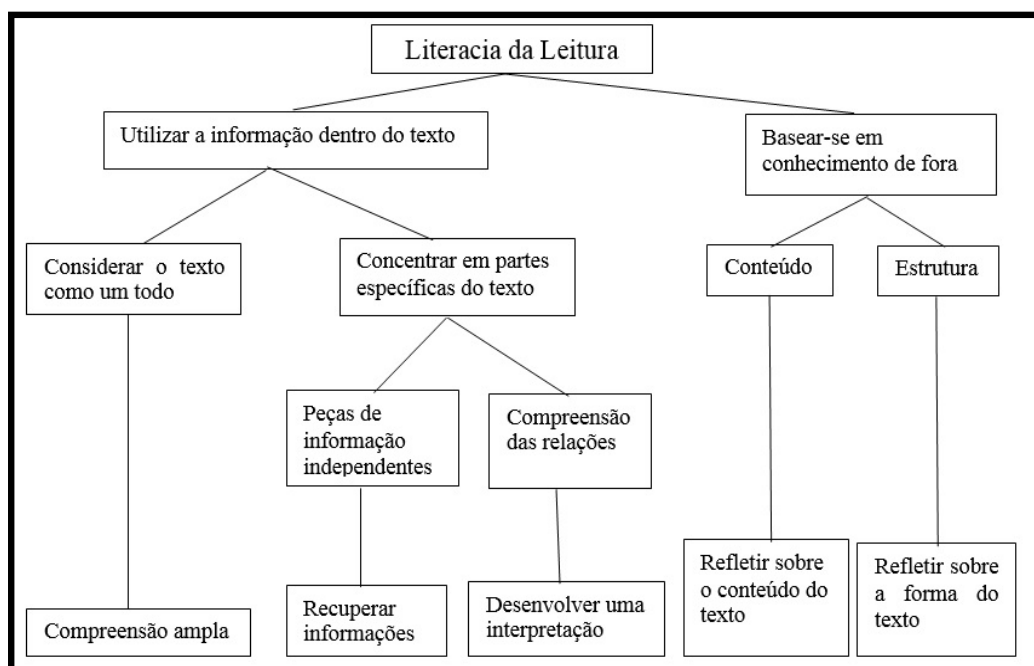
Todas as línguas são constituídas por variedades sociais, regionais, etárias e, também, por registos especializados. A *linguagem matemática*, de acordo com Delgado-Martins (1996), utiliza um sistema de escrita logográfica, isto é, um sistema que recorre a símbolos para representar determinados conceitos ou ideias (sinais de adição, subtração, multiplicação ou divisão; expressão gráfica do número: 1, 2, 3, etc.;...), como por exemplo:  $2 \times 3 = 6$ . Como a escrita logográfica não representa os sons da língua, mas o seu significado, ela pode corresponder a diferentes sons ou palavras nas diferentes línguas. A escrita fonográfica não permite este uso “supralinguístico”; um texto fonográfico só permite a leitura numa língua, enquanto o texto logográfico permite a leitura em qualquer língua, como por exemplo: *two times three equals six*. Este facto realça a diferença substancial entre a notação matemática e a escrita em português.

A linguagem matemática, segundo Boavida *et al.* (2008:75), serve para pensar e comunicar sobre os objetos matemáticos. Os autores referem que a associação dos conceitos matemáticos à linguagem natural (linguagem corrente) tem de ser uma integração progressiva dos aspetos da linguagem matemática. No entanto, existe uma dificuldade no processo de integração, nomeadamente no uso do mesmo termo em ambas as linguagens (corrente e matemática), com significados diferentes. Um exemplo seria o  $x$ , que na linguagem corrente representa uma letra do conjunto de consoantes que compõem o alfabeto português, enquanto na linguagem matemática irá representar um sinal da multiplicação, que indica uma repetição sucessiva de um dado valor numérico. Em português o  $x$  poderá ter diferentes representações, isto é, na escrita fonográfica este irá representar uma consoante, que na ortografia portuguesa pode representar cinco sons/fonemas (exemplos: deixar [x], hexâmetro [gz], exame [z], máximo [s] e táxi [ks]), e na escrita logográfica este poderá representar um sinal matemático que compõe os vários algoritmos, que, neste caso, diz respeito ao algoritmo da multiplicação e poderá, também, representar uma incógnita, isto é, um valor numérico que se quer identificar ou encontrar (exemplo:  $x+2=4$ ), através de um processo de transformações matemáticas.

### **1.1.2. Literacia da leitura**

De acordo com o Gabinete de Avaliação Educacional (GAVE, 2001:5), a OCDE (1999:19) define a literacia de leitura como a "capacidade de cada indivíduo compreender, usar textos escritos e reflectir sobre eles, de modo a atingir os seus objectivos, a desenvolver os seus próprios conhecimentos e potencialidades e a participar activamente na sociedade". Para isso, o aluno deverá ser capaz de seguir alguns passos de modo a compreender o texto do problema como um todo, que deve ser analisado por partes, isto é, deve ter a capacidade de extrair e recuperar determinada informação, para interpretar aquilo que lê e para refletir sobre e/ou avaliar o conteúdo e formato do texto, com base nos seus conhecimentos (GAVE, 2001).

A OCDE (1999) define a "literacia da leitura" como sendo a compreensão, a utilização e a reflexão sobre os textos escritos, a fim de atingir os objetivos de uma pessoa, para desenvolver o conhecimento e potencial, e participar na sociedade. Esta habilidade deixou de ser considerada uma habilidade única apreendida na infância, durante os primeiros anos escolares, mas em vez disso é vista como um conjunto progressivo de conhecimentos, habilidades e estratégias que os indivíduos constroem ao longo de toda a vida em diferentes contextos e através da interação com os seus pares (OCDE, 1999). A literacia de leitura diferencia-se em cinco aspetos, que a OCDE (1999:29) apresenta no seguinte esquema:



**Figura 2 – As características distintivas dos cinco aspetos da literacia da leitura (OCDE, 1999:29)**

A OCDE (1999) distingue quatro características, ou categorias, que dão origem a cinco aspetos finais. A primeira faz referência à origem da informação: o texto ou o exterior; o leitor deverá usar as informações, principalmente, a partir do texto ou recorrer ao conhecimento exterior. A segunda característica distintiva refere-se à extensão do texto a considerar: todo ou parte de um texto; o leitor é convidado a considerar o texto como um todo ou para se concentrar em partes específicas de informações contidas no texto (interior). Às vezes, é esperado que os leitores recuperem peças específicas e independentes de informação enquanto, outras vezes, são direcionados para demonstrar a sua compreensão das relações entre partes do texto, o que faz desta a terceira característica, referente ao tipo de informação: independente ou interligada (interior). A quarta característica é relativa à informação exterior do texto: conteúdo ou forma; o leitor é direcionado para lidar com o conteúdo ou substância do texto, em vez de sua forma ou estrutura (OCDE, 1999:29-30).

Estas quatro características irão, então, dar origem a cinco aspetos finais. O primeiro é referente à compreensão ampla e geral do texto, em que o leitor deve considerá-lo como um todo ou numa perspetiva abrangente. Isto assemelha-se ao primeiro encontro com uma pessoa ou um lugar: o leitor faz hipóteses ou previsões acerca do texto, com base nas primeiras impressões. Essas impressões são gerais, mas muito importantes para a

seleção do material de leitura mais relevante e interessante. O segundo aspeto apresenta-se, muitas vezes, em situações em que o leitor apenas está interessado em partes do texto, o que o leva a verificar, a pesquisar o texto, a localizar e a selecionar informação relevante. O processo envolvido neste aspeto da leitura é mais frequentemente ao nível da frase, embora, em alguns casos a informação possa ser de duas ou mais frases ou em diferentes pontos. O domínio bem-sucedido da recuperação de informação requer a compreensão imediata. Encontrar uma informação precisa exige que o leitor processe mais do que uma parte da informação. O terceiro aspeto, referente ao desenvolvimento de uma interpretação requer do leitor a expansão das suas impressões iniciais, para que atinja uma compreensão mais específica ou completa do que leu. Trata-se de reler o texto e articular a informação entre as suas diversas partes, bem como de incidir sobre detalhes específicos como partes de um todo. O quarto aspeto, referente à reflexão sobre o conteúdo do texto, exige que o leitor conecte a informação encontrada no texto com o conhecimento de outras fontes. Os leitores devem saber avaliar as informações contidas no texto, tendo em conta o seu próprio conhecimento do mundo, justificando o seu próprio ponto de vista. Para isso, os leitores devem ser capazes de desenvolver uma compreensão do que é dito no texto e ser capazes de testar a representação mental consoante o que eles sabem e acreditam com base em qualquer informação prévia, ou informações encontradas em outros textos. Os leitores devem recorrer a provas do texto e contrastar com outras fontes de informação, utilizando o conhecimento geral e conhecimentos específicos, bem como a capacidade de raciocinar abstratamente, o que irá exigir que o leitor tenha uma capacidade metacognitiva. O quinto e último aspeto, é referente à reflexão sobre a forma do texto, que exige que o leitor se destaque a partir do texto, considerando-o objetivamente e avaliando a sua qualidade e adequação. Isto exige que o leitor faça uma avaliação crítica e valorize o impacto de recursos textuais como ironia, humor e organização lógica. Este aspeto inclui a capacidade de realçar preconceitos e reconhecer casos de uma subtil *nuance* persuasiva (OCDE, 1999).

### **1.1.3. Literacia matemática**

Como processo cognitivo, a literacia da leitura, segundo a OCDE (1999), é o processo de interpretação que o leitor faz de um texto, procurando uma resposta ao significado do mesmo, através dos conhecimentos prévios e pistas textuais e situacionais que, por vezes, são influenciadas pelos fatores sociais e culturais da sociedade em que se insere.

Já a literacia matemática, segundo a OCDE (1999:41), é a “capacidade que cada indivíduo possui para identificar e compreender o papel da matemática no seu mundo, de modo a que consiga realizar juízos matemáticos bem fundamentados e participar na matemática, procurando responder aos desafios e necessidades que possam aparecer ao longo da sua vida, tornando-se um cidadão preocupado e reflexivo”.

Existem semelhanças entre as duas literacias (leitura e matemática). Ambas decorrem da capacidade que o indivíduo tem de entender e compreender um dado texto ou enunciado e, em ambas, os conhecimentos prévios auxiliam na formação do indivíduo como cidadão reflexivo. Elas representam, também, a capacidade que um indivíduo tem de conseguir interpretar um texto a fim de compreender a mensagem. Existem, também, diferenças entre estas literacias, destacando-se o facto de a capacidade fundamental implícita da literacia matemática ser a capacidade de representar, formular e resolver problemas matemáticos dentro de uma variedade de domínios e situações. As situações variam desde os problemas puramente matemáticos para aqueles em que nenhuma estrutura matemática é óbvia no início, ou seja, onde a estrutura matemática tem de ser primeiro identificada pelo enigma do problema (OCDE, 1999). Na literacia da leitura o leitor gera o significado em resposta ao texto, usando o conhecimento prévio e uma série de dicas textuais e situacionais que são, frequentemente, compartilhados social e culturalmente. Na construção do significado, o leitor utiliza diversos processos, habilidades e estratégias para promover, monitorar e manter a compreensão, que vão variando consoante a situação e o efeito, tal como os leitores interagem com uma variedade de textos contínuos e não-contínuos.

#### **1.1.4. Comunicação matemática**

Uma das indicações metodológicas que o Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB, 2007:30) refere é a comunicação matemática, oral e escrita, que tem como objetivo a “organização, clarificação e consolidação do pensamento dos alunos”. Para isso, estes devem ser “incentivados a exprimir, partilhar e debater ideias, estratégias e raciocínios matemáticos com os colegas e com o professor. Além disso, a leitura e interpretação de enunciados matemáticos e a realização de tarefas que integrem a escrita de pequenos textos (exemplo: descrições ou explicações), também contribuem para o desenvolvimento dessa capacidade.”. A comunicação matemática, posteriormente, permitirá desenvolver a capacidade de interpretação e resolução de problemas. Mas para

isso a discussão terá que ter um papel importante na formação do indivíduo, tendo o professor um papel importante, tanto na condução da discussão, como na introdução do vocabulário específico e adequado, o que irá ajudar na compreensão, relacionando a linguagem corrente com a linguagem matemática. Durante a condução da aula, o professor deverá colocar questões que estimulem o pensamento, centrando-o nos conhecimentos matemáticos, na organização e na regulação da participação dos intervenientes. O desenvolvimento da capacidade de interpretação e resolução de problemas dependerá também da sucessiva resolução de problemas, no sentido em que o indivíduo irá adquirir experiência, desenvolver a sua capacidade de analisar a veracidade do seu processo de interpretação de problemas, através da recolha e interpretação dos dados, identificando a sua pertinência e a relação entre os mesmos e a questão.

#### **1.1.5. Desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas**

De acordo com o PMEB (2007), o aluno deve saber analisar informação e resolver problemas. Relativamente à capacidade de resolução de problemas, o PMEB (2007:29) diz que esta capacidade se “desenvolve[-se] resolvendo problemas de diversos tipos e em contextos variados e analisando as estratégias utilizadas e os resultados obtidos. No 1º CEB, os contextos desempenham um papel particularmente importante, em especial os que se relacionam com situações do quotidiano, devendo ser escolhidos de modo cuidadoso uma vez que servem de modelos de apoio ao pensamento dos alunos. Neste ciclo, resolver problemas constitui um ponto de partida para a abordagem de conceitos e ideias matemáticos e funciona como um suporte para o seu desenvolvimento e aplicação.”. Segundo o PMEB (2007), a resolução sucessiva de problemas (problemas com mais do que uma solução, com excesso de dados ou sem solução) permite desenvolver várias capacidades nos alunos, nomeadamente, a aquisição de experiência, de confiança no processo de interpretação de problemas (recolha de dados e interpretação dos mesmos, através da identificação da sua pertinência e da relação entre os mesmos e com a questão). Torna-se importante que o processo de resolução seja flexível, permitindo que haja uma evolução nas estratégias utilizadas, isto é, o aluno deve conseguir passar de uma estratégia informal (desenhos ou palavras) para uma estratégia formal (esquemas, diagramas, tabelas, gráficos ou operações). A evolução vai depender do conhecimento matemático do indivíduo, mas também da valorização das diferentes estratégias numa turma. A valorização vai permitir que exista uma reflexão mais cuidada, de modo a que



um indivíduo reflita mais tempo sobre a estratégia utilizada, melhorando a sua compreensão e o processo de resolução.

Para que o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas seja feito corretamente, há que ter em conta a capacidade de leitura dos alunos, que, segundo o Novo Programa de Português do Ensino Básico (2009), se desenvolve através do “processo interactivo que se estabelece entre o leitor e o texto, em que o primeiro apreende e reconstrói o significado ou os significados do segundo. A leitura exige vários processos de actuação interligados (decifração de sequências grafemáticas, acesso a informação semântica, construção de conhecimentos, etc.); em termos translatos, a leitura pode ainda ser entendida como actividade que incide sobre textos em diversos suportes e linguagens, para além da escrita verbal.” (NPPEB, 2009:16). Torna-se importante indicar e perceber a importância da capacidade de leitura na leitura e interpretação de textos, pois o português, segundo o NPPEB (2009), é um saber que permite validar as aprendizagens em todas as áreas curriculares e, posteriormente, vai contribuir para o sucesso escolar dos alunos. O NPPEB (2009) diz que os primeiros anos de escolaridade vão servir para a interiorização das principais relações entre o sistema fonológico e ortográfico, porque é através destes que se inicia a aprendizagem de novas convenções sobre o modo como o escrito se organiza, o uso correto da pontuação, o alargamento do repertório lexical e o domínio de uma sintaxe mais elaborada. Deve existir, em simultâneo, um processo de aprendizagem gradual de procedimentos de compreensão e de interpretação textual, de modo a promover o desenvolvimento linguístico dos alunos, a sua formação como leitores e a ampliação do conhecimento experiencial sobre a vida e sobre o mundo. Para isso o aluno deve conviver frequentemente com textos literários adequados à sua faixa etária e, também, descobrir as diversas modalidades de textos, escritos e multimodais. O NPPEB (2009: 22-23) refere ainda que as “diferentes experiências de leitura, com fins e em contextos diversificados, possibilitam o desenvolvimento da velocidade e da fluência imprescindíveis à sua formação enquanto leitores, num trabalho diário com materiais de natureza e objectivos variados.”.

#### **1.1.6. Texto instrucional**

Para se compreender a estrutura de um enunciado matemático há que ter em conta a variedade de textos existentes nas línguas verbais naturais e para isso a OCDE (1999)

apresenta um sistema de categorização, diferenciando os textos entre contínuos e não-contínuos.

Os *textos contínuos* são compostos por frases, que por sua vez irão compor um parágrafo e que irão formar outras estruturas maiores, tais como as seções, capítulos ou livros. No caso dos *textos não-contínuos* estes estão organizados em forma de matriz, tendo como base as combinações em lista.

Nos textos contínuos, segundo a OCDE (1999), existem várias categorias: *descritivos* podem ser descrições impressionistas e técnicas; *narrações* podem ser narrativas, relatórios e notícias; *exposições* podem ser ensaios expositivos, definições, explicações, sumários, minutas e interpretações textuais; *argumentações* podem ser comentários e argumentações científicas; *instrucionais* podem ser instruções, regras, regulamentações e estatutos; *hipertextos* são um conjunto de excertos de texto ligados em conjunto de tal modo que as unidades podem ser lidas em diferentes sequências, que frequentemente são acompanhadas por suportes visuais e podem ser alvo de estratégias não-lineares por parte dos leitores.

Já os textos não-contínuos dividem-se em duas categorias: por *estrutura*, que podem ser listas simples, combinadas, intercetadas, entrelaçadas ou combinatórias, ou por *formato*, que podem ser formulários, panfletos, *vouchers*, certificados, chamadas e anúncios, cartazes e gráficos, diagramas, tabelas e matrizes, listas ou mapas.

Tendo em conta as características apresentadas anteriormente, os enunciados matemáticos parecem possuir as características de um texto não-contínuo, no entanto, os enunciados possuem igualmente as características de um texto contínuo. Quer isto dizer que, apesar da relação que há entre a pergunta e a resposta ser de paralelismo, no sentido em que a resposta implica uma transformação (tradução) da escrita fonográfica em escrita logográfica, a relação de continuidade só existe no resultado final, não propriamente em relação à pergunta fonográfica, mas a nível da resolução logográfica, isto é, para o aluno poder resolver um problema, tem que interpretar a questão, para poder construir uma resposta. É dentro desta temática que as dificuldades dos alunos são mais evidentes: "Os alunos que sabem multiplicar de forma eficaz e precisa, mas não conseguem identificar as situações que exigem multiplicação, não se encontram bem preparados" (NCTM, 2007:212).

De acordo com o estudo desenvolvido no âmbito do projeto *Teacher Learning for European Literacy Education* (Tel4ELE, 2012), o enunciado matemático é um gênero textual, do tipo de texto instrucional, pois é um texto que fornece informações a fim de concluir uma tarefa, isto é, um tipo de texto com instruções, que o aluno deve seguir a fim de chegar ao resultado. Quando se apresenta um problema a um aluno, espera-se que ele identifique o seu objetivo para que possa utilizar a estratégia de resolução mais adequada. Para isso, ele deve interpretar o problema como um todo e, posteriormente, parte a parte, identificando as várias partes do texto, que lhe fornecem a informação necessária para a resolução. Por exemplo: Será que o problema me diz que tenho que usar o algoritmo da adição ou da subtração? Quais os dados que me vão permitir resolver este problema? Tenho apenas dados em escrita fonográfica ou em escrita logográfica? O que me pede a pergunta do problema? Depois do planejamento de todos os passos necessários para a resolução, o aluno passa para o raciocínio matemático, onde vai descobrir o resultado da operação, de modo a responder à pergunta do problema. De acordo com Inês Sim-Sim (2007), o texto instrucional está presente na vida quotidiana do indivíduo, no entanto, cabe a este saber como interpretar e recolher a informação que precisa, esteja esta em formato de esquema, diagrama, gráfico ou tabelas, que por vezes podem ser acompanhados por pequenos textos, frases ou palavras com funções explicativas. A interpretação deste tipo de textos/documentos requer que o indivíduo mobilize um conjunto de processos cognitivos, em que a atenção seletiva tem um papel determinante na identificação da informação importante (Sim-Sim, 2007). A autora cita ainda o trabalho de Guthrie, Britten & Barter (1991) referindo que “procurar selectivamente, isolar, destacar, agrupar e categorizar são capacidades mobilizadas para a compreensão deste tipo de textos que poderíamos designar por “material da vida diária”.” (Sim-Sim, 2007:65). Torna-se importante que o indivíduo domine um conjunto de estratégias específicas para que saiba ler as instruções, de modo a concluir a tarefa com êxito. A autora refere que é importante ensinar ao indivíduo (criança) um conjunto de ações para a leitura de uma instrução (Sim-Sim, 2007:65):

- Conhecer o objetivo final da tarefa;
- Ler sequencialmente cada etapa das instruções;
- Realizar sequencialmente cada etapa;
- Rerler cada etapa sempre que houver dúvidas;

- No final, verificar se foi cumprido o objetivo visado.

