

Refletindo sobre a Prática Pedagógica: o contributo do  
ensino exploratório no desenvolvimento da capacidade  
de comunicação matemática

Relatório de Mestrado

Luana Filipa dos Santos Mota

Trabalho realizado sob a orientação de:

Professora Doutora Marina Vitória Valdez Faria Rodrigues

Professora Mestre Sandra Faustino Antunes

Leiria, março de 2016

Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

# **INTERVENIENTES NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS SUPERVISIONADAS**

## **Professora Mestre Sandra Faustino Antunes**

Professora Supervisora de Prática Pedagógica em 1.º Ciclo do Ensino Básico

1.º ano | 1.º e 2.º semestre

## **Professora Doutora Maria José Nascimento Silva Gamboa**

Professora Supervisora de Prática Pedagógica em 2.º Ciclo do Ensino Básico

Português | 2.º ano | 1.º semestre

## **Professora Mestre Dina Catarina Duarte Alves**

Professora Supervisora de Prática Pedagógica em 2.º Ciclo do Ensino Básico

História e Geografia de Portugal | 2.º ano | 1.º semestre

## **Professora Doutora Clarinda Luísa Ferreira Barata**

Professora Supervisora de Prática Pedagógica em 2.º Ciclo do Ensino Básico

Ciências Naturais | Matemática | 2.º ano | 2.º semestre

## **DEDICATÓRIA**

**Aos meus avôs.**

Agora que cresci, lamento, profundamente, esta partida da vida.

Tinha tanto para aprender convosco...

Fica a saudade, as memórias e a crença de que, de certa forma, iluminaram este meu percurso.

# AGRADECIMENTOS

## **Aos meus pais.**

Com vocês aprendi, através da observação, a não desistir dos meus objetivos – a lutar por eles. É ótimo sentir que sou o vosso reflexo – que sou o vosso maior pedaço.

Obrigada por serem a minha Terra e deixarem-me voar.

Espero que se orgulhem de mim, tanto como eu me orgulho de vocês.

À minha família e amigos por todos os momentos que partilharam comigo. Por entenderem esta minha paixão e demonstrarem compreensão nas ocasiões em que estive mais ausente.

A todas as colegas do Mestrado pelos momentos vivenciados ao longo desta experiência, pelo companheirismo, pelos sorrisos e pela partilha.

A todos os professores (cooperantes, orientadores e supervisores) pela disponibilidade e ajuda constante, pelas oportunidades de formação, pelas experiências partilhadas e pelo despertar para a reflexividade, sentido crítico e autoquestionamento.

Aos meus eternos “meninos” por terem confiado em mim. Por terem, todos dias, posto à prova o que sou e o que sei. Por terem tornado os meus dias mais felizes. Por me fazerem acreditar que o mundo pode ser um lugar melhor. Por todo o amor genuíno. Obrigada! Foi um enorme privilégio!

# RESUMO

O presente relatório teve a sua génese no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico e encontra-se dividido em duas partes distintas, que se complementam: a dimensão reflexiva e a dimensão investigativa.

Na dimensão reflexiva apresenta-se um excerto do percurso de formação docente e reflete-se, crítica e fundamentadamente, acerca das experiências vivenciadas em cada um dos contextos da Prática Pedagógica. Estas reflexões retratam a forma singular de encarar a prática profissional e explanam o processo de (re)construção da minha identidade enquanto professora.

A dimensão investigativa surgiu da experiência educativa, no âmbito da Prática Pedagógica realizada numa turma do 4.º ano de escolaridade, e incidiu na área da comunicação matemática, num contexto de ensino exploratório. Este estudo apresenta um carácter qualitativo, na medida em que se pretende compreender e analisar o contributo do ensino exploratório no desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática dos alunos. A recolha de dados incidiu sobre a realização de três tarefas matemáticas em aula, tendo sido registado em vídeo os momentos de discussão coletiva com a turma e realizada a análise de conteúdo das resoluções escritas dos alunos. Os resultados obtidos parecem demonstrar que a dinâmica do ensino exploratório proporcionou o desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática dos alunos, através da participação em momentos de partilha, justificação e discussão de diferentes estratégias.

## **Palavras-chave**

Comunicação matemática, ensino exploratório, reflexão.

## **ABSTRACT**

This report appears as part of the Master's degree in the Teaching of 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> Cycle of Basic Education and it's divided into two complementary parts: a reflexive dimension and an investigative dimension.

The reflexive dimension presents a part of the teacher training course and reflects, in a reasoned and critical form, the experiences lived in pedagogical practice and all its contexts. These reflections portray my unique way of looking at professional practice and expound the process of (re)construction of my identity as a teacher.

The investigative dimension emerged from the educational experience, within the pedagogical practice acquired in a class of 4<sup>th</sup> grade level, and focused in the area of mathematical communication, in an inquiry-based teaching context. This study presents a qualitative disposition and aims to understand and analyze the contribution of the inquiry-based teaching in the development of mathematical communication skills in students. The data was collected from three mathematical tasks solved in the classroom, where moments of collective discussion were video recorded and the content of the written resolutions of students was analyzed. The results seem to show that the dynamic of the inquiry-based teaching provided the development of mathematical communication skills in students through the participation in moments of sharing, justification and discussion of different strategies.

### **Keywords**

Inquiry-based teaching, mathematical communication, reflection.

# ÍNDICE GERAL

|   |            |
|---|------------|
| <b>Dedicatória .....</b>  | <b>iii</b> |
| <b>Agradecimentos .....</b>   | <b>iv</b>  |
| <b>Resumo .....</b>   | <b>v</b>   |
| <b>Abstract .....</b>   | <b>vi</b>  |
| <b>Índice geral.....</b>  | <b>vii</b> |
| <b>Índice de figuras .....</b>  | <b>ix</b>  |
| <b>Índice de anexos.....</b>  | <b>x</b>   |
| <b>Siglas .....</b>   | <b>xi</b>  |
| <br>  |            |
| <b>Introdução do relatório .....</b>  | <b>1</b>   |
| <br>  |            |
| <b>Parte I – Dimensão reflexiva.....</b>                                    | <b>2</b>   |
| <b>1 – Introdução .....</b>   | <b>2</b>   |
| 1.1- Caracterização dos contextos de Prática Pedagógica Supervisionada..... | 3          |
| <b>2 – Refletindo sobre o ciclo educacional .....</b>                       | <b>4</b>   |
| 2.1- A planificação do ensino-aprendizagem .....                            | 4          |
| 2.2- O ensino e a aprendizagem .....  | 12         |
| 2.3- Avaliação e reflexão do ensino-aprendizagem.....                       | 16         |
| <b>3 – Nós na educação .....</b>  | <b>24</b>  |
| 3.1- As experiências em 1.º e 2.º CEB .....                                 | 26         |
| <b>4 – Síntese reflexiva .....</b>  | <b>30</b>  |
| <br>  |            |
| <b>Parte II – Dimensão investigativa .....</b>                              | <b>31</b>  |
| <b>1 – Introdução .....</b>   | <b>32</b>  |
| 1.1- Contextualização, motivação e pertinência do estudo.....               | 32         |