Existem vários estudos (Lacerda & Silveira, 2008; Lorensatti, 2009; Medeiros, 1999; Vieira, 2001; Zuffi & Onuchic, 2001) que se centram na análise de estratégias de resolução dos problemas e, também, na estrutura do problema (se é fechado ou aberto e se o nível de exigência do problema se adequa ao nível de desenvolvimento dos alunos). No entanto, estes focalizam-se na técnica de resolução dos problemas, procurando adaptar ou aprimorar as técnicas já adotadas e responder às necessidades educativas dos alunos, não chegando a abordar a temática da interpretação dos enunciados, no sentido de perceber como é que os alunos interpretam os mesmos. O trabalho do professor passa por perceber o porquê das dificuldades dos alunos, analisando todas as alternativas, desde da interpretação do enunciado do problema até à estratégia utilizada na resolução. O professor deve estar atento ao nível de desenvolvimento cognitivo do aluno, quer linguístico quer de raciocínio matemático. Face a isto, é importante perceber que a dificuldade na resolução dos problemas pode não passar apenas por uma má resolução dos problemas, mas também pela incorreta interpretação do enunciado.

## **1.2. Enunciados Matemáticos**

Os enunciados matemáticos aparecem com muita frequência durante a aprendizagem dos alunos na área da Matemática, com o objetivo de desenvolver a capacidade de resolução de problemas e de observação do mundo e dos seus problemas noutra perspetiva. Mas para isso, o aluno deve ser capaz de resolver os problemas apresentados pelo professor na sala de aula.

### **1.2.1. Tarefas matemáticas**

Segundo Boavida *et al.* (2008:15), na Matemática existem vários tipos de tarefas, umas mais direcionadas para a memória e o treino e outras para processos mais complexos de pensamento. Ponte (2005:7) refere que as tarefas dependem do nível de estruturação e do desafio matemático. O nível de estruturação, segundo Ponte, depende do grau de explicitação das questões colocadas sejam elas fechadas ou abertas. O autor propõe uma distinção entre os quatro tipos de tarefas existentes: os exercícios (tarefa fechada e desafio reduzido); os problemas (tarefa fechada e desafio elevado); a exploração (tarefa aberta e desafio reduzido); a investigação (tarefa aberta e desafio elevado).

Boavida *et al.* (2008: 15) evidenciam a categorização de tarefas de Ponte, referindo que não existe uma categorização linear das tarefas, devido à sua diversidade no âmbito da sala de aula. Estes autores apoiam-se numa citação do ME (2001:68) para definir os problemas como “situações não rotineiras que constituem desafios para os alunos e em que, frequentemente, podem ser utilizadas várias estratégias e métodos de resolução”. No entanto, diz-se ainda que só existe um problema quando se está perante uma situação em que se necessita de encontrar um caminho para chegar à solução, recorrendo a estratégias. Contudo, os autores referem que os problemas devem possuir certas características, tais como:

- Ser compreensíveis pelo indivíduo, podendo não ter uma solução imediatamente atingível;
- Ser motivantes e intelectualmente estimulantes;
- Ter mais do que um processo de resolução;
- Integrar vários temas.

Segundo *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2007:57), os problemas são uma boa oportunidade de consolidar e ampliar os conhecimentos e podem, ainda, estimular a aprendizagem da Matemática. Refere também, que para os alunos mais novos, os problemas de contexto real promovem uma melhor articulação das aprendizagens, pois as situações problemáticas tornam-se familiares. A resolução dos problemas deverá então permitir que os alunos desenvolvam capacidades específicas. Para isso, o professor deve ser capaz de analisar e adaptar os problemas de modo a que os alunos consigam, a partir destes, atingir os objetivos traçados e, também, desenvolver as noções matemáticas, portanto, "a escolha sensata dos problemas e a utilização e adaptação de problemas, a partir dos materiais didáticos, revelam-se tarefas complexas no ensino da matemática." (NCTM, 2007:58).

### **1.2.2. Competência matemática e tipos de problemas**

Perante todo o processo de resolução, existe um passo muito importante no desenvolvimento da competência matemática de resolução de problemas, que é a análise e a reflexão sobre todo o processo. Em NCTM (2007:60) é referido que a maior dificuldade apresentada pelos alunos na resolução de problemas não é a falta de conhecimentos matemáticos, mas sim a utilização dos mesmos, e cita Bransford *et al.*

(1999), "os indivíduos que resolvem problemas de forma eficaz têm consciência dos seus procedimentos e, frequentemente, analisam ou auto-avaliam o seu progresso ou ajustam as suas estratégias à medida que encontram e ultrapassam obstáculos". São ainda apresentados alguns processos de resolução de problemas, onde se descrevem as conversas entre os professores e os alunos, a fim de discutirem acerca dos processos de resolução utilizados. Perante este facto, os autores referem que os alunos "precisam de produzir e organizar informação e, seguidamente, avaliar e explicar os resultados" (NCTM, 2007:213), para que consigam avaliar todo o seu processo de resolução. É referido ainda nesta obra que a reflexão é um passo importante no desenvolvimento das competências matemáticas para a resolução de problemas, isto é, "a reflexão sobre diferentes maneiras de pensar e representar uma solução para um problema conduz à comparação de estratégias e à consideração de outros tipos de representações" (NCTM, 2007:215). A resolução de problemas torna-se, assim, uma aprendizagem importante na vida do indivíduo, pois "a resolução de problemas constitui um pilar de toda a matemática escolar. Sem a capacidade de resolver problemas, a utilidade e o poder das ideias, capacidades e conhecimento matemático ficam severamente limitados" (NCTM, 2007:212).

Devido às várias tipologias de problemas matemáticos, os autores (Boavida *et al.*, 2008:17) citam o estudo de Vale & Pimentel, que optam por organizar os problemas em três categorias: *problemas de cálculo, de processo e abertos*.

Os *Problemas de Cálculo* são aqueles em que o indivíduo pode recorrer a uma ou mais operações.

Os problemas de cálculo são os que, nos manuais escolares, normalmente aparecem no fim de um tema. Têm algumas potencialidades. Nomeadamente, proporcionam aos alunos a oportunidade de aplicarem conceitos e destrezas previamente aprendidos e praticarem esta aplicação. No entanto, o risco de lhes propor exclusivamente estes problemas reside em poderem levá-los a leituras demasiado rápidas, a análises superficiais ou a respostas sem qualquernexo. (Boavida *et al.*, 2008:18)

Já os *Problemas de Processo* são resolvidos através da seleção da(s) operação(ões) apropriada(s) e estão inseridos num contexto mais complexo, necessitando de um maior esforço para compreender a Matemática, recorrendo a estratégias de resolução mais criativas. Estes requerem persistência, pensamento flexível e organização e também

servem para desenvolver diferentes capacidades, para introduzir diferentes conceitos ou para aplicar conhecimentos e procedimentos matemáticos previamente adquiridos. O sucesso na resolução destes problemas depende da capacidade que cada indivíduo tem de compreender e identificar a estrutura matemática do problema.

Por fim, os *Problemas Abertos*, também designados como investigações, têm mais do que um caminho de resolução e as explorações englobam a procura de regularidades e formulação de conjeturas. Este tipo de problemas apela ao desenvolvimento do raciocínio, do espírito crítico e da capacidade de reflexão.

### **1.2.3. Interpretação de enunciados**

A interpretação de enunciados matemáticos envolve duas áreas do saber, a Matemática e o Português. Podemos observar a Matemática na resolução de problemas, através do pensamento matemático que o aluno utilizou para chegar a um resultado. Já o Português observa-se através da capacidade que o aluno tem para interpretar um texto ou enunciado, retirando a informação necessária para poder resolver o problema.

Segundo Sim-Sim (1998), a interpretação e produção de enunciados exige um conhecimento sintático da língua, que advém de um resultado de uma aquisição gradual de estruturas gramaticais mais elaboradas. Baddeley, citado por Sim-Sim (1998), refere que o processo natural pelo qual a criança adquire as regras que regulam a formulação sintática da respetiva língua materna, pela psicologia experimental, é considerado um exemplo paradigmático de apreensão implícita, que posteriormente dará resultado no conhecimento que o sujeito tem da sua própria língua, denominando-se conhecimento implícito ou intuitivo da língua. A autora refere ainda que o conhecimento implícito são os padrões de organização sintática de uma língua que o falante possui, permitindo “aferir da conformidade de um qualquer enunciado até à estrutura sintática do sistema linguístico em questão.” (Sim-Sim, 1998:148). Segundo a autora, são “as regras sintáticas que sustentam a arquitectura frásica e sem o seu domínio as cadeias fónicas aparecem-nos como listas de palavras em que é impossível estabelecer relações.” (Sim-Sim, 1998:148). Para a autora, para compreender um enunciado é necessário conhecer o significado de todas as palavras que o integram e ter acesso aos padrões de constituição da estrutura sintática da língua. Para a transmissão de mensagem, as palavras isoladas e a ordenação aleatória de palavras vão refletir a inexistência de qualquer estrutura, perdendo, assim, o seu valor. Segundo Sim-Sim (1998), numa estrutura frásica, o

encadeamento de palavras deve obedecer a uma determinada ordenação sequencial, isto é, para se compreender e produzir frases “é necessário ser capaz de estabelecer a relação entre palavras ou agrupamentos naturais de palavras que se organizam numa estrutura hierárquica” (Sim-Sim, 1998:148). A compreensão de um enunciado é um processo de reconhecimento do que é ouvido e do que é lido que, segundo Sim-Sim (1998), requer um conjunto de estratégias que conduzem a uma análise rápida e automática. Este processo é composto por várias fases, das quais fazem parte a seriação e a sequência de palavras no enunciado, a informação detalhada de cada palavra e as chaves prosódicas e contextuais que integram e acompanham o enunciado. A autora quer com isto dizer que “a interpretação do que se ouviu [ou leu] implica a mobilização do conhecimento guardado em memória sobre o sistema linguístico em presença e sobre o real representado na formulação linguística” (Sim-Sim, 1998:150).

A interpretação de enunciados, segundo Sim-Sim (1998), requer uma utilização do conhecimento implícito da língua, para compreender o que se ouve e o que lê, o que exige que o aluno recorra constantemente à informação guardada na memória acerca do sistema linguístico em presença e acerca do real representado na formulação linguística. A autora refere que possuímos na memória, não só itens lexicais como também as regras sintáticas, que nos permitem estruturar e refazer de forma rápida e automática o significado do enunciado, quer estejamos a lê-lo ou a ouvi-lo.

a compreensão frásica necessita que cada palavra seja guardada temporariamente, enquanto a frase ouvida [ou lida] é gramaticalmente processada, ou seja, se estabelecem as relações entre as unidades constituintes do enunciado e se reconstrói o seu significado. Uma vez extraído o significado, as palavras exactas de cada constituinte são esquecidas, conservando o ouvinte o cerne da informação. (Sim-Sim, 1998:151)

Sim-Sim (1998), citada em Costa & Fonseca (2009), diz que o nível de compreensão do oral e da leitura do aluno depende tanto da quantidade e da diversidade do seu vocabulário, assim como também da complexidade sintática adquirida. Segundo as autoras, ler fluentemente é uma das maiores finalidades no processo de ensino e aprendizagem da leitura, porque permite ao aluno “uma descodificação automática, desde que ao seu nível de compreensão linguística se associe maior capacidade na obtenção de informação e maior facilidade na compreensão do texto.” (Costa & Fonseca, 2009:2). Evidencia-se ainda que, se houver lacunas no conhecimento prévio, “se a informação não



for suficiente para estabelecer redes de conexão, se não houver capacidades para inferir, para comparar, para procurar um sentido na interpretação das ideias, então o processo de compreensão falha.” (Costa & Fonseca, 2009:3). As autoras citam ainda Amor (2003), que diz que o desenvolvimento cognitivo do aluno depende das oportunidades que este tem para procurar a informação, através da interpretação de textos, de forma a compreendê-los e a descodificar a mensagem contida nos mesmos.

quanto mais o saber é dado ao aluno na forma de um discurso acabado, abstractizante, menos ele participa da sua construção e menos se apropria dos instrumentos linguísticos que lhe permitam transformar os dados sensoriais da sua experiência concreta em pensamento conceptual. (Costa & Fonseca (2009:3)

Observa-se, então, que para uma correta resolução de um problema, o aluno deve ser capaz de interpretar corretamente o enunciado. De acordo com o estudo realizado por Costa & Fonseca, os alunos que apresentaram menos sucesso na resolução de problemas foram aqueles que não possuíam hábitos de leitura. Segundo as autoras, na aprendizagem do Português é necessário criar hábitos de leitura, o que leva a que os alunos não dediquem tempo suficiente “à leitura, seja ela recreativa ou instrutiva, simplesmente porque não possuem hábitos enraizados.” (Costa & Fonseca, 2009:9).

a criação de hábitos de leitura poderá proporcionar atitudes de persistência no trabalho de leitura, no conhecimento de uma gama mais diversificada de vocabulário no desenvolvimento da comunicação oral e escrita, bem como na interpretação/compreensão de enunciados matemáticos. (Costa & Fonseca, 2009:9)

#### **1.2.4. Resolução de problemas**

Após a interpretação do enunciado, dá-se início ao processo de resolução do problema. De acordo com o estudo de Costa & Fonseca (2009), o sucesso na resolução dos problemas depende do desempenho dos alunos “não só do nível de competências manifestadas na Matemática, dos conceitos envolvidos na resolução das tarefas, mas essencialmente das competências manifestadas na Língua Portuguesa.” (Costa & Fonseca, 2009:7).

A resolução de problemas torna-se uma parte importante no desenvolvimento de um indivíduo, pois os que "são bons a resolver problemas têm uma tendência natural para analisar cuidadosamente as situações em termos matemáticos e para formular problemas

baseados nas situações com que se deparam" (NCTM, 2007:58). Perante a resolução dos problemas, encontramos as estratégias que podem ser várias para um dado problema. No entanto, durante o processo de aprendizagem dos alunos, a dificuldade dos problemas apresentados deverá aumentar, o que implicará que as estratégias vão evoluindo, procurando que sejam mais eficazes. No que diz respeito à rapidez e pertinência da resolução dos problemas, os alunos devem "tomar consciência dessas estratégias, à medida que vai surgindo a necessidade de as utilizar, e à medida que vão sendo modeladas nas actividades levadas a cabo na sala de aula" (NCTM, 2007:59). A resolução dos problemas vai permitir, então, uma evolução nas estratégias de resolução, no sentido em que a exploração do problema se torna mais exaustiva numa fase mais avançada, "as estratégias são aprendidas ao longo do tempo, aplicadas em contextos singulares e tornam-se mais sofisticadas, elaboradas e flexíveis à medida que aumenta a complexidade dos problemas em que são utilizadas." (NCTM, 2007:60).

Durante a resolução de problemas, o aluno, para além de ter que interpretar o problema, também terá que o resolver.

Para resolver qualquer problema, os alunos necessitam de ler (ou de quem lhes leia) o problema; compreender as quantidades e relações envolvidas; traduzir a informação em linguagem matemática, efectuar os procedimentos necessários e verificar se a resposta obtida é plausível." (Boavida *et al.*, 2008:22)

Boavida *et al* (2008) definem então um plano simplificado para a resolução de problemas: ler e compreender o problema; fazer e executar um plano; verificar a resposta. Estes autores acreditam que se aprende a resolver os problemas, através da persistência e da disciplina, no modo de pensar e de estruturar o pensamento e na capacidade de comunicar o que pensou. A evolução do conhecimento matemático do aluno vai depender do contato gradual com vários problemas, recorrendo a diferentes estratégias. É neste sentido que os autores sugerem algumas estratégias que os alunos podem adotar: fazer uma simulação/dramatização; fazer tentativas; reduzir a um problema mais simples; descobrir um padrão; fazer uma lista organizada; trabalhar do fim para o princípio (Boavida *et al.*, 2008:23).

(...) as estratégias são ferramentas que, a maior parte das vezes, se identificam com processos de raciocínio e que podem ser bastante úteis em vários momentos do processo de resolução de problemas. O conhecimento

matemático e as estratégias de raciocínio devem ser apreendidas e usadas em simultâneo e não isoladamente. (Boavida *et al.*, 2008:23)

Os autores referem ainda que a combinação destas estratégias advém de diferentes representações, tais como: *fazer um desenho* ou *esquema* ou *usar uma tabela*. Os autores apresentam um problema com combinações, onde os alunos poderiam recorrer à estratégia de *fazer tentativas*, em que os alunos trabalham os dados consoante o que lhes é indicado no enunciado. Perante outro problema, os autores referem como se conhece o resultado final e tem que se conhecer o início, o recurso à estratégia *trabalhar do fim para o princípio* em conjunto com a estratégia *fazer um esquema*, pode ajudar o aluno a identificar e relacionar os dados. O esquema será muito útil quando o aluno quiser fazer a operação inversa para confirmar o resultado obtido. O trabalho sucessivo com diferentes problemas vai permitir que os alunos descubram os próprios processos de resolução, que posteriormente à sua identificação e sistematização proporcionarão um repertório de estratégias, permitindo-lhes resolver vários problemas diferentes ou o mesmo problema de modos diferentes (Boavida *et al.*, 2008:25). Durante o processo de aprendizagem, os alunos irão deparar-se com vários problemas, que poderão demonstrar que a estratégia adotada pode falhar, mas que existe sempre outra a que poderão recorrer, o que os irá ajudar a ganhar confiança na sua capacidade para resolver problemas (Boavida *et al.*, 2008:26).

(...) os bons problemas são aqueles que desafiam os alunos a desenvolver e aplicar estratégias, que são um meio para introduzir novos conceitos e que oferecem um contexto para usar e desenvolver diferentes capacidades. Deste modo, a resolução de problemas não é um tópico específico a ser ensinado mas um processo que deve permear toda a aprendizagem da Matemática. (Boavida *et al.*, 2008:26)

### **1.2.5. Adequação ao contexto – adequação dos problemas às necessidades e possibilidades dos alunos**

A escolha de um problema deve ter em conta todas as características enunciadas anteriormente, pois torna-se primordial que o professor seja capaz de seleccionar e avaliar os problemas que apresenta aos seus alunos, criando um sistema ou critério de seleção. A seleção dos problemas deverá ter em vista as aprendizagens e os objetivos que o professor define para lecionar. Para isso, e tendo em vista as características dos problemas, os problemas de cálculo tornam-se boas ferramentas para desenvolver a capacidade de interpretação dos problemas. Segundo NCTM (2007:213), o papel do professor é

selecionar bons problemas, pois são estes que vão estimular os alunos "a reflectir e a comunicar e podem surgir das experiências dos próprios alunos ou de contextos puramente matemáticos". O trabalho de seleção dos problemas torna-se assim um fator importante para a aprendizagem dos alunos, pois é a partir destes que o professor consegue desenvolver as competências específicas de um determinado tema da matemática.

Os professores podem ajudar os alunos a aprender a resolver problemas, selecionando bons problemas, coordenando a sua utilização e avaliando a compreensão e a utilização de estratégias por parte dos alunos. É mais provável que os alunos desenvolvam confiança e segurança na sua capacidade de resolver problemas em aulas onde eles próprios desempenham um papel na elaboração das regras e onde as suas ideias são respeitadas e valorizadas. (NCTM, 2007:212).

Torna-se primordial que o professor valorize o raciocínio matemático do aluno, de modo a que este consiga desenvolver as competências específicas, delineadas pelo professor e pelo currículo, permitindo que estes reflitam e questionem algumas conjecturas que se apresentam, de acordo com NCTM (2007:220), "os alunos deverão aprender que a existência de vários exemplos não é suficiente para que se estabeleça a verdade de uma conjectura, e que uma conjectura pode ser informada por meio de contra-exemplos".