|  |           |
|--|-----------|
| 1.2- Problemática e objetivos da investigação .....                              | 34        |
| 1.3- Organização do estudo .....   | 35        |
| <b>2 – Enquadramento teórico .....</b>   | <b>36</b> |
| 2.1- A comunicação matemática no 1.º CEB.....                                    | 36        |
| 2.2- O ensino exploratório da Matemática.....                                    | 40        |
| 2.3- O professor e a comunicação matemática em aulas de cariz exploratório ..... | 44        |
| <b>3 – Metodologia da investigação.....</b>                                      | <b>48</b> |
| 3.1- Opções metodológicas.....   | 48        |
| 3.1.1- Metodologia de investigação .....   | 48        |
| 3.1.2- Métodos de investigação.....  | 49        |
| 3.2- Procedimentos metodológicos.....  | 49        |
| 3.2.1- Contexto e participantes do estudo.....                                   | 49        |
| 3.2.2- As tarefas .....  | 51        |
| 3.2.3- Aplicação e exploração das tarefas.....                                   | 53        |
| 3.2.4- Técnicas e instrumentos de recolha de dados.....                          | 54        |
| 3.2.5- Métodos e técnicas de análise de dados .....                              | 56        |
| <b>4 – Apresentação e discussão dos resultados.....</b>                          | <b>58</b> |
| 4.1- Tarefa 1 – Poção Mágica .....   | 58        |
| 4.2- Tarefa 2 – Cubos Pintados.....  | 64        |
| 4.3- Tarefa 3 – Quadro dos Números Decimais .....                                | 71        |
| <b>5 – Considerações finais .....</b>  | <b>76</b> |
| 5.1- Principais conclusões do estudo .....                                       | 76        |
| 5.2- Limitações do estudo .....  | 80        |
| 5.3- Sugestões para investigações futuras.....                                   | 80        |
| <b>Conclusão do relatório .....</b>  | <b>82</b> |
| <b>Referências bibliográficas.....</b>   | <b>84</b> |
| <b>Anexos .....</b>  | <b>90</b> |

# ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1:</b> Alunas do 2.º ano de escolaridade a lerem as instruções do Jogo da Higiene. .... | 10 |
| <b>Figura 2:</b> Grupo de alunos a apresentar uma dramatização. ....                              | 10 |
| <b>Figura 3:</b> Concretização de uma estratégia de motivação – dramatização.....                 | 13 |
| <b>Figura 4:</b> Resolução da aluna A5 da tarefa 3.1. ....  | 20 |
| <b>Figura 5:</b> Mural de palavras da turma do 5.º ano. ....                                      | 28 |
| <b>Figura 6:</b> Bilhete de uma aluna do 6.º ano que não gostava de Matemática.....               | 29 |
| <b>Figura 7:</b> Resolução do par K+N. ....   | 59 |
| <b>Figura 8:</b> Resolução do par F+H. ....   | 59 |
| <b>Figura 9:</b> Resolução do par D+I. ....   | 60 |
| <b>Figura 10:</b> Resolução do par J+P no quadro da sala. ....                                    | 60 |
| <b>Figura 11:</b> Resultado final da reformulação do par D+I. ....                                | 61 |
| <b>Figura 12:</b> Alunos a procederem à contagem dos cubinhos.....                                | 64 |
| <b>Figura 13:</b> Resposta-tipo da tarefa 1. ....   | 65 |
| <b>Figura 14:</b> Resolução do grupo G+M+Q da tarefa 1.....                                       | 65 |
| <b>Figura 15:</b> Excerto da resolução do grupo B+H+R da tarefa 1.1.....                          | 65 |
| <b>Figura 16:</b> Excerto da resolução do grupo C+I+O da tarefa 1.1. ....                         | 65 |
| <b>Figura 17:</b> Excerto da resolução do grupo G+M+Q da tarefa 1.1.....                          | 66 |
| <b>Figura 18:</b> Resolução do grupo C+I+O da tarefa 1.3. ....                                    | 67 |
| <b>Figura 19:</b> Grupo G+M+Q a apresentar o seu trabalho.....                                    | 68 |
| <b>Figura 20:</b> Resposta-tipo da tarefa 3. ....   | 72 |
| <b>Figura 21:</b> Excerto da resolução apresentada pelo grupo A+D+ E.....                         | 74 |