O professor deve proporcionar nas aulas o desenvolvimento do raciocínio matemático, encorajando os alunos a exporem as suas ideias para serem verificadas. Segundo NCTM (2007:223), "o professor deverá estabelecer a expectativa de que a turma, enquanto comunidade matemática, esteja continuamente a desenvolver, a testar e a aplicar conjecturas acerca de relações matemáticas".

Na seleção dos problemas é necessário ter em atenção a sua estrutura, de modo a que o problema não se torne numa tarefa enfadonha, mas sim desafiante. Ponte (2005:3) refere que "se o problema for muito difícil, ele pode levar o aluno a desistir rapidamente (ou a nem lhe pegar). Se o problema for demasiado acessível, não será um problema mas sim um exercício". Face a isto, o professor deve propor problemas que desafiem o aluno a testar as suas capacidades matemáticas e, também, experimentar o gosto pela descoberta (Ponte, 2005). No entanto, o professor deve ter em conta as características do problema, analisando-o de modo a detetar se este dispõe, ou não, de um processo imediato de resolução. Para tornar o problema mais desafiante, o professor deve ter em conta a

competência linguístico-comunicativa do aluno, o modo como este lê, interpreta e compreende os enunciados. Como tal, segundo Costa & Fonseca (2009:2), “o nível de compreensão atingido depende do conhecimento prévio que o leitor tem do assunto, da sua competência linguística e do tipo de texto em presença.” As autoras reforçam esta ideia referindo que é importante que o professor desenvolva o repertório linguístico-comunicativo apresentando problemas mais desenvolvidos, promovendo assim um contacto mais rico com o texto escrito, “se o sujeito tiver acesso a leituras abundantemente ricas, a experiências relevantes e houver capacidade de relacionar ideias e factos, a compreensão será mais eficiente”.



## Capítulo 2

### Metodologia

Neste capítulo irei apresentar a metodologia de pesquisa utilizada para compreender as dificuldades dos alunos na leitura de textos instrucionais, tendo em vista a resolução de problemas matemáticos. Serão apresentadas e justificadas as opções metodológicas escolhidas, explicitando os instrumentos de recolha de dados adotados e, por conseguinte, todo o processo de recolha e análise dos dados.

#### 2.1. Opções metodológicas gerais

Tendo em conta que o objetivo do estudo é compreender as dificuldades dos alunos na leitura de textos instrucionais, tendo em vista a resolução de problemas matemáticos, optei por uma metodologia de investigação qualitativa de natureza interpretativa.

A investigação qualitativa, segundo Bogdan & Biklen (1994), é uma investigação em Educação que se pode realizar de várias formas e em diferentes contextos. Um dos objetivos deste tipo de investigação é que os investigadores qualitativos em educação estejam constantemente a questionar-se. Para isso, os autores evidenciam de Psathas (1973) que o objetivo é perceber “aquilo que *eles* experimentam, o modo com *eles* interpretam as suas experiências e o modo como *eles* próprios estruturam o mundo social em que vivem”. Os autores referem ainda que os “investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflecte uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos” (Bogdan & Biklen, 1994: 51). Os dados, nestes estudos, são qualitativos, o que lhes confere uma maior riqueza a nível de pormenores descritivos, por se basearem em documentos pessoais, notas de campo, fotografias, discurso de sujeitos e documentos oficiais. Neste tipo de investigação a escolha de estudo, ou temas a investigar, depende do contexto em que o investigador se insere e dos fenómenos/acometimentos que experiencia. O tema deverá, então, ter como característica essencial, ser importante e estimulante para o investigador, o que permite que este se interesse pela procura exaustiva de dados (informação) essenciais para o seu estudo. As técnicas mais representativas da investigação qualitativa são a variedade de técnicas de recolha de dados, tais como a observação participante, as notas de campo, a fotografia e o vídeo, os textos escritos pelos

sujeitos (produções escritas) e a entrevista. Estas técnicas conferem à investigação uma abordagem mais flexível e, dada a riqueza dos dados recolhidos, a maioria dos estudos são conduzidos com um pequeno número de participantes.

Segundo Bogdan & Biklen (1994), a investigação qualitativa possui cinco características que a definem:

- (1) *A fonte direta de dados é o ambiente natural, fazendo com que o investigador seja o instrumento principal:* todos os dados recolhidos em situação e complementados pela informação obtida pelo contacto direto. Para isso, o investigador deverá deslocar-se frequentemente aos locais de estudo, para que os dados sejam melhor compreendidos no seu contexto histórico e ambiente natural. Isto vai permitir ao investigador, um maior entendimento de todos os materiais registados mecanicamente, sendo o entendimento do investigador o instrumento-chave da análise dos materiais;
- (2) *Os dados recolhidos possuem carácter descritivo:* estes dados permitem que o investigador aborde o mundo de uma forma mais minuciosa, examinando todos os dados de modo a analisar/identificar todo o potencial, construindo uma pista que permitirá compreender o objeto de estudo (Bogdan & Biklen, 1994);
- (3) *O ponto de interesse para o investigador é o processo:* torna-se mais importante perceber o “como” do que obter os resultados;
- (4) *Os dados são analisados de uma forma indutiva:* o objetivo da recolha de dados não é confirmar ou infirmar hipóteses, mas sim, criar uma teoria, ou seja, uma abstração. A construção ocorre à medida que os dados particulares são recolhidos e se agrupam, de modo a conhecer melhor o espaço ou os intervenientes. Para uma melhor compreensão da abstração, os dados podem ser complementados com o auxílio a outros estudos na mesma área.
- (5) *O significado torna-se elemento vital para o investigador:* este vai questionar os participantes, de modo a certificar-se de que está a apreender e compreender as diferentes perspetivas adequadamente.

A razão pela qual escolhi esta metodologia deve-se à natureza qualitativa do estudo, pois o objetivo é compreender as dificuldades dos alunos na leitura de textos instrucionais,



tendo em vista a resolução de problemas matemáticos, isto é, esta metodologia permitirá uma melhor visão e, também, uma mais profunda compreensão do problema em estudo.

Tendo em conta a metodologia de investigação, segundo Bogdan & Biklen (1994), por vezes torna-se difícil articular os dois papéis, de estagiária e de investigadora, pois as relações que se estabelecem com os intervenientes podem influenciar os dados recolhidos, isto é, os intervenientes podem sentir-se um pouco mais constrangidos pela presença do investigador ou então o oposto. O facto de estar em estágio permitiu-me adotar um papel ativo, interagindo com a turma e a professora titular da turma, procurando adotar as suas metodologias dos processos de ensino-aprendizagem e, também, integrar as rotinas da turma, o que se tornou numa mais-valia quando se deu início ao estudo, pois já me encontrava integrada no seio da turma e da instituição. Sendo o investigador o principal instrumento da investigação, torna-se importante que este promova um ambiente mais natural no local onde intervém. O facto de interagir com os intervenientes faz com que possa observar os fenómenos sociais que são ricos em dados, no entanto, implica que o investigador tenha que se deslocar mais vezes ao contexto e que disponha de mais tempo para o mesmo. Isto permite que o investigador adquira uma grande variedade de dados, através de uma diversidade de instrumentos (Bogdan & Biklen, 1994).

## **2.2. Recolha de dados**

A escolha das técnicas de recolha de dados teve em conta as características da investigação qualitativa e, também, o modo como decorreu a investigação, as suas características e as mudanças que podem ocorrer, de acordo com o problema em questão.

Bogdan & Biklen (1994) designam os dados como materiais em bruto que os investigadores recolhem do meio em que se inserem, sendo elementos que formam a base da análise. Como o objetivo deste estudo é compreender as dificuldades dos alunos na interpretação dos enunciados matemáticos, a abordagem implica o uso de uma variedade de técnicas de recolha de dados comuns a uma investigação do tipo qualitativo, das quais se destacam a observação participante, as produções escritas e a entrevista.

### **2.2.1. Observação participante**

Segundo Bogdan & Biklen (1994:128), “ser-se investigador significa interiorizar-se o objectivo da investigação, à medida que se recolhem os dados no contexto”. Tendo em

conta as características de uma investigação qualitativa, recorri à observação participante, o que permitiu ter uma melhor visão e compreensão de todos os participantes no estudo, permitindo a recolha de uma grande quantidade de informação.

Para Bogdan & Biklen (1994), o investigador deve procurar um meio de conseguir integrar-se no mundo das crianças, porque é “difícil conseguir que uma criança aceite um adulto como igual, embora seja possível que o tolere como membro de um grupo de crianças.” (Bogdan & Biklen, 1994:126). No trabalho com as crianças deve-se interagir com o grupo que se quer trabalhar, quer seja grande ou pequeno, pois facilita a recolha de dados para o estudo, obtendo respostas mais ricas em informação e mais espontâneas e naturais. Para isto acontecer, a participação do investigador “depende de quem se é, dos seus valores e da sua personalidade.” (Bogdan & Biklen, 1994:128).

Pode ajustar o seu comportamento típico à tarefa de investigação, estando, ao fazer aquilo que costuma fazer, a estabelecer parâmetros para o seu comportamento. Pessoas que são muito faladoras têm de controlar o seu gregarismo e, apesar de mostrarem esta restrição, poderão mesmo assim ser mais participativas do que pessoas que normalmente são caladas. Uma pessoa muito tímida poderá ter de treinar ser mais assertiva ao iniciar conversas e a apresentar-se aos outros. Não há uma personalidade “certa” para o trabalho de campo. (Bogdan & Biklen, 1994:128).

No entanto, e de acordo com Bogdan & Biklen (1994), a presença do investigador pode alterar a dinâmica de sala de aula e o à vontade da turma. Torna-se então importante que o investigador crie um clima de interação com os envolvidos no estudo, o que neste caso foi facilitado pelo facto de me encontrar em situação de estágio no seio da turma. O estudo teve início durante o meu percurso de estágio, ou seja, já me encontrava no local, portanto, já me conheciam, a nível pessoal, e eu já os conhecia, tanto a nível pessoal como académico. Este facto foi bastante importante para o desenvolvimento do estudo, pois permitiu que fizesse uma análise mais cuidada sobre todas as rotinas e ritmos de aprendizagem dos alunos.

O trabalho realizado com os alunos foi durante o período da tarde, no contexto da atividade letiva (horário de aula). No entanto, a resolução das tarefas foi feita de modo individual, sem qualquer intervenção por parte da investigadora.

### **2.2.2. Produções escritas**

Um dos instrumentos de recolha de dados consiste na obtenção de produções escritas realizadas pelos alunos selecionados, através da apresentação de uma bateria de problemas, a resolver em folha própria e a entregar após resolução. Apesar de ser um dos instrumentos de recolha, este não fornecerá informações necessárias para a realização do estudo, mas servirá como um veículo (ou fio condutor) para os restantes instrumentos, como a entrevista. Segundo Bogdan & Biklen (1994: 182), o investigador qualitativo faz uma recolha de documentos pessoais, não pelo que descrevem sobre o aluno, “mas sim pelo que revelam acerca das pessoas que fazem esses registos”.

Sendo um estudo que vai procurar compreender o modo como o aluno interpretou um dado enunciado matemático é importante ter um material que, segundo Bogdan & Biklen (1994), represente a perspetiva da criança. Estas produções servirão como um registo inalterado de citações dos alunos que, posteriormente, ao justapor “os registos de um estudante com as entrevistas com o estudante pode ser revelador.” (Bogdan & Biklen, 1994:182). Isto é, estes dois instrumentos complementar-se-ão, fornecendo uma maior riqueza de dados.

As tarefas matemáticas que se apresentaram aos alunos são problemas que, de acordo com Ponte (2005), se podem classificar como tarefas fechadas, onde existe apenas um possível resultado e, também, o seu nível e desafio são elevados, o que permite uma melhor articulação de todos os conhecimentos matemáticos. As produções escritas deste estudo foram compostas por respostas a uma bateria de problemas (ver anexo 1) que, como o próprio nome indica, está organizada em vários problemas de diferentes níveis.

### **2.2.3. Entrevistas**

A entrevista tem como objetivo primordial a obtenção de informação e, segundo Morgan, citado por Bogdan & Biklen (1994), consiste numa conversa intencional entre duas ou mais pessoas, que é dirigida por uma delas. Segundo Burgess, citado por Bogdan e Biklen (1994), para um investigador qualitativo a entrevista surge com um formato próprio.

Numa investigação qualitativa, a entrevista pode ter duas formas. Esta pode ser a estratégia dominante da recolha de dados, durante o estudo, ou poderá ser utilizada em conjunto com a observação participante, análise documental e outras técnicas (Bogdan & Biklen, 1994:134). Em ambas as formas, a entrevista serve para recolher dados com

carácter descritivo, na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo.

As entrevistas qualitativas, de acordo com Bogdan & Biklen (1994:135), possuem dois graus de estruturação, podendo ser abertas (não estruturadas) ou centradas em tópicos determinados (estruturadas), guiadas por questões gerais. As entrevistas estruturadas oferecem ao entrevistador uma amplitude de temas considerável, permitindo que este faça um levantamento de uma série de tópicos e oferece, também, ao sujeito a oportunidade de moldar o seu conteúdo. Neste tipo de entrevistas, o entrevistador que controla o conteúdo, conduz a entrevista de um modo demasiado rígido, levando a que o sujeito não consiga contar a sua história de um modo pessoal, pelas próprias palavras, fazendo com que a entrevista perca as características de uma entrevista qualitativa. No caso das entrevistas abertas (não estruturadas), o entrevistador encoraja o sujeito a falar sobre uma área de interesse, o que leva a que este faça uma exploração mais aprofundada, analisando todos os tópicos e temas que o respondente iniciou. O sujeito tem, assim, um papel crucial na definição do conteúdo da entrevista e na condução do estudo. Torna-se então importante saber qual dos tipos de graus de estruturação se adapta ao estudo, pois “a escolha recai num tipo particular de entrevista, baseada no objectivo da investigação.” (Bogdan & Biklen, 1994:136).

Num estudo qualitativo, a boa entrevista é aquela que produz “uma riqueza de dados, recheados de palavras que revelam as perspectivas dos respondentes” (Bogdan & Biklen, 1994:136). Este facto, leva a que as transcrições estejam repletas de detalhes e de exemplos.

A entrevista depende do próprio entrevistador. O bom entrevistador é aquele que transmite ao sujeito o seu interesse pessoal, “estando atento, acenando com a cabeça e utilizando expressões faciais apropriadas.” (Bogdan & Biklen, 1994:136). Segundo Bogdan & Biklen (1994:139), “as boas entrevistas revelam paciência. (...). Os entrevistadores têm de ser detectives, reunindo partes de conversas, histórias pessoais e experiências, numa tentativa de compreender a perspectiva pessoal do sujeito”. É, também, aquele que estimula o entrevistado a ser específico, pedindo-lhe para ilustrar com exemplos alguns dos aspetos que mencionou. O entrevistador deve ser, também, flexível, de modo a responder de imediato à situação, ao entrevistado e não ao conjunto

de procedimentos e estereótipos predeterminados (Bogdan & Biklen, 1994). Ele não deve avaliar o entrevistado, permitindo que este se sinta mais à vontade durante toda a entrevista. O papel do investigador/entrevistador é encorajar o entrevistado, a fim de compreender os pontos de vista do mesmo e as razões que o levaram a assumi-los. É importante que o investigador seja sensível aos efeitos que as suas características pessoais possam ter numa entrevista, quando este tenta contrariar o ponto de vista estereotipado do entrevistado (Bogdan & Biklen, 1994:138). Durante as entrevistas, a utilização de outros instrumentos de auxílio à memória (exemplos: fotografias e/ou objetos ligados a recordações) podem ser úteis com um estímulo para a conversa.

Tendo em conta que um dos instrumentos de recolha de dados será uma entrevista (ver anexo 2), do ponto de vista do objetivo deste trabalho, este será um elemento chave para o mesmo, pois irá permitir uma discussão e reflexão acerca do processo de compreensão do enunciado por parte do indivíduo (aluno), permitindo confrontar os dados recolhidos através da bateria de problemas com as explicações dadas pelos intervenientes. Segundo NCTM (2007:218), as discussões permitem que o professor fique "apto para avaliar a compreensão dos alunos". A entrevista é um elemento importante, pois é através dela que os alunos apresentam e justificam as suas técnicas de interpretação e resolução de problemas. Para isso, durante a entrevista foram apresentadas aos alunos as suas produções para que pudessem explicar o seu raciocínio e o modo como interpretaram o problema.

### **2.3. Contexto e participantes**

O contexto de intervenção foi uma turma de 4º ano de uma escola básica, só com 1º CEB, onde tive a oportunidade de observar e conhecer o ambiente no qual ia intervir. Para isso, foi necessário conhecer o espaço (escola), a turma e as suas rotinas e, também, a metodologia de trabalho adotada pela professora cooperante. Este tipo de envolvimento permitiu conhecer e contactar com todos os elementos da turma, alunos e professora, e também conhecer e contactar com as metodologias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo o Projeto Curricular de Turma (PCT), esta trabalha com o Programa da Matemática homologado em 2007, entrado em vigor no ano letivo 2009/2010 para o 1º, o 3º, o 5º e 7º ano do ensino básico. No ano letivo 2010/2011, entrou em vigor para o 4º ano do ensino básico e, posteriormente, em 2013, deu-se a entrada oficial nos restantes

anos de escolaridade. Este Programa desenvolve os vários temas matemáticos, com incidência na capacidade transversal da comunicação matemática. A apresentação e partilha de trabalhos, a cooperação com os colegas na resolução de problemas era uma metodologia privilegiada no PMEB. De acordo com o PCT, apostou-se no desenvolvimento do conhecimento dos alunos em várias áreas da Matemática, tais como: raciocínio, desempenho ao nível de resolução de problemas (a evolução das estratégias de resolução utilizadas e o sucesso na resolução) e de cálculo, gosto pela matemática e até mesmo desenvolvimento social e respeito pelos colegas. Este último aspeto tem a ver com o facto de se ter dado grande importância, no PCT, à comunicação que, para além de desenvolver competências matemáticas, por via das negociações de significados ocorridos, também implica o conhecimento e aplicação de regras sociais.

Segundo um relatório descritivo, presente no Projeto Curricular da Turma, são referidas as características da turma após a realização de uma avaliação diagnóstica, onde se referem os alunos com mais dificuldades e, também, as áreas do saber em que o maior número de alunos apresentou dificuldades.

A turma é constituída por 23 alunos e durante o ano letivo 2012/2013, dois dos alunos encontravam-se retidos no 3.º ano e um outro ingressou na turma no dia 21 de Setembro. Segundo o PCT, os alunos são trabalhadores, empenhados, interessados, atentos e participativos.

Constatei, através da análise da avaliação diagnóstica efetuada no mês de setembro de 2012 (apêndices 1 e 2), que a maior dificuldade dos alunos era a leitura e a interpretação de enunciados em situações que envolviam o raciocínio, o cálculo mental e a resolução de problemas. Estas dificuldades foram sentidas durante o 1º período, quando os alunos não percebiam alguns dos conteúdos do Programa da Matemática (2007), tais como: a identificação do objetivo e a informação relevante para a resolução de um dado problema; a explicitação de ideias e processos e a justificação dos resultados matemáticos; a interpretação da informação e das ideias matemáticas representadas de diversas formas; a expressão de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando linguagem e vocabulário próprios.

No período de estágio, tive a oportunidade de observar e participar na rotina diária da turma, o que me permitiu contactar com os alunos, tanto a nível do ensino-aprendizagem como a nível lúdico (no intervalo). Durante esse período, identifiquei os alunos que

seriam uma mais-valia para o estudo, isto é, aqueles que fossem mais conversadores, que tivessem um bom raciocínio matemático, que fossem capazes de explicar o seu raciocínio e que fossem claros durante o seu discurso.

Este projeto foi realizado fora do contexto de sala de aula, onde trabalhei apenas com um pequeno grupo de alunos, o que permitiu ter um contacto mais individualizado com o grupo, sem que a restante turma se sentisse excluída do estudo, porque, segundo Bogdan & Biklen (1994:127), se o investigador decidir passar mais tempo com um determinado grupo de intervenientes “é importante que os outros participantes percebam que não os está a desprezar.”. Apresentei os problemas ao grupo em estudo e, posteriormente, realizei uma entrevista individual a cada elemento.