# ÍNDICE DE ANEXOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Anexo I</b> – Reflexão relativa ao período de atuação (4.º semestre - 3.ª e 4.ª semana) ..... | 1  |
| <b>Anexo II</b> – Planificação de uma aula de Português – 5.º ano .....                          | 5  |
| <b>Anexo III</b> – Atividade de reorganização da informação – 5.º ano.....                       | 17 |
| <b>Anexo IV</b> – Grelha de autoavaliação da produção textual – 4.º ano.....                     | 19 |
| <b>Anexo V</b> – Avaliação sumativa de Ciências Naturais – 6.º ano.....                          | 20 |
| <b>Anexo VI</b> – Pedido de autorização ao Encarregado de Educação .....                         | 26 |
| <b>Anexo VII</b> – Transcrições da exploração da tarefa 1.....                                   | 27 |
| <b>Anexo VIII</b> – Quadro 1 – Categorias de resposta da tarefa 1 .....                          | 35 |
| <b>Anexo IX</b> – Transcrições da exploração da tarefa 2 .....                                   | 36 |
| <b>Anexo X</b> – Quadros 2 a 5 – Categorias de resposta da tarefa 2 .....                        | 53 |
| <b>Anexo XI</b> – Transcrições da exploração da tarefa 3 .....                                   | 57 |
| <b>Anexo XII</b> – Quadros 6 – Categorias de resposta da tarefa 3.....                           | 65 |

## **SIGLAS**

**APM** – Associação de Professores de Matemática

**CEB** – Ciclo do Ensino Básico

**DEB** – Departamento de Educação Básica

**DGIDC** – Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular

**GAVE** – Gabinete de Avaliação Educacional

**ME** – Ministério da Educação

**MEC** – Ministério da Educação e da Ciência

**NCTM** – National Council of Teachers of Mathematics

**PMEB** – Programa de Matemática do Ensino Básico

**SPIEM** – Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática

# INTRODUÇÃO DO RELATÓRIO

---

O presente relatório teve a sua génese no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais – Instituto Politécnico de Leiria, e insere-se na Prática de Ensino Supervisionada decorrida no período de 2013-2015. Este encontra-se dividido em duas partes distintas, mas que se complementam: a dimensão reflexiva e a dimensão investigativa.

Na dimensão reflexiva descrevo parte do meu percurso na formação docente e reflito, crítica e fundamentadamente, acerca das minhas atitudes e perspetivas face ao ensino e à aprendizagem e face às questões e aos desafios surgidos nas Práticas Pedagógicas. Estas reflexões sobre as experiências vivenciadas retratam a forma singular de encarar a prática profissional e explanam o processo de autonomização e de (re)construção minha identidade enquanto professora.

A dimensão investigativa surgiu da minha experiência educativa, no âmbito da Prática Pedagógica realizada em 1.º CEB, e incidiu na área da comunicação matemática num contexto de ensino exploratório. As tarefas foram aplicadas no ano letivo 2013/2014 na tentativa de se tornar a aprendizagem da Matemática mais significativa para os alunos e com a intenção de se compreender e analisar o contributo do ensino exploratório no desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática nos alunos de uma turma do 4.º ano do ensino básico.

A conclusão do relatório salienta a importância de todo o processo vivenciado, nomeadamente as aprendizagens que fui realizando e a conseqüente transformação pessoal, social e profissional.

# PARTE I – DIMENSÃO REFLEXIVA

---

## 1 – INTRODUÇÃO

Neste Mestrado aprendi a ser professora, estive a “aprender a ensinar” (Arends, 2008). Estas aprendizagens e mudanças pessoais foram consequência de momentos de (auto)conhecimento, (auto)construção e de (auto)formação. São esses momentos, relacionados com as minhas experiências de ensino, que pretendo apresentar, de forma refletida e fundamentada, nesta dimensão do relatório.

Apesar de considerar as valências de 1.º e 2.º CEB duas realidades distintas, optei por não dividir esta dimensão por contextos de Prática Supervisionada, pois considero que, independentemente do ciclo de estudos, adjacente à prática docente está o desenvolvimento de competências técnicas, práticas e reflexivas. Neste sentido, esta componente encontra-se dividida em quatro capítulos.

No presente capítulo, o primeiro, contextualizo a dimensão reflexiva e caracterizo os quatro contextos de Prática Pedagógica vivenciados no decorrer do Mestrado.