Face ao que foi referido anteriormente, sentiu-se a necessidade, tendo em conta as características da turma e o desempenho dos alunos, de perceber a razão pela qual os alunos apresentam dificuldades na interpretação de enunciados matemáticos, de modo a dar resposta às necessidades dos alunos e às novas exigências do currículo. Tendo em vista saber mais acerca do problema em estudo, compreendendo o modo como os alunos pensavam para resolver os problemas, isto é, como era feita a recolha de dados dos problemas, as operações de que necessitavam, o algoritmo que se ia trabalhar e, ainda, se o resultado correspondia ao problema enunciado. Apesar de já terem adotado uma técnica de recolha de dados (através do sublinhar dos valores algébricos do problema) que foi apresentada e adotada pela professora da turma, os alunos demonstraram dificuldades na recolha e apropriação dos mesmos, isto é, sublinhavam todos os dados algébricos, dispensando os dados escritos por extenso, e, no momento da resolução, não se apropriavam de todos os dados necessários para responder à questão. A técnica adotada pelos alunos consiste em sublinhar todos os dados algébricos existentes no problema, apresentando-os, posteriormente, na resolução do problema dentro de uma caixa, de modo a ficarem arrumados a um “canto”, permitindo um fácil acesso aos dados, e, por fim, resolver o problema utilizando todos os passos que estes considerem mais adequados para a resolução, por exemplo: recorrer ao modelo icónico, que consiste na resolução do problema recorrendo a desenhos ou ao algoritmo. A resolução do problema termina quando o aluno apresenta a resposta por extenso, respondendo à questão do problema com o resultado que obteve.

Os participantes foram selecionados consoante o seu desempenho em aula (apêndices 3 a 8), isto é, o seu desenvolvimento cognitivo face às atividades planificadas, permitindo constatar qual dos alunos tinha mais facilidade na resolução de problemas e qual não tinha. Na seleção dos alunos que iriam fazer parte do estudo foi importante, não só determinar os que conseguiam explicar o seu raciocínio, mas também aqueles que soubessem identificar e explicar as suas dificuldades. Para uma proteção da privacidade dos alunos e por questões de anonimato foram atribuídos os seguintes nomes fictícios a cada interveniente: Inês (Aluno 2), António (Aluno 8) e Francisca (Aluno 11). A Inês (Aluno 2) foi selecionada pelo seu desempenho em aula, pelo seu raciocínio matemático e facilidade de discurso, tanto a nível de explicitação do raciocínio como a nível da procura de uma explicação para as suas dificuldades. O António (Aluno 8) foi selecionado não só pelo seu raciocínio matemático como pela sua personalidade impaciente, isto é, este aluno apresentava uma característica única, falando sobre o problema, indicando as suas dificuldades, as suas inquietações e, muitas vezes, duvidava da estrutura do problema, ao ponto de desistir do problema por pensar que este estava mal estruturado (dizia que era muito confuso e que não percebia). A Francisca (Aluno 11) foi selecionada pelo seu desempenho em aula que, através da avaliação feita pela professora, constatamos não ser muito positivo e, também, pela sua facilidade no discurso, pois esta aluna, independentemente do seu fraco desempenho, sabia que tinha dificuldades a nível do raciocínio e que muitas vezes não conseguia ultrapassá-las, mas não percebia porquê. As características dos alunos foram uma mais-valia para este estudo, porque permitiram diversidade de desempenhos, proporcionando uma maior variedade e riqueza de dados para o estudo.

#### **2.4. Processo de recolha de dados**

O trabalho consistirá na compreensão das dificuldades dos alunos na interpretação dos problemas matemáticos selecionados em enunciados de provas do GAVE, tendo em conta as suas características. A avaliação contínua da professora serviu como uma linha temporal do desempenho dos alunos durante o ano letivo, em contexto de sala de aula, permitindo assim selecionar os que correspondem ou não aos parâmetros de seleção dos intervenientes do estudo, em que os parâmetros a ter em conta serão a leitura, a comunicação e o raciocínio matemático e, também, o cálculo mental. Posteriormente, analisar-se-ão as produções dos alunos, considerando as características mencionadas anteriormente.



Tendo em conta o método de investigação do trabalho, o grupo de alunos em estudo será composto por três elementos, permitindo assim analisar em profundidade todos os dados recolhidos, para que seja mais cuidado o trabalho de interpretação. Segundo Bogdan & Biklen (1994:48), a investigação qualitativa é descritiva, no sentido em que os dados recolhidos serão em forma de palavras ou imagens e não de números. Quando o investigador está à procura do conhecimento “não reduz[em] as muitas páginas contendo narrativas e outros dados a símbolos numéricos.”. Os investigadores irão tentar analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando a forma como estes foram registados ou transcritos, pois a abordagem da investigação qualitativa exige ao investigador que o mundo seja examinado com a ideia que tudo tem potencial para construir uma pista que permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do objeto de estudo. (Bogdan & Biklen, 1994:48-49)

A recolha de dados para este estudo será feita através da análise das produções de três alunos e, também, através de entrevistas individuais aos mesmos, acerca das suas produções. A entrevista terá como objetivo compreender as dificuldades que tiveram durante o processo de resolução dos problemas.

Durante a seleção dos problemas foram tidas em conta as características e o nível de desenvolvimento dos alunos. Para tal, elaborei uma tabela com base nas características dos problemas em Boavida *et al.* (2008), tendo caracterizado os vários problemas selecionados, incluindo as características matemáticas e linguísticas de um problema (Tabela 1).

Caraterísticas		Problemas					
		1	2	3	4	5	6
Extensão do problema	Curta	x	x			x	x
	Longa			x	x		
Apresentação dos dados	Escrita fonográfica		x	x			
	Escrita logográfica	x	x	x	x	x	x
Ser compreensível pelo indivíduo;		x	x	x	x	x	x
Não ter uma solução imediatamente atingível;			x	x	x	x	x
Ser motivante e intelectualmente estimulante;			x	x		x	x
Ter mais do que um processo de resolução;			x	x	x	x	x
Integrar vários temas matemáticos;					x	x	x

Tabela 1 – Caraterização dos problemas

Apesar de o problema 5 e 6 apresentarem as mesmas caraterísticas, estes diferenciam-se a nível do seu desafio matemático. O problema 6 apresenta um nível de desafio maior, pois exige que o aluno articule bem os conhecimentos matemáticos adquiridos ao longo do ano, ao invés do problema 5 que apresenta um nível de desafio inferior ao do problema 6, pois exige menor articulação de todos os conhecimentos matemáticos do aluno.

### 2.5. Processo de análise de dados

O objetivo deste trabalho consiste em compreender as dificuldades dos alunos na leitura de textos instrucionais, tendo em vista a resolução de problemas matemáticos. Tendo o objetivo em vista criaram-se duas questões para dar resposta às inquietações da investigação:

A interpretação de enunciados matemáticos poderá influenciar todo o processo de resolução do problema?

Que fatores poderão influenciar a interpretação dos enunciados matemáticos?

Estas são as perguntas que conduziram toda a análise de dados, isto é, com os dados recolhidos darei resposta às duas perguntas que, posteriormente, irão permitir construir uma conclusão final para o estudo em questão.

Tendo em conta o método de investigação, a análise foi dividida entre as duas questões de investigação, de modo a permitir ter uma visão mais ampla e cuidada de todo o processo de análise. Segundo Bogdan & Biklen (1994), numa investigação qualitativa o papel do investigador é mostrar ao leitor o que recolheu e, também, os detalhes que suportam a sua perspectiva.

A tarefa implica decidir quais as provas que devem ser utilizadas para ilustrar a sua opinião; é um acto de balanceamento entre o particular e o geral. O que escreveu deve claramente ilustrar o fundamento das suas generalizações (de facto, os sumários daquilo que viu), ou seja, aquilo que viu (os detalhes que, no seu conjunto, constituem a generalização). Qual o seu objectivo? Como sugeriu um etnógrafo, “uma boa tradução etnográfica mostra; uma pobre conta”. (Bogdan & Biklen, 1994:251-252).

A primeira parte da análise de dados consiste na procura da resposta para a primeira questão e esta foi feita através da análise das produções dos alunos, isto porque só através das produções dos alunos se pode observar como o processo de interpretação de enunciados influencia todo o processo de resolução do problema.

A segunda parte da análise de dados consiste na procura da resposta para a segunda pergunta, no entanto, ao contrário da parte anterior, aqui faz-se uma análise das respostas dos alunos durante a entrevista com recurso a exemplos ilustrativos das estratégias dos alunos, para uma melhor compreensão do que o aluno expressa.

O processo de análise de dados termina com um pequeno exemplo, de como o exercício de reflexão sobre todo o processo de interpretação e de resolução pode influenciar a opinião inicial dos intervenientes.



## Capítulo 3

### Apresentação e interpretação dos resultados do estudo

Neste capítulo irei apresentar os dados recolhidos para dar resposta às inquietações do estudo, com o objetivo de compreender as dificuldades dos alunos na leitura de textos instrucionais, tendo em vista a resolução de problemas matemáticos. Serão assim apresentados e analisados todos os dados recolhidos com as produções escritas e a entrevista.

As estratégias não estão apresentadas com uma estrutura linear, isto é, não se encontram enumeradas, não sendo tal considerado fator importante. No entanto, cada estratégia foi denominada consoante o tipo de técnica utilizada (sublinhar de dados e/ou pergunta e apresentação de dados).

#### 3.1. Interpretação e Resolução de Problemas

Relativamente à primeira questão – perceber se a interpretação de enunciados poderá influenciar todo o processo de resolução do problema – observaram-se três situações distintas e identificaram-se as técnicas mais eficazes e as menos eficazes.

##### 3.1.1. Estratégia: Sublinhar todos os dados presentes no enunciado e apresentar os dados.

Esta estratégia, que consiste em sublinhar todos os dados presentes no enunciado e, posteriormente, na sua organização numa caixa (Figura 3), foi utilizada apenas pela aluna Inês. Esta técnica revelou-se eficaz, no sentido em que a aluna interpretou o problema identificando as informações mais importantes para a sua resolução e, posteriormente, evidenciou os dados que necessitava para efetuar os cálculos necessários para o resolver.

1. Num jogo, nesse estádio, dos 29 860 lugares, estavam 4787 lugares vazios.  
Quantos lugares do estádio estavam ocupados nesse jogo?

Dados

29860

4787

Figura 3 – Inês: Interpretação de dados do problema 1

Com o recurso a esta técnica, a resolução do problema torna-se eficaz, tanto a nível da evolução do conhecimento como na identificação das estratégias utilizadas. Por exemplo, na resolução do problema 1 (Figura 4), a aluna procurou confirmar o seu resultado recorrendo à operação inversa à que utilizou para resolver o problema. Este tipo de pensamento demonstra que a estratégia adotada influenciou o processo de resolução do problema, pois a aluna questionou-se acerca de todo o processo de interpretação e resolução, procurando confirmar todo o seu raciocínio e o seu pensamento matemático.

$29\ 860 - 4787 = 29.860$

$$\begin{array}{r} 29860 \\ - 4787 \\ \hline 25073 \end{array}$$

Confirmação

$$\begin{array}{r} 25073 \\ + 4787 \\ \hline 29860 \end{array}$$

① ②

R.: Estavam ocupados 25073 lugares  
nesse jogo.

Figura 4 – Inês: Resolução do problema 1

No caso do problema 2 (Figura 5), a aluna não só procura sublinhar os dados de escrita logográfica, como sublinha também os dados de escrita fonográfica. Este exemplo demonstra como a aluna recolhe toda a informação de que necessita para resolver o problema e dar resposta ao mesmo.

2. Na praia, a Joana apanhou o triplo das pedras que o Pedro apanhou.  
O Pedro apanhou metade das pedras que o Miguel apanhou.  
O Miguel apanhou 10 pedras.  
Quantas pedras apanhou a Joana?

Dados  
Triplo =  $3x$ ,  
metade =  $:2$   
10 pedras

Figura 5 – Inês: Interpretação de dados do problema 2

O trabalho de interpretação evidenciado (Figura 6), ilustra um processo de resolução complexo, no qual a aluna apresenta mais do que uma estratégia de resolução, o que lhe permite confirmar e confrontar o resultado obtido na 1ª solução. Isto demonstra não só que a aluna conseguiu resolver o problema corretamente, como também demonstra que a boa interpretação do enunciado leva a que a aluna questione todo o seu pensamento matemático, procurando verificar se este está correto.

$$\begin{array}{l} M \quad P \\ 10:2=5 \\ P \quad M \\ 5 \times 3 = 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{1ª Solução} \\ \leftarrow \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{2ª Solução} \\ \leftarrow \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{10 stones in a row} \\ \text{5 stones in a row} \\ = 15 \end{array}$$

R: A Joana acabou 15 pedras na praia.

**Figura 6 – Inês: Resolução do problema 2**

Podemos observar pelos exemplos anteriores que esta aluna tende a justificar o seu raciocínio e o resultado que obteve durante a resolução, para demonstrar que interpretou corretamente o problema. Na resolução do problema 5, podemos observar como o trabalho de interpretação do enunciado (Figura 7) provocou na aluna a necessidade de justificar o seu resultado. Neste caso, na justificação, a aluna utilizou as próprias palavras do texto, revelando assim que a interpretação do enunciado levou a que interpretasse a sua resposta com ajuda do próprio enunciado (Figura 8).



5. O Rui foi ver um jogo de basquetebol.

Ele foi o último espectador a entrar no pavilhão onde já se encontravam 213 pessoas.

Ao intervalo do jogo, 32 espectadores abandonaram o pavilhão.

Quantas pessoas continuaram a ver o jogo com o Rui?

Dados  
últimos  
213  

---

32

Figura 7 – Inês: Interpretação de dados do problema 5

$213 + 1 = 214$

① 
$$\begin{array}{r} 214 \\ - 32 \\ \hline 182 \end{array}$$

$182 - 1 = 181$  porque causa da pergunta.  
que diz "Quantas pessoas  
continuaram a ver o jogo  
com o Rui?"

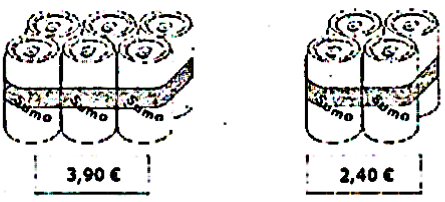
R: Continuam a ver o jogo com o Rui -  
181 pessoas

Figura 8 – Inês: Resolução do problema 5

Outro exemplo de justificação utilizado por esta aluna registou-se durante a resolução do problema 3, no qual, após o trabalho de interpretação (Figura 9), a aluna recorreu ao cálculo para justificar o seu raciocínio (Figura 10).

3. No supermercado, uma embalagem com seis latas de sumo custa 3,90 euros e uma embalagem com quatro latas de sumo custa 2,40 euros

A mãe da Inês precisa de comprar 12 latas de sumo para a festa de anos da Inês. As latas de sumo não se vendem separadamente.



Que tipo de embalagens deve a mãe da Inês escolher, de modo a gastar menos dinheiro ao comprar as 12 latas de sumo?

Dados  
 6 latas = 3,90 €  
 4 latas = 2,40 €  
 12 latas  
 fazer 12 latas

Figura 9 – Inês: Interpretação de dados do problema 3

$$\begin{array}{r}
 6 \quad \text{---} \quad 12 \quad 6 \\
 \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \\
 3,90\text{€} + 3,90\text{€} = 7,80\text{€}
 \end{array}$$

①

$$\begin{array}{r}
 3,90 \\
 + 3,90 \\
 \hline
 7,80\text{€}
 \end{array}$$

②


$$\begin{array}{r}
 2,40 \\
 2,40 \\
 + 2,40 \\
 \hline
 7,20
 \end{array}$$

R: A mãe da Inês se quiser 12 latas e fazer pouco, deverá escolher a embalagem com 4 latas, que custará 7,20€ se levar apenas 3 embalagens.

Figura 10 – Inês: Resolução do problema 3


O problema 4, mais precisamente o 4.1. constitui outro exemplo de justificação, utilizado pela aluna para confirmar o seu resultado. Perante este problema observamos que a aluna não aplicou a sua estratégia de interpretação (Figura 11). No entanto, podemos observar que durante a resolução da primeira questão, a aluna não apresentou nenhuma dificuldade de resolução, recorrendo mesmo ao cálculo para justificar o seu raciocínio (Figura 12).

**4. A tabela indica o preço dos gelados.**


 <b>GELADOS</b>	<b>1 bola</b>	<b>€ 1,50</b>
	<b>2 bolas</b>	<b>€ 1,80</b>
	<b>3 bolas</b>	<b>€ 2,00</b>
	<b>4 bolas</b>	<b>€ 2,10</b>

**1. A Joana comprou um gelado de duas bolas e, quando pagou, não recebeu troco.**  
**Escreve, em cada um dos retângulos, o número de moedas de cada tipo que a Joana pode ter utilizado para pagar o gelado.**

**Figura 11 – Inês: Interpretação de dados do problema 4.1**

3

3

$$0,50 + 0,50 = 1 \text{ €} +$$

$$0,50 = 1,50 \text{ €} +$$

$$+ 0,10 = 1,60 \text{ €} +$$

$$+ 0,10 = 1,70 \text{ €}$$


$$+ 0,10 = 1,80 \text{ €}$$

**Figura 12 – Inês: Resolução do problema 4.1**

No entanto, apesar desta estratégia ter feito com que a aluna tivesse sucesso na resolução da maioria dos problemas, houve casos em que tal não aconteceu. Por exemplo, na resolução do problema 4, mais precisamente o 4.2, podemos ver que a falta de um trabalho cuidado de interpretação de todo o enunciado (Figura 13), fez com que a resposta dada

ao problema fosse incompleta, por não especificar por escrito qual o tipo de gelado (Figura 14).

4. A tabela indica o preço dos gelados.

 GELADOS	1 bola	€ 1,50
	2 bolas	€ 1,80
	3 bolas	€ 2,00
	4 bolas	€ 2,10

2. O Miguel comprou mais do que um gelado.  
Pagou menos de 5 euros, com algumas moedas de 1 euro e uma moeda de 50  
cêntimos, e não recebeu troco.  
Quantos gelados poderá ter comprado o Miguel?

*Dados*  
 + do que um gelado  
 - 5 €  
 algumas de 1 €  
 1 de 0,50 €  
 não r. troco

Figura 13 – Inês: Interpretação de dados do problema 4

1 gelado

$1,00€ + 0,50 = 1,50$

2 gelados

$1,00 + 1,00 = 2€$

R.: ○ Miguel poderá comprar  
2 gelados utilizando 3 moedas de 1€ e 1 de 50  
cêntimos.

Figura 14 – Inês: Resolução do problema 4.2

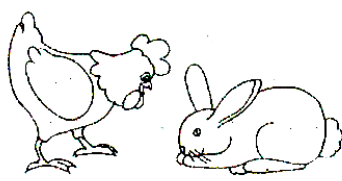
Outro exemplo em que aluna não teve sucesso na resolução do problema, ocorreu no problema 6, no qual podemos observar que a aluna aplica a sua estratégia de interpretação de enunciados (Figura 15). No entanto, por um erro de cálculo, esta não obteve a resposta correta para o problema em questão (Figura 16).

6. Na quinta do Alberto existem galinhas e coelhos.

Observa o número de patas de cada animal.

A soma do número de patas das galinhas e dos coelhos é de 36.

Quantas galinhas há na quinta do Alberto, sabendo que existem 5 coelhos?



Dados:  
5 coelhos com 4 patas  
galinhas = 2 patas.

Figura 15 – Inês: Interpretação de dados do problema 6

$$5 \times 4 = 20 = \text{coelhos}$$

$$36 - 20 = 16$$

$$\begin{array}{ccccccc} 2 & + & 2 & = & 4 & + & 2 & = & 6 & + & 2 & = & 8 & + & 2 & = & 10 & + & 2 & = & 12 & + & 2 & = & 14 & + & 2 & = & 16 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \end{array}$$

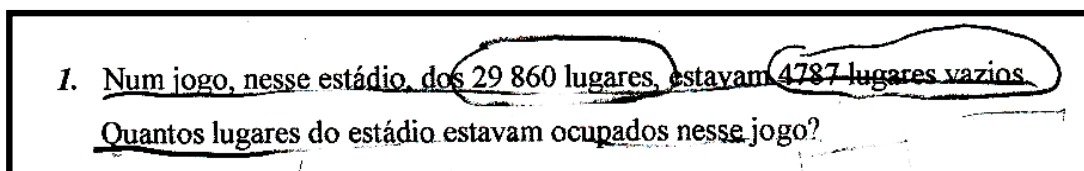
R.: Há 7 galinhas na quinta do Alberto

Figura 16 – Inês: Resolução do problema 6

Perante este facto, no caso da estratégia da Inês, pode observar-se que o trabalho exaustivo do tratamento dos dados, na interpretação do enunciado, influencia todo o processo de resolução dos problemas, levando a que a aluna não apresente dificuldades na maior parte dos problemas durante o processo de resolução.

### 3.1.2. Estratégia: Sublinhar todo o texto.

Esta estratégia que consiste no sublinhar de todo o enunciado, sem recorrer a uma organização de dados (Figura 17), foi utilizada apenas por um dos alunos, o António. Neste caso não se observa nenhum trabalho a nível da interpretação do problema, dos dados e da questão, o que, posteriormente, demonstrou que esta estratégia é menos eficaz, pois obriga que o aluno faça uma releitura de todo o enunciado, o que neste caso não aconteceu, pois o aluno afirmou que ao sublinhar tudo já não precisava de ler, pois já sabia o que era pedido.



**Figura 17 – António: Interpretação de dados do problema 1**

Perante esta estratégia de interpretação, a resolução dos problemas com uma extensão curta, não apresentou qualquer dificuldade, provavelmente, porque os dados se encontravam mais evidenciados e a questão não envolvia grande raciocínio matemático. Como podemos observar, durante a resolução do problema 1 (Figura 18), a estratégia utilizada pelo António não influencia o processo de resolução, no sentido em este que consegue resolver o problema com sucesso.

DH	A	U	d	m
2	9	8	6	0
-	4	7	8	2
2	5	0	4	3

R: 2073

**Figura 18 – Ant3nio: Resolu33o do problema 1**

No caso do segundo problema, o aluno Ant3nio utilizou a mesma estrat3gia para resolver o problema (Figura 19). No entanto, neste problema o aluno acrescentou um aspeto novo 3 sua estrat3gia, optando por identificar cada um dos intervenientes no enunciado pelas suas iniciais.

2. Na praia, a Joana apanhou o triplo das pedras que o Pedro apanhou.

O Pedro apanhou metade das pedras que o Miguel apanhou.

O Miguel apanhou 10 pedras.

Quantas pedras apanhou a Joana?

**Figura 19 – Ant3nio: Interpreta33o de dados do problema 2**

Sendo um problema de extens3o curta, voltou a verificar-se que a estrat3gia adotada n3o influencia o processo de resolu33o (Figura 20), no sentido em que o aluno conseguiu resolver o problema com sucesso.

$M = 10$   
 $p = \text{metade}$   
 $ng = 3x$


$10 \overline{) 2}$   
 $0 \overline{) 5}$   
 $5 \times 3 = 15$

R: Joana apareceu 15 pedras na praia

Figura 20 – António: Resolução do problema 2

No caso do problema 4, mais propriamente o problema 4.1, o objetivo do problema consistia na interpretação de uma tabela para a resolução de duas questões. Foi novamente demonstrado que a estratégia de interpretação adotada pelo aluno (Figura 21), na resolução de problemas com uma extensão curta, auxilia-o a resolver os problemas com sucesso (Figura 22).

4. A tabela indica o preço dos gelados.

 GELADOS	<u>1 bola</u>	€ 1,50
	<u>2 bolas</u>	€ 1,80
	<u>3 bolas</u>	€ 2,00
	<u>4 bolas</u>	€ 2,10

1. A Joana comprou um gelado de duas bolas e, quando pagou, não recebeu troco.  
Escreve, em cada um dos retângulos, o número de moedas de cada tipo que a Joana pode ter utilizado para pagar o gelado.

Figura 21 – António: Interpretação de dados do problema 4.1



$$\begin{array}{r} 3 \\ 50 \overline{) 150} \\ \underline{150} \\ 0 \end{array}$$

$2 \times 0,10 = 0,20$   
 $150 + 20 = 180$

Figura 22 – António: Resolução do problema 4.1

O último exemplo dos problemas com extensão curta é o problema 5, no qual se demonstra novamente que a estratégia adotada pelo aluno (Figura 23) não influencia a resolução do problema, no sentido em que este consegue resolver o mesmo com sucesso (Figura 24).

5. O Rui foi ver um jogo de basquetebol.

Ele foi o último espetador a entrar no pavilhão onde já se encontravam 213 pessoas.

Ao intervalo do jogo, 32 espetadores abandonaram o pavilhão.

Quantas pessoas continuaram a ver o jogo com o Rui?

Figura 23 – António: Interpretação de dados do problema 5

	2	1	3
+	3	2	
	1	8	1

R: Continuarão a ver 181 espetadores o jogo com o Rui

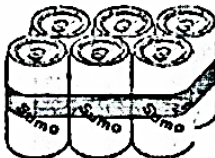
Figura 24 – António: Resolução do problema 5

No entanto, na resolução de problemas com extensão longa, o aluno apresenta algumas dificuldades, pois este, em alguns casos, não demonstra ter percebido a questão do problema ou esquece-se de um dos dados. No caso do problema 3 (Figura 25), pode


observar-se que o aluno durante a interpretação do problema, não teve o cuidado de interpretar corretamente o enunciado, para saber qual o processo de resolução mais adequado para o problema em questão. Esse facto, posteriormente, levou a que o aluno não questionasse o seu resultado com base na pergunta do problema (Figura 26) e não resolvesse o problema com sucesso.

3. No supermercado, uma embalagem com seis latas de sumo custa 3,90 euros e uma embalagem com quatro latas de sumo custa 2,40 euros.

A mãe da Inês precisa de comprar 12 latas de sumo para a festa de anos da Inês. As latas de sumo não se vendem separadamente.



3,90 €



2,40 €

Que tipo de embalagens deve a mãe da Inês escolher, de modo a gastar menos dinheiro ao comprar as 12 latas de sumo?

Figura 25 – António: Interpretação de dados do problema 3

	6 latas	4 latas	total
X	2	3	9
	7	8	0

$6 \times 2 = 12$  latas


R: a mãe da Inês deve comprar 2 embalagens com 6 latas de sumo

Figura 26 – António: Resolução do problema 3

No caso do problema 4, mais precisamente o 4.2, pode observar-se que a estratégia do aluno não é eficaz (Figura 27), pois não consegue interpretar a questão com o rigor necessário, o que, posteriormente, não lhe permite resolver o problema com sucesso

(Figura 28), apesar do seu raciocínio estar correto. Isto é, o aluno não consegue especificar que gelados o interveniente poderá comprar.

4. A tabela indica o preço dos gelados.

 GELADOS	<u>1 bola</u>	€ 1,50
	<u>2 bolas</u>	€ 1,80
	<u>3 bolas</u>	€ 2,00
	<u>4 bolas</u>	€ 2,10

2. O Miguel comprou mais do que um gelado.  
Pagou menos de 5 euros, com algumas moedas de 1 euro e uma moeda de 50  
cêntimos, e não recebeu troco.  
Quantos gelados poderá ter comprado o Miguel?

Figura 27 – António: Interpretação de dados do problema 4.2

$$1 + 1 + 1 = 3€$$

$$3€ + 0,50€ = 3,50$$

4	€	0	1	0	0
		2	0	0	
+		1	5	0	
		3	5	0	

R: O Miguel poderá ter comprado  
2 gelados.

Figura 28 – António: Resolução do problema 4.2

No último problema com extensão longa, o problema 6, demonstra-se novamente que a estratégia do aluno (Figura 29), não é eficaz. Isto, porque o aluno não conseguiu interpretar corretamente a questão do problema, levando a que desse uma resposta incorreta (Figura 30).

6. Na quinta do Alberto existem galinhas e coelhos.

Observa o número de patas de cada animal.

A soma do número de patas das galinhas e dos coelhos é de 36.

Quantas galinhas há na quinta do Alberto, sabendo que existem 5 coelhos?

Figura 29 – António: Interpretação de dados do problema 6

$$4 \times 5 = 20$$

$$8 \times 2 = 16$$

$$16 + 20 = 36$$

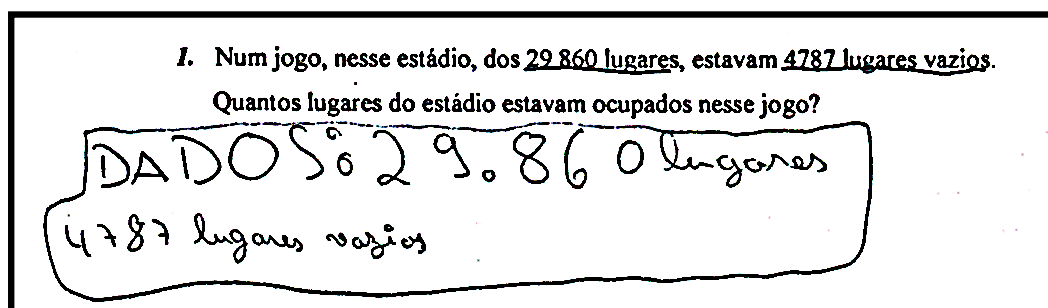
R: Na quinta do Alberto há 26 galinhas.

Figura 30 – António: Resolução do problema 6

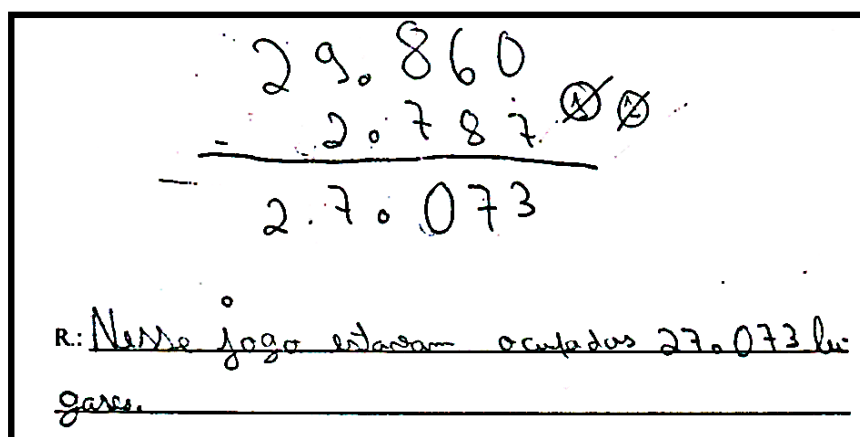
Perante este facto, relativamente à estratégia adotada pelo António, pode observar-se que a falta de tratamento dos dados, na interpretação do enunciado, influencia todo o processo de resolução dos problemas, levando a que o aluno apresente algumas dificuldades durante o processo de resolução.

**3.1.3. Estratégia: Sublinhar apenas os dados de escrita fonográfica e logográfica e organizar numa caixa.**

A última estratégia, que consistia no sublinhar apenas dos dados de escrita fonográfica e logográfica presentes no problema e, posteriormente, na organização dos mesmos numa caixa, foi apenas utilizada pela aluna Francisca. Como podemos observar, na interpretação do problema 1 (Figura 31), a aluna aplica a sua estratégia com sucesso. Contudo, durante a resolução do problema podemos observar que fez um erro de transcrição de um dos dados, o que levou a que não tivesse sucesso na resolução do problema (Figura 32). Isto demonstra que durante o trabalho de interpretação, a aluna não teve o cuidado de reler todo o trabalho que fez ou mesmo o enunciado.



**Figura 31 – Francisca: Interpretação de dados do problema 1**



**Figura 32 – Francisca: Resolução do problema 1**

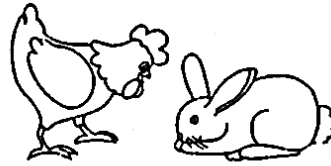
Esta técnica, apesar de ser semelhante à da aluna Inês, não se mostrou tão eficaz, pois a aluna não teve sucesso na maioria das resoluções. No caso dos problemas com uma extensão longa, como no problema 6 (Figura 33), podemos observar que a estratégia não resultou, pois não foi efetuado um trabalho de interpretação cuidado, o que levou a uma confusão nos seus cálculos (Figura 34).

6. Na quinta do Alberto existem galinhas e coelhos.

Observa o número de patas de cada animal.

A soma do número de patas das galinhas e dos coelhos é de 36.

Quantas galinhas há na quinta do Alberto, sabendo que existem 5 coelhos?



galinha = 2 patas  
 coelho = 4 patas  
 36 = soma das  
 patas das galinhas  
 + dos coelhos

Figura 33 – Francisca: Interpretação de dados do problema 6



5 coelhos = 20 patas

$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 36} \\ \underline{0} \phantom{0} \\ 36 \\ \underline{0} \phantom{0} \\ 36 \\ \underline{0} \phantom{0} \\ 36 \\ \underline{0} \phantom{0} \\ 36 \\ \underline{0} \phantom{0} \\ 36 \\ \underline{0} \phantom{0} \\ 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ + 20 \\ \hline 50 \end{array}$$

2 patas = 1 galinha  
 4 patas = 2 galinhas  
 6 patas = 3 galinhas  
 8 patas = 4 galinhas  
 10 patas = 5 galinhas

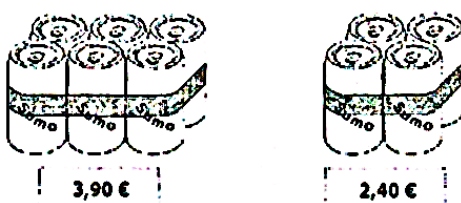
R: Existem 5 galinhas na quinta do Alberto.

Figura 34 – Francisca: Resolução do problema 6

Porém, em algumas situações, como no problema 3, a aluna, apesar do seu trabalho de interpretação pouco cuidado (Figura 35), conseguiu resolver com sucesso o problema, mesmo tendo utilizado incorretamente a operação inversa para justificar o resultado final (Figura 36). Esta última situação é difícil de explicar e só é entendível através do registo escrito.

3. No supermercado, uma embalagem com seis latas de sumo custa 3,90 euros e uma embalagem com quatro latas de sumo custa 2,40 euros.

A mãe da Inês precisa de comprar 12 latas de sumo para a festa de anos da Inês. As latas de sumo não se vendem separadamente.



Que tipo de embalagens deve a mãe da Inês escolher, de modo a gastar menos dinheiro ao comprar as 12 latas de sumo?

Dados:  
3,90€  
2,40€  
12 latas

Figura 35 – Francisca: Interpretação de dados do problema 3

Handwritten mathematical work showing two multiplication problems and their solutions:

Problem 1:  $3,90 \times 1,2 = 4,68$

Problem 2:  $2,40 \times 1,2 = 2,88$

Response: R.: A Mãe da João tem de comprar a embalagem com 4 latas.

Figura 36 – Francisca: Resolução do problema 3

No caso de problemas com extensão curta, por vezes, esta estratégia pode ser eficaz, permitindo resolver com sucesso o problema, sem apresentar qualquer tipo de dificuldade a nível do cálculo ou do raciocínio matemático. Por exemplo, no problema 2, a aluna, recorrendo à sua estratégia de interpretação (Figura 37), conseguiu resolver com sucesso o problema e ainda organizar o seu raciocínio numa tabela (Figura 38).



2. Na praia, a Joana apanhou o triplo das pedras que o Pedro apanhou.  
 O Pedro apanhou metade das pedras que o Miguel apanhou.  
 O Miguel apanhou 10 pedras.  
 Quantas pedras apanhou a Joana?

Dados:

O triplo =  $3x$

metade =  $\frac{1}{2}$

10 pedras

Figura 37 – Francisca: Interpretação de dados do problema 2


Pedro $10 \mid 2x$ $\frac{0}{5}$ 	Miguel 10	$\begin{array}{r} 5 \\ \times 3 \\ \hline 15 \end{array}$ Joana
--------------------------------------------	--------------	--------------------------------------------------------------------

R.: A Joana apanhou 15 pedras na praia

Figura 38 – Francisca: Resolução do problema 2

Outro exemplo de sucesso desta estratégia em problema de extensão curta, será a resolução do problema 4, mais precisamente do 4.1 (Figura 39), no qual a aluna, após a utilização da sua estratégia, conseguiu resolver o problema com sucesso (Figura 40).

4. A tabela indica o preço dos gelados.

 GELADOS	1 bola	€ 1,50
	2 bolas	€ 1,80
	3 bolas	€ 2,00
	4 bolas	€ 2,10

1. A Joana comprou um gelado de duas bolas e, quando pagou, não recebeu troco.

Escreve, em cada um dos retângulos, o número de moedas de cada tipo que a Joana pode ter utilizado para pagar o gelado.

Figura 39 – Francisca: Interpretação de dados do problema 4

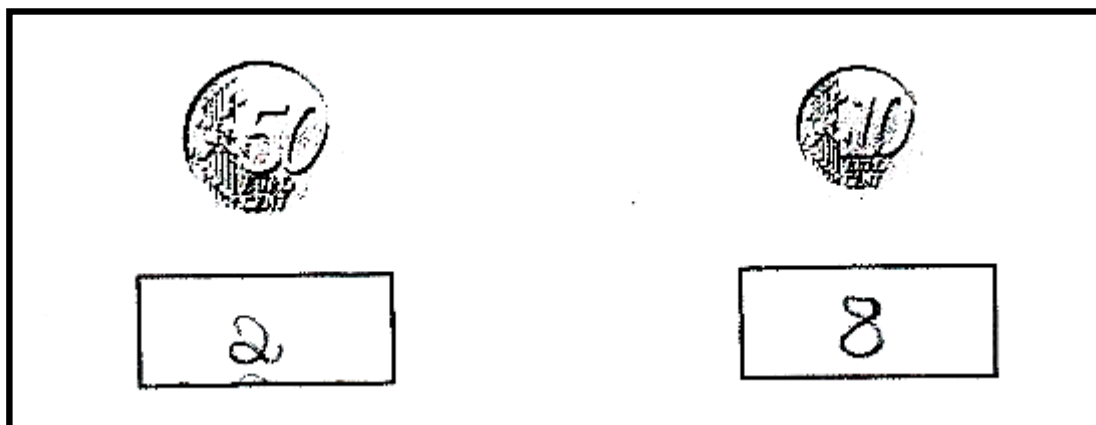


Figura 40 – Francisca: Resolução do problema 4.1

O último exemplo de um problema de extensão curta resolvido com sucesso é o problema 5, no qual podemos observar que o trabalho de interpretação do enunciado da aluna é idêntico ao dos problemas anteriores (Figura 41). Tal como nos casos anteriores, foi mais uma das situações em que a aluna teve sucesso na sua resolução (Figura 42).

5. O Rui foi ver um jogo de basquetebol.  
 Ele foi o último espectador a entrar no pavilhão onde já se encontravam 213 pessoas.  
 Ao intervalo do jogo, 32 espectadores abandonaram o pavilhão.  
 Quantas pessoas continuaram a ver o jogo com o Rui?

1 Dados:  
 2 13 pessoas  
 32 espectadores

Figura 41 – Francisca: Interpretação de dados do problema 5

$$\begin{array}{r} 213 \\ - 32 \\ \hline 181 \end{array}$$

R.: Foram 181 pessoas que continuaram a ver o jogo com o Rui.

Figura 42 – Francisca: Resolução do problema 5

Estas situações podem ter ocorrido, possivelmente, devido à simplicidade da pergunta do problema e pelo facto dos dados estarem mais evidenciados e com uma sequência específica, o que poderá ter levado a uma fácil interpretação do enunciado. No entanto, no caso da estratégia da Francisca, pode observar-se que o trabalho pouco exaustivo no tratamento dos dados na fase de interpretação do enunciado, influenciou todo o processo de resolução dos problemas, levando a que a aluna apresentasse dificuldades na resolução da maioria dos problemas. No entanto, relativamente ao apuramento do resultado, esta aluna não apresentou dificuldades na maioria dos problemas, pois apresentou o resultado correto.

### **3.2. Fatores que influenciam a interpretação dos enunciados matemáticos**

A segunda questão tem como objetivo *perceber quais os fatores que poderão influenciar a interpretação dos enunciados matemáticos*. Conforme foi evidenciado anteriormente, o registo escrito não é suficiente para perceber como os alunos interpretaram os problemas e, após a análise da bateria de problemas, pode concluir-se que existem três estratégias de interpretação de enunciados, podendo dizer-se que uma é eficaz, a outra é menos eficaz e a outra não é eficaz. No entanto, para se avaliar a eficácia das estratégias, foi necessário conhecer o processo de interpretação e pensamento por parte dos alunos, por meio da realização de entrevistas.