No segundo capítulo, posiciono-me acerca do ciclo educacional. Este processo, em que o professor observa e planeia para atuar e avalia e reflete sobre os processos para voltar a planificar, é cíclico e em espiral e requer a mobilização de conhecimentos (conceituais, procedimentais e atitudinais) assim como a sua integração e adaptação às características dos alunos a que se destina (Silva & Lopes, 2015). Tratando-se de um processo contínuo, implica que o professor tenha de fazer escolhas. Portanto, neste capítulo reflito, entre outros aspetos, sobre as minhas escolhas perante os diversos contextos vivenciados, expondo evidências de experiências e apresentando perspetivas teóricas, de modo a aclarar e fundamentar a minha opinião.

O capítulo “nós na educação” assume um duplo significado. A palavra “nós” surge enquanto pronome pessoal, ou seja, neste capítulo reflito acerca do meu papel na comunidade educativa, enquanto professora do 1.º e do 2.º CEB, e o dos outros. Esta palavra reporta também para uma reflexão sobre ligações, na medida em que os processos de ensino e de aprendizagem propiciam a construção de relações interpessoais.

No último capítulo, a síntese reflexiva, faço uma breve reflexão sobre as aprendizagens mais significativas deste percurso.

## **1.1- Caracterização dos contextos de Prática Pedagógica Supervisionada**

A dimensão reflexiva deste relatório traduz parte do meu percurso neste Mestrado de dois anos. As reflexões críticas e fundamentadas, apresentadas em seguida, são alusivas às práticas supervisionadas em 1.º e em 2.º CEB. As duas Práticas Pedagógicas em 1.º CEB decorreram ao longo do ano letivo 2013/2014 e as de 2.º CEB decorreram no ano letivo seguinte.

No 1.º semestre, lecionei numa turma do 2.º ano de escolaridade de uma instituição pública localizada no concelho de Leiria. A turma era constituída por vinte e dois alunos (oito do sexo feminino e catorze do sexo masculino) com idades compreendidas entre os sete e os oito anos. Cinco alunos usufruíam de apoio educativo pois apresentavam algumas dificuldades na aquisição de competências relacionadas com a leitura e com a escrita.

No semestre seguinte, tive oportunidade de lecionar numa turma do 3.º e do 4.º ano de escolaridade de uma escola pública, situada na cidade de Leiria. A turma era constituída por vinte e um alunos (vinte alunos do 4.º ano e um aluno do 3.º ano), sendo dez do sexo feminino e onze do sexo masculino, com idades compreendidas entre os nove e os dez anos de idade. Nenhum aluno possuía necessidades educativas especiais, no entanto, quatro alunos apresentavam dificuldades de aprendizagem na área do Português e necessitavam de um acompanhamento individualizado.

Na Prática Pedagógica em 2.º CEB, vertente Português e História e Geografia de Portugal, lecionei numa turma do 5.º ano de escolaridade, da freguesia de Leiria, constituída por vinte e cinco alunos, com idades compreendidas entre os nove e os treze anos. Um quinto dos alunos da turma sofrera uma ou mais retenções, sendo que três dos mesmos eram de etnia cigana e estavam sinalizados pela Comissão de Proteção de Crianças e Jovens por absentismo.

No último semestre, lecionei as disciplinas de Ciências Naturais e Matemática a uma turma do 6.º ano de escolaridade do ensino articulado, ou seja, a turma possuía um plano de estudos adaptado para que os alunos frequentassem o ensino da Música ou da Dança no Orfeão de Leiria. A turma, de uma escola pública de Leiria, era constituída por vinte e oito alunos, com idades compreendidas entre os onze e os doze anos.