#### **3.2.1. Estratégia: Sublinhar todos os dados presentes no enunciado e apresentar os dados.**

A estratégia que aqui se revelou mais eficaz foi a de identificar e sublinhar todos os dados presentes no enunciado, permitindo que a aluna não necessite de reler o enunciado, após a recolha de dados. Isto porque a aluna procura entender a pergunta e, posteriormente, apresenta os dados, que ajudarão a uma melhor interpretação do problema. Questionou-se a aluna acerca do seu raciocínio face ao problema 1, procurando que esta explicasse todo o processo. A resposta a esta questão revelou que a aluna não apresentou qualquer dificuldade na interpretação do enunciado e, posteriormente, não evidenciou qualquer fator que influenciasse a respetiva interpretação.

Não, por acaso, achei muito fácil, lendo os dados e a pergunta, também sublinhei como tu tinhas-me ensinado. Depois escrevi os dados na folha, onde era para fazer o meu problema, e depois li que n'uns... Até vou ler o problema para que é para vocês perceberem... Num jogo, nesse estádio, dos 29 860 lugares, então haviam ao todo esses lugares... estavam 4 787 lugares vazios. Então dos lugares que haviam ao todo, dos que estavam vazios, eu subtraí e deu-me 25 mil... 2 mil... 25 073, e depois para confirmar, fiz uma conta, que foi 25 073 mais 4 787 e deu-me certo. Por isso é que consegui resolver. (Inês)

Na explicitação da sua estratégia de interpretação, a aluna conseguiu indicar todos os passos durante todo o processo e quais as suas funções. No seu discurso, a aluna, revelou confiança na estratégia adotada levando a que a considerasse eficaz, não necessitando de uma nova adaptação, pois com essa estratégia conseguia interpretar e resolver o problema com êxito.

Porque quando tu eras nossa estagiária explicaste-nos que se nós tivéssemos a sublinhar os dados, ajudava-nos melhor a resolver o nosso problema, a entender onde é que se encaixavam cada coisa, foi isso mesmo que eu percebi e que eu sempre soube. E o problema que era para quando desse a resposta, tinha sempre ali o problema sublinhado quando dar a resposta... (...), a pergunta. Estava sublinhada, eu já sabia que podia ir lá ver para responder. (Inês)

Para entender melhor o porquê da aluna organizar os dados num pequeno quadro num canto, foi-lhe pedido que explicasse com clareza essa organização e como isso a ajuda no processo de resolução.

Porque é... em vez de estar a ver ali ao nosso problema a explicar as coisas. Não, vejo logo pelas minhas coisas em vez de estar a escrever aquilo tudo e a procurar aquilo tudo. Vejo logo pelas minha... como é que eu hei de me explicar... vejo logo por a minha letra, pelo o que eu sei que está lá a dizer... (...), para entender melhor. (Inês)

Pediu-se à aluna que identificasse o problema da bateria de problemas que considerava mais difícil. Ela identificou o problema 5 e afirmou que, como habitualmente, perante uma situação de confusão ou de dificuldade, relê o enunciado para perceber o que é pedido. A sua técnica revelou-se eficaz, pois permitiu interpretar mais rapidamente o problema e identificar o que era pedido na pergunta.

O mais difícil foi o do Rui, que é o problema 5, porque... quando eu li os dados e depois li a pergunta. Ao ler a pergunta eu tive a dificuldade porque não entendi, porque estava lá a dizer com o Rui e eu pensei que era todos, mas depois lendo outra vez consegui resolver, que era tirando o Rui. (Inês)

Face à dificuldade revelada na questão anterior, pediu-se à aluna que explicasse o raciocínio que utilizou para resolver o problema 5. A aluna demonstrou não ter nenhuma dificuldade na interpretação e na resolução de problemas, o que faz com que consiga explicar claramente o seu pensamento/raciocínio.

Então eu fiz como qualquer um, sublinhei os dados e a pergunta. Depois pus 213 mais 1, por causa do Rui, foi o último espetador e deu-me 214. Depois do 214 tirei 32, porque foi os espetadores que abandonaram esse jogo e deu-me 182. Dos 182 tirei 1, porque a pergunta diz “Quantas pessoas continuaram a ver o jogo com o Rui?”, esta a dizer com o Rui, não quantas pessoas continuaram a ver o jogo. Então eu dos 182 tirei 1, e deu-me 181. Depois à frente expliquei porque é que tinha feito isso, e depois dei a resposta. (Inês)

Para entender melhor o raciocínio da aluna, solicitou-se que explicasse o porquê da utilização de um dado que não iria ser necessário para a resposta ao problema.

Contei com o Rui como?... Aonde? [Não entendeu a questão e releu o enunciado do problema 5]. (...) Porque eu pensei que podia fazer assim, essa é a primeira razão. Depois também está a dizer que ele foi o último espetador e quando ele entrou já se encontravam lá 213 pessoas. Então eu fiz assim para me ajudar um bocado mais. (Inês)

Por vezes, a confiança que a aluna tem na sua técnica leva a que não reconheça o seu “erro” na resolução e que não sinta nenhuma insegurança face à sua capacidade de interpretação. Esta sensação de segurança pode levar a que a aluna não questione o seu processo de interpretação, fazendo com que não identifique os seus erros durante a resolução. Por exemplo, por vezes, por influência de outros fatores externos (por exemplo, distração ou esquecimento), em problemas que necessitam de mais do que uma operação para obter um resultado, poderá ocorrer ou existir um erro de cálculo. Neste caso (Figura 43), ocorreu uma omissão de um dos dados durante a resolução, onde a aluna se esqueceu da operação  $10+2=12$ . E, também, durante a soma de  $20+16$  a aluna enganou-se no resultado, escrevendo 30 em vez de 36. Apesar de todo o trabalho de interpretação ter sido feito de forma eficaz, o processo de resolução sofreu algumas falhas.

Não! Com as imagens que eu tinha lá em cima [apontou para as imagens do enunciado] foi fácil e também fui fazendo as minhas contas normalmente. Fiz 5 vezes 4. Que era 20, que era... ‘pera aí que eu já nem sei... 5 coelhos com 4 patas, havia 5 com quatro patas. Então deu-me 20 coelhos. Depois também [corrigiu-se]... ‘pera... Os 36, que depois eu fiz a conta e 20 mais 16, porque eram... os 20 coelhos e faltava mais 16 para ter 36. 16... A pergunta dizia quantas galinhas há na quinta do Alberto, sabendo que existem 5 coelhos? Então eu já sabia que os coelhos ao todo tinham 20 patas e ao todo o número das patas de coelho e da galinha tinham que dar 36. Então já sabia se juntasse mais 16 iria dar 36. E para confirmar fiz 36 menos 20, deu 16. Depois fui contando, fui fazendo 2 mais 2, até aí, porque as galinhas só tem duas patas, até aos 16. E depois dei a resposta. (Inês)

$$5 \times 4 = 20 = \text{coelhos}$$

$$36 - 20 = 16$$

$$\begin{array}{ccccccc} 2 + 2 = 4 + 2 = 6 + 2 = 8 + 2 = 12 + 2 = 14 + 2 = 16 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \end{array}$$

R.: Há 7 galinhas na quinta do Alberto

Figura 43 – Inês: Resolução do problema 6

### 3.2.2. Estratégia: Sublinhar todo o texto.

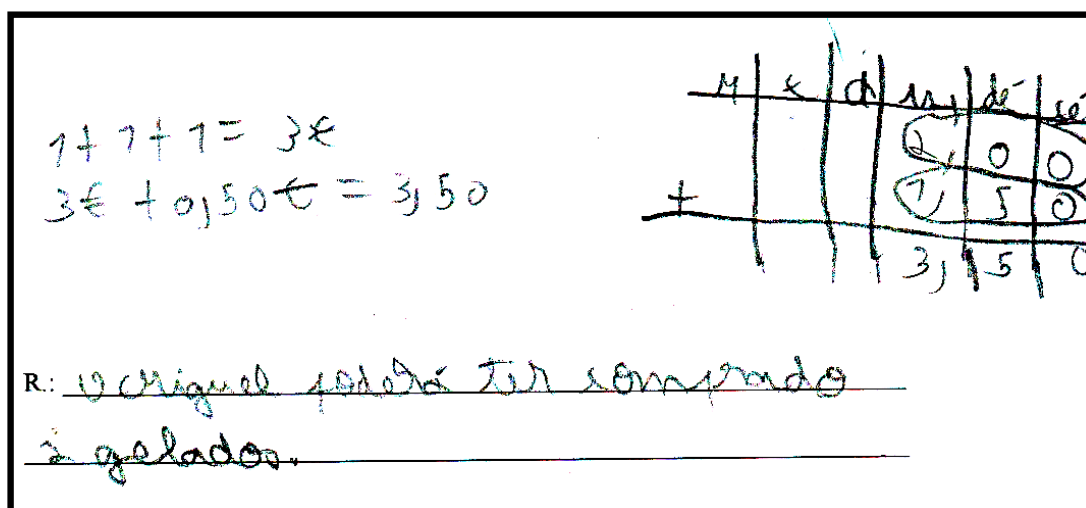
A estratégia menos eficaz, a do António, identifica-se através do sublinhar de todo o texto do enunciado, o que leva a que o aluno necessite de voltar a reler o enunciado. Isto é, demonstra que o aluno não fez um trabalho de interpretação cuidado, limitando-se a sublinhar todo o texto, por ser tudo importante. Face a isto, questionou-se o aluno acerca da sua estratégia de interpretação, tendo a resposta demonstrado a ausência de um trabalho de interpretação, no sentido de selecionar a informação mais importante do enunciado.

Porque eu sublinho, ao sublinhar eu já não preciso de escrever. Eu sublinho e eu já sei que aquilo é importante, para o problema que eu vou fazer, por isso... Sim, sublinho. Como neste [apontou para o problema 6] sublinhei porque era tudo importante. 'Tá aqui a dizer... A primeira parte não sublinhei, só o problema... aqui, observa o número de patas de cada animal, era para observar e eu observei. A soma do número de patas das galinhas e dos coelhos é de 36, é um dado importante, por isso eu sublinhei tudo. Quantas galinhas há na quinta do Alberto, sabendo que existe... na

quinta do tio Alberto [corrigiu-se]... sabendo que existem 5 coelhos... E eu fiz, também sublinhei porque era a pergunta, como tu nos ensinaste a sublinhar tudo o que era importante, eu então sublinhei tudo o que era importante. (António)

O aluno procura entender a pergunta, mas considera que a apresentação dos dados não auxilia na interpretação do problema. Questionou-se o aluno sobre o problema que este tinha achado mais difícil e, apesar de a sua estratégia possuir lacunas, o aluno considera que esta é sempre eficaz, afirmando continuamente que o motivo pelo qual não tem sucesso na resolução é por estar desconcentrado, como foi no caso do problema 4.2 (Figura 44), em que afirma que o fator que o levou a errar na resolução foi por estar desconcentrado.

O mais difícil para mim, foi o... espera aí só um bocadinho [foi à procura do enunciado do problema] ... o número 4, o número 4, o dos gelados, foi difícil. É o 4.2. Porque, porque à primeira eu não estava a pensar muito bem e senti, como não estava a pensar muito bem, não estava a chegar lá. Não, não estava concentrado, era isso. Por isso foi o que eu mais... Eu percebi, mas por estar desconcentrado não estava a pensar bem para chegar à resposta. (António)



**Figura 44 – António: Resolução do problema 4.2**

Num dos problemas que o aluno não resolveu com sucesso, questionou-se o mesmo com o objetivo de perceber o seu raciocínio. Pode observar-se na resposta que o raciocínio do aluno é claro e conciso, mas como este não fez um trabalho interpretativo da questão do problema, a sua resposta não foi de acordo com o que era pedido. No discurso do aluno

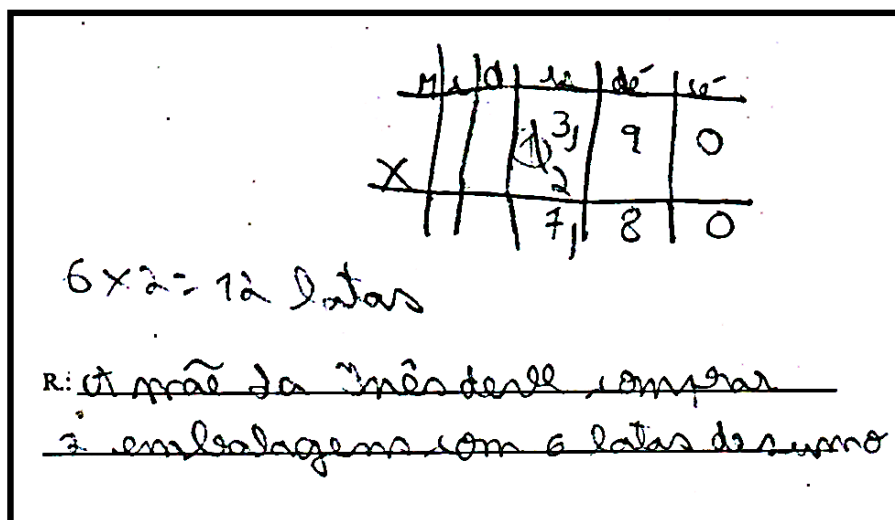


denota-se uma confiança na sua estratégia, o que leva a que este, em situações de dificuldade, afirme que não precisa de reler o enunciado.

Não! Porque... porque eram só contar as patas e somar, e era só vezes... fazer um esquema e já estava. Primeiro contei as patas dos coelhos, para ter a certeza que eram mesmo 4. E a das galinhas também, que eram duas como é óbvio. E pus 4 vezes 5, porque ali ‘tavam a dizer que só haviam 5 coelhos e o resto eram tudo galinhas. E as patas dos coelhos e das galinhas são 36, por isso eu pus 4 vezes 5, 20. 20 para [parou para pensar]... 36 eram 16, por isso pus ali [apontou para a sua resolução] 20 mais 2, 22 que eram duas patas das galinhas... mais dois 24... mais dois 26... mais dois 28... mais dois 30... mais dois 32... mais dois 34... mais dois 36. E deu-me 8, 8 que eu fiz mais dois... E como eram mais dois e não mais um, fiz vezes 2 igual 16... E pus 16 mais 20 era 36, e deu-me isso. (António)

Mesmo que a sua estratégia não seja a mais eficaz, o aluno afirma não ter qualquer dificuldade na interpretação e na resolução de problemas. O aluno afirma não ter qualquer tipo de insegurança no seu trabalho e, não reconhece o “erro” durante a resolução. Apesar da insegurança, em alguns casos, ser um fator externo negativo, noutras situações pode demonstrar-se vantajoso, no sentido em que provoca no aluno um estímulo de reflexão acerca de todo o processo de interpretação e resolução do problema. No caso deste aluno, tentou perceber-se o porquê de ter apenas efetuado uma operação no problema 3 (Figura 45), quando se procurava saber qual das situações era a mais vantajosa.

Primeiro eu tentei fazer com 4... quer dizer, tentei não! Pensei na minha cabeça que 3 vezes 4 é 12. Isso era três pacotes de 4, eu pensei que ia custar mais do que dois pacotes de 6, que era 3,90€ Sim apresento uma solução. Achei como era 3 vezes era mais... Achei que custaria mais. Quer dizer, pensei na minha cabeça, fiz o... pensei... fiquei lá um bocadinho a pensar naquilo e fiz o do 6. Achei, achei, achei. Sim, tinha de comprar menos latas... Quer dizer, menos embalagens. Porque latas... (António)



**Figura 45 – António: Resolução do problema 3**

No entanto, perante uma situação de explicitação do seu pensamento/raciocínio de forma clara, o aluno apresenta uma grande dificuldade, tornando o seu discurso confuso. Isto pode dever-se ao facto do aluno estar mais nervoso ou inseguro acerca do seu pensamento e raciocínio matemático e, quando questionado acerca dos mesmos, leva a que se sinta mais nervoso durante a explicitação.

Primeiro eu fui ver, fui ler e sublinhei o dado 213 pessoas. Depois ao intervalo do jogo 32 espetadores saíram do pavilhão. E o... quando e... a pergunta era “Quantas pessoas continuaram a ver o jogo com o Rui?”, eu fiz 213 menos... menos 32 e deu-me 181. (António)

No caso do problema 5, questionou-se o aluno o porquê de ter utilizado um dado que não era necessário e, perante esta questão o aluno não conseguiu explicar, de forma clara, o seu raciocínio.

Porque não. Porque não. Não sei explicar bem. Porque... porque eram os dados que estavam ali, por isso eu fiz aqueles e não contei com o Rui. Quer dizer, precisava. Quer dizer, não precisava... Não sei, não sei. Eu fiz o problema assim bem. (António)

Perante situações de dificuldade na resolução, o aluno reconhece que existem outras estratégias de resolução para além daquela a que recorreu, mas reconhece que prefere recorrer à mais fácil. Isto demonstra que o aluno procura uma saída fácil para a conclusão rápida do problema, sem questionar o processo de interpretação e resolução do problema. Primeiro, procurou saber-se o raciocínio do aluno perante o problema.

Esse problema não, foi fácil. Então era só... Eu quando eu vi estavam só 4787 lugares vazios, eu vi logo tem que ser uma conta de menos. Como era só uma conta menos, eu vi logo... que era fácil. Era para subtrair este por este... [apontou para os dados do enunciado do problema 1]. O 29 [corrigiu-se] ... 40 [corrigiu-se novamente] ... Não, o 4787 subtrair por 29860, porque eram os lugares que estavam vazios pelos lugares que estavam ocupados para descobrir ao todo os lugares que estavam ocupados. (António)

Durante a resolução deste problema, notou-se que o aluno tinha recorrido inicialmente a uma estratégia (modelo icónico), mas como era trabalhosa, recorreu a uma mais fácil (algoritmo). Procurou perceber-se o porquê da mudança de estratégia.

Porque havia ali uma coisa que estava mal. Porque eu comecei a por mil até chegar aos 29. E depois comecei a por 100 até chegar aos 800. Depois ia por um que valesse 60 [correção] ... 10 para chegar aos 60. Mas ali [apontou para a casa das dezenas do valor 4787] era 80 e ali eram 60 [apontou para a casa das dezenas do valor 29860], tinha de fazer mais, mas não fiz. E ali [apontou para a casa das unidades do valor 4787] eram 7 e eu tinha já de fazer muitos quadrados e depois tornava-se numa complicação, por isso decidi apagar e fazer uma conta. Não, esse não era o problema, é que... eu senti um bocadinho de dificuldade e não consegui fazer muito bem, e por isso apaguei e tentei ir por um caminho mais fácil. (António)

### **3.2.3. Estratégia: Sublinhar apenas os dados de escrita fonográfica e logográfica e organizar numa caixa.**

A estratégia que não é eficaz, a da Francisca, identifica-se através da interpretação feita através do sublinhar apenas os dados de escrita fonográfica e logográfica e organizar numa caixa, o que leva a aluna a crer que esse processo é suficiente para fazer uma interpretação, não sendo necessário uma nova releitura do enunciado. Isto demonstra que a aluna não procura perceber a pergunta, no entanto, recorre a outra estratégia para a auxiliar na interpretação do enunciado: a apresentação dos dados numa caixa. Para perceber o raciocínio da aluna e como esta interpreta o problema 2 (Figura 46) recorrendo à sua estratégia de interpretação, questionou-se a mesma acerca de todo o processo.

Então... Eu agora vou ler o problema. Na praia, a Joana apanhou o triplo das pedras que o Pedro apanhou. O Pedro apanhou metade das pedras que o Miguel apanhou. O Miguel apanhou 10 pedras. Quantas pedras apanhou a Joana?... E então, eu depois fiz os dados que são o triplo, ou seja, o triplo é três vezes. E a metade é... tipo metade de 10 é 1 sobre 2, em fração. E

então eu depois pus outro dado que são 10 pedras, que foi as pedras que o Miguel apanhou. E então como, eu posso ver aqui no dado [apontou para o dado que sublinhou], eu fiz uma conta de dividir primeiro para saber quantas pedras tinha o Pedro, então eu fiz 10 a dividir por 2, e deu-me 5. E então, depois como nós...como eu sei o Miguel tem 10 pedras, eu... como o Pedro tem metade das pedras do Miguel, então era 5. Depois eu para saber as pedras da Joana, eu fiz uma conta, que era 5 vezes 3, que é o triplo e deu-me 15. E então, a Joana teve 15 pedras, ao todo. Porque eu... Era para separar, para não ficar tudo misturado. (Francisca)

2. Na praia, a Joana apanhou o triplo das pedras que o Pedro apanhou.  
O Pedro apanhou metade das pedras que o Miguel apanhou.  
O Miguel apanhou 10 pedras.  
Quantas pedras apanhou a Joana?

Dados:  
O triplo =  $3x$   
metade =  $\frac{1}{2}$   
10 pedras

Figura 46 – Francisca: Interpretação de dados do problema 2

Esta técnica não se mostrou eficaz, talvez pela influência de fatores externos (por exemplo: insegurança ou dificuldades na aprendizagem), pois a aluna não teve sucesso na maioria das resoluções, ao nível do processo de resolução. No entanto, após se ter questionado a aluna sobre o seu processo de interpretação e resolução do problema, esta reconheceu que a sua estratégia de interpretação do enunciado e de recolha de dados não foi eficaz e que não a auxiliou na resolução dos problemas. Esta aluna não procurou reler o enunciado, mesmo sabendo que a sua estratégia não é eficaz. Perguntou-se à aluna qual era o problema mais difícil e como tinha pensado para a sua resolução.

O 1 [a alínea do problema 4]. Porque, primeiro a Joana comprou o gelado de duas bolas e como vemos na tabela [apontou para a tabela do problema 4.1], ‘tava ali duas bolas que custavam 1,80€ Bom... Ai já eram dois dados, que ela comprou o gelado de duas bolas e que custava 1,80€ E

então, depois apareceu aqui duas moedas, uma foi de 50 cêntimos e a outra foi de 10. E então, eu pus na de 50 cêntimos 2€ porque eu acho que 50 cêntimos mais 50 cêntimos é 1€ E então a de 10 pus 8, porque 10, que eu saiba 10 vezes 8 é 80. E então... E depois eu fiz tudo, tipo juntei, mas não juntei tipo uma conta, juntei mesmo no número e como... e então, eu fiz 2€.. [corrigiu-se]... 1€ que são dois moedas de 50 cêntimos e... fiz aqui escrevi 8, porque era dos 80 cêntimos. Então, eu primeiro... fiz os dados e depois eu fiz uma conta de menos, que é 5 menos 1 que é 4. E então eu achei que ele poderia ter comprado 4 gelados, mas só que o problema é que eu não vi a tabela. (Francisca)

A aluna reconhece que possui dificuldades na interpretação dos enunciados e que a sua insegurança afeta a sua capacidade de interpretação, levando a que esta desista, à partida, da resolução de problemas, pois sente que vai falhar. Neste caso, quando se questionou a aluna acerca do problema mais difícil, esta indicou o problema 4.2. É fácil de identificar que o fator externo (insegurança) influencia todo o processo de interpretação dos enunciados matemáticos, pois a aluna identifica à partida a sua dificuldade – não sabe trabalhar com o dinheiro.

Então... O problema mais difícil para mim foi o 4.1. Que é o dos euros e eu não trabalho... eu não gosto de trabalhar com os euros... e... e estou sempre, quase sempre a trabalhar com os euros, e quero muito mais... mas não consigo fazer. Não contacto com o dinheiro. (Francisca)

Outro exemplo no qual a aluna apresenta a mesma dificuldade é o problema 3, onde refere que o facto de não saber trabalhar com os euros fez com que não consiga resolver o problema com sucesso.

Mais ou menos [se achou o problema difícil]. Porque... Eu li o problema... Também escrevi os dados, porque... A pergunta estava a dizer de que tipo de embalagens e como nós sabemos eu não dou muito bem com os euros. E... também, porque eu pensei, pensei, pensei e então eu fiz uma conta de dividir... uma conta de dividir. E deu-me três euros e vírgula 2, acho eu. Depois eu fiz a prova real e deu-me três e trinta e nove euros, que é o... que... não deu certo, mas como também estava desconcentrada neste problema, deixei-o. E depois eu fiz outra conta de dividir, com o... Com 2,40€ a dividir por 2 e deu-me 2.... Por 12, quer dizer, e deu-me 2 euros e depois fiz a prova real, também, e não bateu certo. Mas... E como também estava desconcentrada, eu... Eu deixei e eu acho que... Mais nada. (Francisca)

Os fatores, enunciados anteriormente, levam a que a aluna apresente algumas dificuldades na explicitação clara do seu pensamento/raciocínio, mas quando feitas as questões corretas, a aluna consegue explicitar com clareza. Isto poderá revelar-se um fator negativo, pois a aluna necessita de uma ajuda adicional para se questionar acerca do seu pensamento e raciocínio matemático, identificando as suas lacunas no processo de interpretação e resolução dos problemas matemáticos. Neste caso questionou-se a aluna acerca do problema 6, se tinha tido alguma dificuldade e foi-lhe pedido que explicasse o seu raciocínio.

Mais ou menos. Porque ali, primeiro tínhamos que observar as patas de cada animal, ou seja, aqui tinham duas patas de uma galinha e quatro patas de um coelho. E então, está aqui num dado que a soma do número de patas das galinhas e dos coelhos é 36. E a pergunta está a dizer, quantas galinhas há na quinta do Alberto sabendo que existem cinco coelhos. E então, eu depois pus os dados, galinha igual a duas patas, coelho igual a quatro patas, 36 soma das patas das galinhas e dos coelhos. E eu então, para confirmar, eu fiz um desenho de um coelho para saber mesmo se ele tinha quatro patas. Depois eu fiz debaixo do coelho, cinco coelhos igual a vinte patas. E então, eu depois fiz uma conta de dividir, que era 20 a dividir por 2, que dava 10. Depois fiz outra conta, que era 10 mais 20, que dava 30. E então, eu depois eu fiz aqui... Fiz... de dois em dois, quantas patas, como tem duas, fiz de dois em dois, quantas patas tem uma, duas e por aí fora... galinhas. E então eu vou dizer, duas patas igual a uma galinha, quatro patas igual a duas galinhas, seis patas é igual a três galinhas, oito patas é igual a quatro galinhas e dez patas é igual a cinco galinhas. E então, eu esperei, depois... E então eu acho que existem cinco galinhas na quinta do tio Alberto. (Francisca)

Questionou-se a aluna acerca do raciocínio utilizado na resolução do problema 1 e, durante o discurso da aluna denotou-se alguma insegurança. Este fator torna-se importante, pois demonstra que a aluna se questiona acerca de todo o processo de interpretação e resolução, mas não revela uma preocupação em superar as suas dificuldades. Por exemplo, na seguinte situação, os fatores externos (distração ou insegurança) fizeram com que ocorressem situações de erro, tanto a nível da transcrição dos dados (Figura 47) ou de omissão, como a nível do esquecimento de alguns dados (Figura 48). Estes erros poderiam ter sido corrigidos, se a aluna tivesse feito uma releitura ou uma nova interpretação do enunciado.

Então... No problema 1, eu primeiro sublinhei os dados que... que depois eu escrevi eles, escrevi... mas eu fiz uma conta de menos, que foi 29860

menos... 4, não... 2787 e deu 27073. Aqui [apontou para a resolução] tive logo mal, porque eu ti... eu como não 'tava com muita atenção neste problema... eu na conta... eu escrevi 29860 menos 2078, e é por isso que me deu 27073. Não, não achei [se achou o problema difícil]. Era [se achou o problema fácil]. (Francisca)

Handwritten subtraction problem:

$$\begin{array}{r} 29.860 \\ - 2.787 \\ \hline 27.073 \end{array}$$

Handwritten response:

R: Nesse jogo estavam ocultos 27.073 luc  
gares.

Figura 47 – Francisca: Resolução do problema 1

2. O Miguel comprou mais do que um gelado.  
Pagou menos de 5 euros, com algumas moedas de 1 euro e uma moeda de 50 cêntimos, e não recebeu troco.  
Quantos gelados poderá ter comprado o Miguel?

Handwritten notes:

5 €  
 1 €  
 50 cêntimos

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 1 \\ \hline 4 \end{array}$$

Handwritten response:

R: Ele poderá ter comprado 4 gelados.

Figura 48 – Francisca: Resolução do problema 4.2

Perante uma situação de dificuldade, esta aluna afirma não conseguir raciocinar e, não consegue resolver corretamente o problema. Este facto demonstra que a aluna não pratica

um exercício de reflexão constante que a poderia ajudar a superar as suas dificuldades na interpretação e resolução de problemas. Quando questionada acerca da sua estratégia de recolha de dados, em que apenas sublinha alguns dados, a aluna reconhece que tem algumas dificuldades.

Porque eu às vezes, como não sou muito boa a matemática, eu às vezes... fico paralisada, tipo parada a pensar. Mas só que outras vezes eu fico paralisada, mas parece, que tipo... o meu cérebro fica vazio, completamente vazio, sem nada... então, e depois eu faço... eu depois, eu faço, mas só que eu não utilizo todos os dados, porque... porque... porque, como eu disse, tenho o cérebro vazio, e então quando eu tenho o cérebro vazio, eu... eu esqueço-me dos dados... tipo, eu escrevi os dados... um exemplo, galinha com duas patas, passado algum tempo eu tenho o cérebro vazio, eu esquecia-me logo quantas patas a galinha tem, e então e por isso que eu não uso alguns dados. (Francisca)

### **3.3. Reflexão sobre o processo de interpretação de enunciados**

Para uma melhor perceção da importância da releitura dos problemas, foram postas duas questões aos alunos, uma no início e a outra no final da entrevista. Em ambas se procurava saber qual o problema que os alunos acharam ser o mais difícil. Observou-se uma alteração da opinião dos alunos. Todos mudaram a sua opinião inicial, uns dizendo que nenhum dos problemas era difícil ou mudando a escolha do problema difícil.

O mais difícil foi o do Rui, que é o problema 5, porque... quando eu li os dados e depois li a pergunta. Ao ler a pergunta eu tive a dificuldade porque não entendi, porque estava lá a dizer com o Rui e eu pensei que era todos, mas depois lendo outra vez consegui resolver, que era tirando o Rui. (Inês)

Não! Porque depois de fazer e depois de reler, e de reler, e de ver, de perceber melhor o problema eu penso que já estava mais que sabido aquele problema. (Inês)

O mais difícil para mim, foi o... espera aí só um bocadinho [foi à procura do enunciado do problema] ... o número 4, o número 4, o dos gelados, foi difícil. É o 4.2. Porque, porque à primeira eu não estava a pensar muito bem e senti, como não estava a pensar muito bem, não estava a chegar lá. (António)

Mais difícil de todos?... Já não é o... a pergunta 4... Já não é essa... O mais difícil? Não sei, não sei... Foi tudo fácil, por isso... Só mesmo aquele



problema [apontou para o problema 1] é que estava desconcentrado é que foi mais difícil. O primeiro problema e o quatro. Não, não... Eu quando estava a fazer o quatro, da pergunta dois era o mais difícil! Mas agora já não penso que é esse... Nenhum! O resto... Foi tudo fácil para mim, mas aquele [apontou para o problema 1] foi mais difícil porque estava desconcentrado. (António)

Então... O problema mais difícil para mim foi o 4.1. Que é o dos euros e eu não trabalho... eu não gosto de trabalhar com os euros... e... e estou sempre, quase sempre a trabalhar com os euros, e quero muito mais... mas não consigo fazer. Não contacto com o dinheiro.

Agora acho o mais difícil este [apontou para o problema 6], o problema 6. Porque, primeiro eu... Porque eu primeiro não estava muito a perceber, eu li, li mas não percebia. E eu então, depois fiz o que me saiu à cabeça. (Francisca)

O facto de se questionar a estratégia de interpretação de enunciados adotada pelo aluno, leva a que este reflita acerca da mesma, procurando compreender e identificar as lacunas e os fatores que o levam a não ter sucesso em muitas das resoluções de problemas. Os fatores que podem levar a que o aluno erre poderão ser externos ao raciocínio matemático, isto é, o aluno confiar demasiado na sua estratégia, levando a que não percecionasse os erros que comete durante a resolução, fazendo com que não sinta necessidade de reler todo o processo de resolução e até mesmo o enunciado. Porém, o aluno poderá ter alguma insegurança pelo facto de já ter errado várias vezes na resolução de problemas, o que o pode levar a pensar, à partida, que vai falhar resolução de um dado problema. Este último fator costuma ser muito comum na maioria dos alunos na área do saber da Matemática. No entanto, a reflexão, sendo um fator externo, é importante para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, isto é, através da reflexão o aluno consegue percecionar os seus erros e, também, adaptar a sua estratégia de interpretação e resolução de problemas. Este último fator está bastante evidenciado na entrevista, no sentido em que os alunos, após uma análise mais cuidada sobre os problemas, percecionaram os seus lapsos e, também, conseguiram identificar e responder às suas dificuldades.



## Capítulo 4

### Conclusões finais

Neste capítulo apresentarei as conclusões finais do estudo em que se observou a existência de três estratégias, que se diferenciam consoante as suas características e o efeito que têm na resolução do problema. No entanto, estas podem ser influenciadas por fatores externos que levam a situações de insucesso. Este capítulo encontra-se organizado em duas secções. A primeira secção será composta pelas várias estratégias, indicando as suas características e o seu efeito na resolução, assim como os fatores que influenciam a interpretação dos enunciados matemáticos. As estratégias estão organizadas consoante o seu grau de eficácia, isto é, iniciarei o capítulo com a estratégia mais eficaz e terminarei com a estratégia que não é eficaz. A segunda secção será composta pelas implicações destes resultados na prática pedagógica, promovendo a estratégia eficaz, diagnosticando e remediando as dificuldades. Para alunos diferentes, oportunidades diferentes.

#### 4.1. Estratégias de interpretação

*A estratégia sublinhar todos os dados presentes no enunciado e apresentar os dados* (estratégia da Inês), revelou-se a mais eficaz, pois demonstrou o cuidado e atenção com que a aluna interpretou o enunciado, retirando do mesmo a informação necessária para a sua resolução. Este aspeto é, de facto, o mais importante, pois é um dos aspetos principais da literacia da leitura que, de acordo com a OCDE (1999), diz que o terceiro aspeto é referente ao desenvolvimento de uma interpretação, que requer do leitor a expansão das suas impressões iniciais, para que atinja uma compreensão mais específica ou completa do que leu. A OCDE (1999) diz ainda que este aspeto se identifica através da releitura do texto e da articulação da informação entre as diversas partes do texto, bem como o incidir sobre os detalhes específicos como partes de um todo. Nesta estratégia pode observar-se claramente o desenvolvimento do processo cognitivo da literacia da leitura. Pode observar-se também, o tipo de seleção que a aluna faz durante o processo de interpretação, isto é, a aluna procura entender a pergunta do problema, identificando os dados necessários para o resolver, quer estes estejam em escrita fonográfica ou logográfica. O efeito desta estratégia na resolução revela-se positivo, no sentido em que permite que a aluna analise todo o seu processo de resolução, validando e justificando sistematicamente o seu raciocínio (seja através de cálculos ou em forma de texto) e que a aluna consiga

resolver com elevado sucesso todos os problemas com que se depara. Outro feito positivo desta estratégia, é que em caso de dúvida, a aluna consegue reler com grande facilidade o enunciado, pois já fez previamente um trabalho interpretativo. Conforme Costa & Fonseca (2009) afirmam, o sucesso dos alunos, depende não só do nível de competências manifestadas na Matemática, dos conceitos envolvidos na resolução das tarefas, mas também das competências manifestadas na Língua Portuguesa. Contudo, existem fatores externos que, neste caso, influenciaram a interpretação dos enunciados matemáticos: o excesso de confiança no seu processo de resolução e, talvez, um pouco de distração. Isto porque, em certas ocasiões, se observou a existência de um “erro” durante a resolução do problema que, posteriormente, levou a que a aluna desse uma resposta errada. Este facto acaba por contrariar um pouco o que é dito por Brandsford *et al.* (1999), que afirma que os indivíduos que resolvem os problemas de forma eficaz têm consciência dos seus procedimentos e, frequentemente, analisam ou autoavaliam o seu progresso ou ajustam as suas estratégias à medida que encontram e ultrapassam obstáculos.

A *estratégia sublinhar todo o texto* (estratégia do António), após a leitura e a interpretação do enunciado, revelou-se pouco eficaz, porque não houve um cuidado prévio de interpretação, isto é, de acordo com Sim-Sim (1998), a interpretação de enunciados requer uma utilização do conhecimento implícito da língua, para compreender o que se ouve e lê, o que exige que o aluno recorra constantemente à informação guardada na memória acerca do sistema linguístico em presença e acerca do real representado na formulação linguística, o que não aconteceu em muitas situações. Os efeitos que esta estratégia teve na resolução dos problemas não foram totalmente positivos, porque em certas ocasiões, a ausência de interpretação adequada e sistematizada, leva a que o aluno não resolva corretamente a maioria dos problemas e, em situações de dificuldade, este não procura reler o enunciado. A releitura de um texto é um aspeto importante no desenvolvimento da capacidade de interpretação do aluno, pois, de acordo com a OCDE (1999) e conforme foi referido anteriormente, auxilia o leitor a compreender as informações mais específicas ou completas do texto e, posteriormente, articulá-las corretamente com a informação recolhida. Apesar de o aluno, em certas ocasiões, se questionar acerca do processo de resolução, optando pelo processo mais fácil ou adequado ao problema, este não justifica o seu raciocínio, pois acredita que o seu pensamento está correto. Este aluno demonstra que não faz um exercício de reflexão sobre todo o seu processo, algo que, segundo a OCDE (1999), é um aspeto importante para o desenvolvimento da literacia da

matemática, que procura identificar e compreender o papel da matemática no mundo, levando a que o aluno consiga realizar juízos matemáticos bem fundamentados e participar na matemática, conseguindo, posteriormente, responder a desafios e necessidades que possam aparecer ao longo da sua vida, tornando-o um cidadão preocupado e reflexivo. Os fatores externos que, neste caso, influenciaram a interpretação dos enunciados matemáticos foram o excesso de confiança no seu processo de interpretação e de resolução de problemas e, também, segundo o aluno, a desconcentração, que em certas ocasiões o levou ao insucesso na resolução de alguns dos problemas. A desconcentração, neste caso, foi apresentada muitas vezes como argumento e justificação para o insucesso e dificuldades na resolução dos problemas. Por outro lado, o excesso de confiança na estratégia de interpretação e resolução adotada pelo aluno leva a que este acredite que o seu insucesso se deve apenas ao facto de não estar concentrado e nunca devido às lacunas que possam existir nos seus processos. Mais uma vez, vemos que o aluno não realiza um processo de reflexão sobre todo o seu processo de interpretação do enunciado e de resolução, fazendo com que não atinja um dos objetivos do PMEB (2007), que enuncia que o aluno deve ser capaz de analisar a informação que recolheu e resolver o problema.

*A estratégia sublinhar apenas os dados de escrita fonográfica e logográfica e organizar numa caixa* (estratégia da Francisca) demonstrou ser a estratégia que não é eficaz, pois o exercício de interpretação e de reflexão realizado pela aluna não está desenvolvido, demonstrando assim, que a sua capacidade de leitura não se encontra de acordo com os objetivos do NPPEB (2009:16) que enuncia que esta se desenvolve através do “processo interactivo que se estabelece entre o leitor e o texto, em que o primeiro apreende e reconstrói o significado ou os significados do segundo.”. Os efeitos que esta estratégia teve na resolução dos problemas foram bastante negativos, pois o pouco cuidado e falta de atenção durante o processo de interpretação levou a que a aluna, durante a resolução, errasse na maioria dos problemas, sem nunca questionar o seu raciocínio e os resultados que obteve, porque, segundo Boavida *et al.* (2008:22), para resolver problemas, os alunos precisam “de ler (ou de quem lhes leia) o problema; compreender as quantidades e relações envolvidas; traduzir a informação em linguagem matemática, efectuar os procedimentos necessários e verificar se a resposta obtida é plausível.”, o que nunca ocorreu nesta estratégia. Apesar das dificuldades que a aluna apresenta e desta reconhecer que a sua estratégia de interpretação não é a mais eficaz, nunca existiu a preocupação em

reler o enunciado ou refletir acerca de todo o processo de resolução, um dos passos importantes referidos no terceiro aspeto dos cinco que compõem a literacia da leitura (OCDE, 1999), que refere a importância de se reler o enunciado e interpretar a questão, a fim de se desenvolver corretamente a capacidade de interpretação de textos (ou enunciados). Neste caso, o fator externo que influenciou a interpretação dos enunciados foi, claramente, a insegurança evidenciada pela aluna, que levou a que esta desista à partida, da resolução dos problemas, pois já se encontra influenciada pela ideia pré-concebida de que vai falhar.