## **2 – REFLETINDO SOBRE O CICLO EDUCACIONAL**

---

Nos dias anteriores ao início deste Mestrado, sentia-me expectante, insegura, muito nervosa mas, simultaneamente, confiante pois tinha consciência que este iria ser um desafio e eu gosto de desafios! Afirmando que este Mestrado iria ser um desafio porque, independentemente do contexto educativo, qualquer Prática Pedagógica iria exigir que vivesse num estado permanente entre o “ter-de-aprender para em seguida ou, em alguns casos, em simultâneo, ter-de-ensinar” (Cardoso, 2013, p. 358). Esta forma de estar e de ser passou a implicar a construção de um conhecimento profissional que intervém diretamente nas práticas letivas e inclui: o conhecimento dos conteúdos de ensino; o conhecimento do currículo; o conhecimento do aluno; e o conhecimento do processo instrucional (Ponte, 2005). É sobre esta construção do conhecimento profissional que pretendo refletir nos subcapítulos subsequentes.

### **2.1- A planificação do ensino-aprendizagem**

Durante a licenciatura em Educação Básica, tive oportunidade de compreender o fenómeno da observação e de reconhecer a sua importância. No entanto, apesar de, na altura, reconhecer a importância da observação, apenas utilizava este processo para proceder às caracterizações (do meio, da instituição, da sala de aula e dos alunos) e raramente mobilizava esses conhecimentos para a prática educativa. Com o decorrer do Mestrado, a minha atitude mudou. Comecei a encarar a observação como uma fonte de conhecimentos empíricos prontos a utilizar em qualquer momento. Observar diariamente possibilitou que me consciencializasse para as necessidades e características dos alunos e permitiu a construção de uma relação assente na confiança.

Ao observar que cinco alunos da turma do 2.º ano de escolaridade, nos intervalos, cantavam e dançavam músicas escutistas percebi que podia mobilizar esse saber para me relacionar com eles e para promover momentos de partilha entre a turma. O facto de relatar-lhes que tinha sido escuteira, durante dez anos, proporcionou aos alunos uma identificação com a minha pessoa e despoletou momentos de partilha de histórias e de ideias. Este conhecimento ainda se revelou proveitoso quando, durante uma aula de expressões artísticas e físico-motoras, os alunos escuteiros ensinaram aos restantes colegas danças infantis que tinham aprendido durante um acampamento.

Tendo em conta que os alunos, quando chegam à escola, já possuem muitos conhecimentos que foram adquirindo através das suas vivências pessoais anteriores e que a aprendizagem advém da resolução de um conflito cognitivo entre níveis desiguais de conhecimento (Pereira, 2002), a observação possibilitou ainda que entendesse os conhecimentos prévios dos alunos e planificasse em conformidade com os mesmos.

No período de observação da turma do 6.º ano, por exemplo, constatei que os alunos confundiam o processo de fotossíntese com o de respiração celular, na medida em que julgavam que ambos os processos não podiam ocorrer em simultâneo. Nessa ocasião, a aluna A20 referiu que “as plantas durante o dia produzem oxigénio e à noite consomem-no, por isso é que não podemos ter plantas nos quartos à noite” (A15). Outra conceção alternativa que observei que os alunos possuíam era que “a planta, na fotossíntese, capta o dióxido de carbono da atmosfera e transforma-o em oxigénio”. Neste sentido, aquando da planificação das aulas, cujo objetivo geral era “compreender a importância da fotossíntese na obtenção de alimento pelas plantas” (Bonito *et al.*, 2013, p. 10), estruturei uma sequência de tarefas que teve em consideração os dados provenientes das observações realizadas e que visou proporcionar aos alunos momentos de reflexão e distinção de ambos os conceitos (Anexo I - Reflexão relativa ao período de atuação). No final da sequência didática, os alunos, incluindo os que inicialmente possuíam conceções alternativas, demonstraram conhecer os dois processos em estudo, aplicando as suas definições em situações diversas e evidenciado que as plantas produzem, para além de oxigénio, “amido, que é o alimento delas” (A9).

Com o decorrer da minha formação académica, passei, então, a considerar e a utilizar a observação enquanto processo sistemático e fundamental para o sucesso da minha ação educativa, pois este permite: reconhecer e identificar fenómenos educacionais; recolher objetivamente a informação, organizá-la e interpretá-la; entender o que os alunos estão a sentir, aprender e a pensar; conhecer os reais interesses e necessidades dos alunos; e implementar um currículo adequado (Estrela, 2008; Jablon, Dombro, & Dichtelmiller, 2009).

A minha forma de preparar as aulas alterou-se com o decurso do Mestrado e foi fortemente influenciada pelo desenvolvimento do processo de observação e pela forma como retirava partido dos conhecimentos daí resultantes. O facto de a minha colega de Prática Pedagógica ter desistido, no decorrer do primeiro estágio, também influenciou a minha

forma de planificar porque tive de assegurar o cumprimento de uma planificação que não era minha, uma vez que ela desistiu durante o seu período de atuação. Na altura, os objetivos da aula foram estipulados em díade, pelo que estava consciente do que era pretendido, no entanto alguns aspetos procedimentais (papel do professor; papel dos alunos; modo de realização das atividades práticas...) não foram definidos em grupo e, por esse motivo, desconhecia-os porque não estavam contemplados na planificação. Doravante, ao planificar sozinha, tive mais cuidado com a descrição dos aspetos procedimentais dado que comecei a sentir, involuntariamente, uma maior responsabilização pelas aprendizagens dos alunos e, se alguma adversidade me acontecesse, queria que a pessoa que me substituísse agisse em conformidade com o que eu pretendia para aquela aula, tendo em conta as características da turma.

Os fatores acima expressos conduziram a que me autoquestionasse sobre o papel da planificação na prática docente e sobre os aspetos que esta deve contemplar. Perguntas como *O que quero que os alunos aprendam? Qual o principal objetivo da aula? Quais os conteúdos a abordar? Como selecionar estratégias que vão ao encontro das orientações programáticas e, concomitantemente, dos interesses e experiências dos alunos? Como posso diferenciar o ensino? Como devo gerir o tempo e os recursos da aula? Como posso avaliar as aprendizagens dos alunos?* foram surgindo sendo que, a reflexão acerca das mesmas, conduziu a alterações na minha forma de planificar.

Na minha primeira Prática Pedagógica, a professora cooperante desafiou-me a fundamentar as minhas ações. Inicialmente acedi ao desafio mas apenas contextualizava as minhas práticas e justificava, rudimentarmente, algumas das opções. Com o desenrolar do exercício docente, fui aperfeiçoando as fundamentações e beneficiando das aprendizagens advindas da sua formulação.

Na elaboração das fundamentações, a inter-relação dos meus conhecimentos (baseados na observação), sobre o contexto escolar e os alunos, com as orientações curriculares e com as perspetivas de autores de referência conduziu a um aprofundamento dos meus saberes, a uma maior segurança na escolha das atividades educativas e a um desenvolvimento da minha capacidade de análise e de sentido crítico. O progresso na elaboração das fundamentações científicas e metodológicas proporcionou também uma melhoria no ensino e na aprendizagem dos alunos, dado que comecei a sentir-me mais segura e confiante relativamente aos meus conhecimentos e às minhas opções didáticas. Neste

sentido, Haigh (2010, p. 40) refere que “[se] nós sentirmos clareza, quanto ao planejamento, é provável que os alunos venham a sentir clareza quando estão a aprender e a fazer”, ou seja:

Um professor mal preparado e desmotivado não consegue dar boas aulas nem com o melhor dos livros, ao passo que um bom professor pode até aproveitar-se de um livro com falhas para corrigi-las e desenvolver o velho e bom espírito crítico entre seus alunos. Mais do que o livro, o professor precisa ter conteúdo (Pinsky & Pinsky, 2003, p. 22).

A planificação é um processo complexo, multifacetado e contínuo que interage com todos os outros aspetos do ensino (atuação, avaliação, gestão de sala de aula...) e que é influenciado por muitos fatores (Arends, 2008). Nesta lógica, compreender e dominar as especificações do processo de planificação foram competências que procurei desenvolver.