#### **4.2. Implicações destes resultados na prática pedagógica**

Do ponto vista da prática pedagógica, a estratégia mais eficaz será a *estratégia sublinhar todos os dados presentes no enunciado e apresentar os dados* (estratégia da Inês). Conforme os resultados deste estudo podem confirmar, foi a que evidenciou uma maior taxa de sucesso e, também, demonstrou a existência de um maior cuidado durante a leitura e interpretação do enunciado que, posteriormente, permitiu a que a aluna fizesse um exercício de reflexão sobre todo o processo de interpretação e de resolução do problema. Este facto é importante para a resposta à primeira questão do estudo, *A interpretação de enunciados matemáticos poderá influenciar todo o processo de resolução do problema?*, porque segundo o PMEB (2007) a capacidade de resolução de problemas desenvolve-se através da resolução sucessiva de problemas (com mais do que uma solução, com excesso de dados ou sem solução) que irá permitir desenvolver várias capacidades nos alunos, nomeadamente, a aquisição de experiência, de confiança no processo de interpretação de problemas (recolha de dados e interpretação dos mesmos, através da identificação da sua pertinência e da relação entre os mesmos e com a questão). Esta estratégia ajuda não só a aluna a construir todo o seu pensamento e raciocínio matemático como também a auxilia na escolha do processo de resolução mais adequado ao problema em questão, demonstrando assim que a confiança no processo de interpretação de problemas adotado, faz com que a aluna consiga ter sucesso nas suas resoluções, com isto dá-se resposta à segunda questão do estudo, *Que fatores poderão influenciar a interpretação dos enunciados matemáticos?*.

No entanto, e como se demonstrou anteriormente na análise de dados, esta estratégia não é infalível, pois depende do nível de desenvolvimento da capacidade de leitura e de interpretação do aluno. Numa sala de aula existem vários níveis de desenvolvimento, o

que implica estratégias diferenciadas e adaptadas, procurando que sejam desenvolvidas as ferramentas necessárias para adaptar a estratégia às necessidades específicas de aprendizagem. Um dos aspetos que o professor tem que ter em conta no desenvolvimento do aluno é o desenvolvimento da comunicação matemática, seja esta oral ou escrita, incentivando os alunos a exprimir-se, a partilhar e a debater ideias, estratégias e raciocínios matemáticos com os colegas e com o professor (PMEB, 2007). O PMEB (2007:30) refere também que “a leitura e interpretação de enunciados matemáticos e a realização de tarefas que integrem a escrita de pequenos textos, incluindo descrições e explicações, também contribuem para o desenvolvimento dessa capacidade”. No caso do António e da Francisca a superação das suas dificuldades poderia passar por uma simples adaptação da sua estratégia de interpretação dos enunciados. No caso do António, passaria pela seleção da informação mais importante, como o sublinhar dos dados mais importantes para a resolução do problema e da questão e, posteriormente, a apresentação dos dados recolhidos e, nas situações de dificuldade, reler o enunciado a fim de encontrar uma resposta às suas inquietações. No caso da Francisca, passaria também pela mesma adaptação, mas também por um treino mais específico ao nível da resolução e de interpretação de problemas, de modo a que esta adquirisse experiência e mais confiança no seu processo de interpretação de problemas (PMEB, 2007).

No entanto, durante este estudo surgiram algumas situações em que a confiança dos alunos no seu processo de interpretação levou a que estes não tivessem sucesso na resolução de problemas. Gostaria de terminar este estudo com uma nova questão que surgiu ao longo deste estudo: *Será que a confiança excessiva que o aluno tem no seu processo de interpretação faz com que este não reconheça o seu “erro”?*

## Referências Bibliográficas

- Afonso, N. (2005). *Investigação Naturalista em Educação - Um guia prático e crítico*. Porto: ASA Editores.
- Azeredo, M.; Pinto, M. e Lopes, M. (2007). *Gramática Prática de Português - Da comunicação à expressão*. Lisboa: Lisboa Editora.
- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico-Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, Robert C. & Biklen, Sari Knoop (1994). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Castro, Ivo (1991). Ortografia Portuguesa. In AA.VV. *Falar Melhor, Escrever Melhor*. Lisboa: Seleções do Reader's Digest.
- Centro de investigação para tecnologias interactivas (2013). *Linguagem ideográfica*. Consultado a 22 de fevereiro de 2013: <http://www.citi.pt/homepages/interfaces/pictografia.html>
- Costa, A.M. & Fonseca, L. (2009). *Os números na interface da língua portuguesa e da matemática – Actas do XIXEIAM*. Vila Real: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática
- Crystal, David (1997). *The Cambridge Encyclopedia of Language. 2<sup>nd</sup> edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Delgado-Martins, Maria Raquel (1996). Representações da linguagem verbal. In Faria, Isabel Hub & outros (org). *Introdução à Linguística Geral e Portuguesa*. Lisboa: Caminho.
- Fernandes, A.M. (s.d.). *Projecto SER MAIS - Educação para a Sexualidade Online. 3. A Investigação-acção como metodologia*. Porto: Faculdade de Ciência – Universidade do Porto



GAVE (2012). *Provas de Aferição de Matemática de 2012*. Lisboa: Ministério da Educação.

Lacerda, A. e Silveira, M. (2008). *O Texto Matemático: Linguagem, Imagem e Comunicação*. Pará: Universidade do Estado do Pará.

Letra, C. (2012). *4.º ano Provas Finais (de acordo com o novo programa de Matemática) - 8 provas-tipo de Língua Portuguesa, 8 provas-tipo de Matemática e 4 provas oficiais*. Alfragide: Edições Gailivro.

Lorensatti, E. (2009). *Linguagem matemática e Língua Portuguesa: diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos*. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul.

Medeiros, K. (1999). *O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula*. Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco.

Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional para o ensino básico. Competências essenciais da matemática*. Lisboa: Ministério da Educação

Ministério da Educação (2001). *Resultados do estudo internacional - Pisa 2000 - Programme for International Student Assessment - Primeiro relatório nacional*. Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Direcção-Geral da Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Ministério da Educação (2009). *Novo Programa de Português do Ensino Básico*. Lisboa: Direcção-Geral da Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Ministério da Educação (n.d.). *Dicionário Terminológico*. Lisboa: Ministério da Educação. Consultado a 22 de fevereiro de 2013: <http://dt.dgidec.min-edu.pt/>

Olimpíadas Portuguesas de Matemática (2011/2012). *Míni-Olimpíadas*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática. Consultado a 9 de novembro de 2012: <http://mopm.mat.uc.pt/MOPM/Problemas/mopm1112prova4ano.pdf>

PISA (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills. A New Framework for Assessment*. Paris: OCDE.

Sanches, I. (2005). *Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-acção à educação inclusiva. Revista Lusófona de Educação*. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Sim-Sim, I. (1998). *Desenvolvimento da Linguagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

Sim-Sim, I. (2007). *O Ensino da Leitura: A compreensão de textos – Brochuras do PNEP*. Lisboa: Ministério da Educação e Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Teacher Learning for European Literacy Education (2012). *National Literacy for Portugal. Comenius Multilateral Project*. Lisboa: Instituto de Linguística Teórica e Computacional

The National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Tuckman, Bruce W. (1994). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Vieira, E. (2001). *Resolução de Problemas e Representação Mental - Representação Mental: As Dificuldades na Atividade Cognitiva e Metacognitiva na Resolução de Problemas Matemáticos*. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Zuffi, E. e Onuchic, L. (2007). *O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores*. Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática

# Apêndices



## Apêndice 1: Avaliação diagnóstica (de competências)

(Romano, 2012)

### Língua Portuguesa

<i>Conteúdos</i>	<i>Não consegue</i>	<i>Consegue com dificuldade</i>	<i>Consegue</i>
<i>Ler o texto</i>			18
<i>Interpretar o texto</i>		3	15
<i>Identificar e distinguir diversos tipos de texto</i>	1		17
<i>Enumerar parágrafos e períodos de um texto</i>	5	6	7
<i>Identificar adjetivos</i>	3	2	13
<i>Identificar a classe das palavras</i>	3	2	13
<i>Identificar tipo, forma e grupos nas frases</i>	2	4	12
<i>Identificar o grau nas frases</i>	4	1	13
<i>Identificar área vocabular e família de palavras</i>	4	4	10
<i>Enumerar pronomes pessoais</i>	13		5
<i>Sabe colocar palavras por ordem alfabética</i>	1	3	14
<i>Identificar formas verbais</i>	3	3	12
<i>Sabe dividir palavras em sílabas e classifica-as</i>	1	7	10
<i>Escrever um texto com tema orientado</i>		1	17

## Apêndice 2: Avaliação diagnóstica (de competências)

(Romano, 2012)

### Matemática

<i>Conteúdos</i>	<i>Não consegue</i>	<i>Consegue com dificuldade</i>	<i>Consegue</i>
<i>Ler e escrever números</i>	2	9	7
<i>Efetuar contagens</i>	1	8	9
<i>Preencher tabelas segundo informação dada</i>	2	3	13
<i>Ligar numeração árabe a romana e vice-versa</i>	3	8	7
<i>Identificar horas em relógios</i>	8	1	9
<i>Efetuar subtrações com empréstimo</i>	6	2	10
<i>Identificar sólidos geométricos e suas características</i>	4		14
<i>Efetuar perímetros</i>	4	1	13
<i>Calcular algoritmos das 4 operações</i>	4	10	4
<i>Resolver situações problemáticas</i>	2	3	13

### Apêndice 3: Classificações das fichas de avaliação do 1º período

(realizado pela professora HR)

#### Tabela de Classificação

Ficha de Avaliação Sumativa de Língua Portuguesa 4º ano - 1º período

Nome	Total em valores	Total em %	Classificação
Aluno 1	14,50	73%	Bom
Aluno 2	18,00	90%	Muito Bom
Aluno 3	10,20	51%	Suficiente
Aluno 4	18,70	94%	Muito Bom
Aluno 5	19,50	98%	Muito Bom
Aluno 6	12,30	62%	Suficiente
Aluno 7	19,00	95%	Muito Bom
Aluno 8	16,70	84%	Bom
Aluno 9	13,80	69%	Suficiente
Aluno 10	17,40	87%	Bom
Aluno 11	18,10	91%	Muito Bom
Aluno 12	14,50	73%	Bom
Aluno 13	19,00	95%	Muito Bom
Aluno 14	17,10	86%	Bom
Aluno 15	18,00	90%	Muito Bom
Aluno 16	18,10	91%	Muito Bom
Aluno 17	15,40	77%	Bom
Aluno 18	15,70	79%	Bom
Aluno 19	6,70	34%	Insuficiente
Aluno 20	9,70	49%	Insuficiente

## Apêndice 4: Classificações das fichas de avaliação de 2º período

(realizado pela professora HR)

### Tabela de Classificação

Ficha de Avaliação Sumativa de Português 4º ano – 2º período

Nome	Total em %	Total em valores	Classificação
Aluno 1	73,9	4	Bom
Aluno 2	88,4	4	Bom
Aluno 3	68,8	3	Suficiente
Aluno 4	72,7	4	Bom
Aluno 5	88,8	4	Bom
Aluno 6	74,2	4	Bom
Aluno 7	81,5	4	Bom
Aluno 8	93,8	5	Muito Bom
Aluno 9	81,8	4	Bom
Aluno 10	76,6	4	Bom
Aluno 11	87,5	4	Bom
Aluno 12	65,9	3	Suficiente
Aluno 13	83,0	4	Bom
Aluno 14	87,8	4	Bom
Aluno 15	83,3	4	Bom
Aluno 16	91,8	5	Muito Bom
Aluno 17	77,8	4	Bom
Aluno 18	46,4	2	Insuficiente
Aluno 19	57,4	3	Suficiente



## Apêndice 5: Classificações finais do 3º período a Português

(realizado pela professora HR)

Nome	Total	Avaliação Final
Aluno 1	66%	3
Aluno 2	87%	4
Aluno 3	67%	3
Aluno 4	83%	4
Aluno 5	87%	4
Aluno 6	64%	3
Aluno 7	89%	4
Aluno 8	81%	4
Aluno 9	67%	3
Aluno 10	75%	4
Aluno 11	75%	4
Aluno 12	67%	3
Aluno 13	85%	4
Aluno 14	88%	4
Aluno 15	75%	4
Aluno 16	89%	4
Aluno 17	84%	4
Aluno 18	50%	3
Aluno 19	61%	3

## Apêndice 6: Classificações das fichas de avaliação do 1º período

(realizado pela professora HR)

### Tabela de Classificação

Ficha de Avaliação Sumativa de Matemática 4º ano - 1º período

Nome	Total em valores	Total em %	Classificação
Aluno 1	8,70	44%	Insuficiente
Aluno 2	15,40	77%	Bom
Aluno 3	12,60	63%	Suficiente
Aluno 4	15,00	75%	Bom
Aluno 5	19,65	98%	Muito Bom
Aluno 6	8,60	43%	Insuficiente
Aluno 7	16,50	83%	Bom
Aluno 8	18,00	90%	Muito Bom
Aluno 9	10,35	52%	Suficiente
Aluno 10	10,45	52%	Suficiente
Aluno 11	9,50	48%	Insuficiente
Aluno 12	9,65	48%	Insuficiente
Aluno 13	16,40	82%	Bom
Aluno 14	9,50	48%	Insuficiente
Aluno 15	14,00	70%	Bom
Aluno 16	15,40	77%	Bom
Aluno 17	9,70	49%	Insuficiente
Aluno 18	20,00	100%	Muito Bom
Aluno 19	5,40	27%	Insuficiente
Aluno 20	7,10	36%	Insuficiente

## Apêndice 7: Classificações das fichas de avaliação do 2º período

(realizado pela professora HR)

### Tabela de Classificação

Ficha de Avaliação Sumativa de Matemática 4º ano – 2º período

Nome	Total em %	Total em valores	Classificação
Aluno 1	20,5	1	Muito Insuficiente
Aluno 2	76,0	4	Bom
Aluno 3	47,0	2	Insuficiente
Aluno 4	69,0	3	Suficiente
Aluno 5	85,0	4	Bom
Aluno 6	33,5	2	Insuficiente
Aluno 7	61,0	3	Suficiente
Aluno 8	37,0	2	Insuficiente
Aluno 9	36,0	2	Insuficiente
Aluno 10	46,5	2	Insuficiente
Aluno 11	21,5	1	Muito Insuficiente
Aluno 12	34,0	2	Insuficiente
Aluno 13	45,0	2	Insuficiente
Aluno 14	73,0	4	Bom
Aluno 15	45,6	2	Insuficiente
Aluno 16	68,0	3	Suficiente
Aluno 17	33,0	2	Insuficiente
Aluno 18	15,5	1	Muito Insuficiente
Aluno 19	21,5	1	Muito Insuficiente

## Apêndice 8: Classificações finais do 3º período a Matemática

(realizado pela professora HR)

Nome	Total	Avaliação Final
Aluno 1	72%	4
Aluno 2	92%	5
Aluno 3	90%	5
Aluno 4	88%	4
Aluno 5	91%	5
Aluno 6	73%	4
Aluno 7	91%	5
Aluno 8	88%	4
Aluno 9	69%	3
Aluno 10	83%	4
Aluno 11	83%	4
Aluno 12	66%	3
Aluno 13	93%	5
Aluno 14	88%	4
Aluno 15	81%	4
Aluno 16	94%	5
Aluno 17	84%	4
Aluno 18	71%	4
Aluno 19	60%	3

# **Anexos**



## Anexo 1: Estrutura da bateria de problemas

### *Uma bateria de problemas*

- I. Num jogo, nesse estádio, dos 29 860 lugares, estavam 4787 lugares vazios.  
Quantos lugares do estádio estavam ocupados nesse jogo?

R.: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Na praia, a Joana apanhou o triplo das pedras que o Pedro apanhou.

O Pedro apanhou metade das pedras que o Miguel apanhou.

O Miguel apanhou 10 pedras.

Quantas pedras apanhou a Joana?

R.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



3. No supermercado, uma embalagem com seis latas de sumo custa 3,90 euros e uma embalagem com quatro latas de sumo custa 2,40 euros.

A mãe da Inês precisa de comprar 12 latas de sumo para a festa de anos da Inês. As latas de sumo não se vendem separadamente.



3,90 €




2,40 €

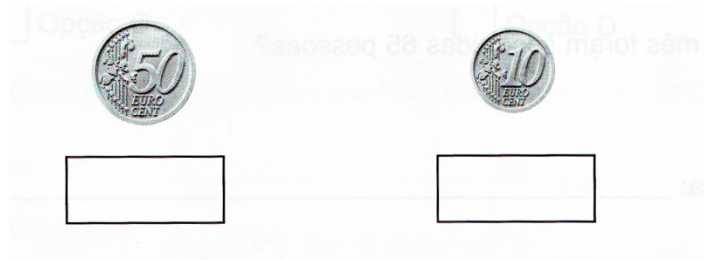
Que tipo de embalagens deve a mãe da Inês escolher, de modo a gastar menos dinheiro ao comprar as 12 latas de sumo?

R.: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. A tabela indica o preço dos gelados.

 GELADOS	1 bola	€ 1,50
	2 bolas	€ 1,80
	3 bolas	€ 2,00
	4 bolas	€ 2,10

1. A Joana comprou um gelado de duas bolas e, quando pagou, não recebeu troco. Escreve, em cada um dos retângulos, o número de moedas de cada tipo que a Joana pode ter utilizado para pagar o gelado.



2. O Miguel comprou mais do que um gelado. Pagou menos de 5 euros, com algumas moedas de 1 euro e uma moeda de 50 centimos, e não recebeu troco. Quantos gelados poderá ter comprado o Miguel?

R.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. O Rui foi ver um jogo de basquetebol.

Ele foi o último espetador a entrar no pavilhão onde já se encontravam 213 pessoas.

Ao intervalo do jogo, 32 espetadores abandonaram o pavilhão.

Quantas pessoas continuaram a ver o jogo com o Rui?

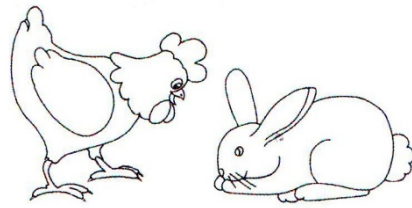
R.: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Na quinta do Alberto existem galinhas e coelhos.

Observa o número de patas de cada animal.

A soma do número de patas das galinhas e dos coelhos é de 36.

Quantas galinhas há na quinta do Alberto, sabendo que existem 5 coelhos?



R.: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Bom  
Trabalho!

## **Anexo 2: Estrutura da entrevista**

### **Entrevista**

Pergunta geral inicial (com o enunciado em branco e depois de dar uma vista de olhos geral – para lembrar)

- Todos – Qual foi o problema que achaste mais difícil? Porquê?

Problema 1 (com o enunciado preenchido pelos alunos)

- Todos – Explica-me o teu raciocínio para resolver este problema. Achaste o problema difícil? Porquê?
- Caso a Inês e o António não deem a resposta que necessito:
  - o Inês – Para resolver o problema, utilizaste um processo de confirmação, porquê?
  - o António – Para resolver este problema, começaste por usar o modelo icónico (desenhos), porque não o terminaste?

Problema 2

- Todos – Achaste o problema fácil ou difícil? Porquê? Explica-me o teu raciocínio para resolver este problema.
- Inês – Porque é que neste problema usaste dois processos de resolução?
- António e Francisca – Porque é que usaste esta estratégia para resolver o problema?

Problema 3

- Todos – Explica-me o teu raciocínio para resolver este problema. Achaste o problema difícil? Porquê?

Problema 4

- Todos – O problema 4 tem duas perguntas, qual é que achaste mais fácil? Porquê?
- Todos – Porque é que achaste a outra pergunta mais difícil?

Problema 5

- Inês – Porque é que tiveste em conta o Rui para resolver o problema?
- António e Francisca – Porque é que não tiveste em conta o Rui para resolver o problema?

### Problema 6

- Todos – Achaste o problema 6 difícil? Porquê?
- Todos – Explica-me o teu raciocínio para resolver este problema. Achaste o problema difícil? Porquê?

### Pergunta geral final

- Todos – E agora, qual achas que foi mais difícil? Porquê?
- Todos – Explica-me a tua estratégia de recolha de dados.
- António – Porque é que não apresentas os dados, em nenhum problema?
- Francisca – Porque é que sublinhas os dados e depois não os utilizas todos?