A maior aprendizagem realizada neste processo foi começar a planificação a partir da estipulação do objetivo da aula. No começo, quando os professores cooperantes não indicavam os conteúdos que deveria abordar ou quando não tinha acesso às planificações anuais/mensais da turma, iniciava a planificação a partir da sequência de tarefas e, perante esse cenário, delineava os objetivos de aula. Ao perceber que esse tipo de procedimento conduzia a inúmeros objetivos de aula e, conseqüentemente, a pouca clareza na aprendizagem dos alunos, porque estes acediam a muita informação e não tinham uma linha orientadora definida (não havia um foco, um objetivo a alcançar), decidi modificar a minha forma de planificar. Assim, orientei o meu trabalho de planificação por um conjunto de etapas que me pareceram mais lógicas, pois ao decidir o que pretendia que os alunos aprendessem (etapa 1 – seleção dos objetivos de aprendizagem) estava a condicionar as atividades de aprendizagem e a forma como os alunos as iam realizar (etapa 2 – seleção das atividades de ensino e de aprendizagem e os métodos/estratégias para atingir os objetivos propostos). A escolha de métodos/estratégias de avaliação (etapa 3) ia possibilitar a verificação das aprendizagens realizadas para que, caso necessário, se realizassem atividades suplementares com vista à remediação das aprendizagens (etapa 4) (Silva & Lopes, 2015).

Para a estipulação dos domínios e subdomínios de aprendizagem assim como para elaboração dos objetivos gerais, tive sempre como referência principal as orientações curriculares, nomeadamente os programas e metas curriculares. Contudo, na definição dos objetivos específicos, atendia, muitas vezes, às características das atividades seleti-

onadas e às características dos alunos (Anexo II - Planificação de uma aula de Português – 5.º ano).

Na planificação, a estrutura das minhas aulas também se foi alterando. Este desenvolvimento prendeu-se com o facto de constatar que, no início do Mestrado, as minhas aulas tinham apenas dois momentos, a introdução e o desenvolvimento, sendo que o primeiro, muitas vezes, era limitado à abertura da aula no quadro da sala. Ao refletir sobre a necessidade de sistematizar as aprendizagens e de avaliar se os alunos as realizavam, optei por contemplar na planificação três momentos (abertura, desenvolvimento e encerramento) já que “[uma] aula bem estruturada deve possuir três momentos com diferentes tempos de duração e diferentes objetivos” (Silva & Lopes, 2015, p. 37). No exercício da planificação, ao refletir sobre esses momentos, tomava decisões quanto à estrutura dos mesmos (objetivos, estratégias a utilizar e tarefas a realizar). Estas decisões ajudaram à organização da aula e a um maior entendimento da lógica de acontecimentos por parte dos alunos, o que lhes proporcionou a hipótese de alcançarem o(s) objetivo(s) da aula.

Nos períodos de observação, constatei também que cada aluno possuía particularidades, interesses e necessidades próprias e estilos de aprendizagem diferentes e, por essa razão, senti necessidade de diferenciar o ensino. Na impossibilidade de individualizar o trabalho de cada aluno, percebi que, de uma forma geral, em qualquer turma há três conjuntos de alunos: os capazes, os mais capazes e os menos capazes (Haigh, 2010); e que devo identificá-los para conhecer as suas capacidades cognitivas e ir ao encontro destas na maneira como planifico, organizo as aulas e avalio os processos de ensino e de aprendizagem (Grave-Resendes & Soares, 2002).

Nas minhas práticas pedagógicas, alguns alunos eram mais autónomos e rápidos do que outros na realização das tarefas propostas, pelo que necessitavam de trabalho extra para se manterem ocupados. Nesses casos, a diferenciação pedagógica passava por planear trabalhos suplementares. Essas atividades de recurso eram, muitas vezes, mais do mesmo e a sua execução resultava num aborrecimento para os alunos; em outras ocasiões, planificava tarefas com um grau de dificuldade superior relacionadas com o conteúdo programático em estudo. Para os alunos com mais dificuldades nas aprendizagens, a diferenciação pedagógica passava por um acompanhamento mais individualizado e pela formulação de *feedbacks* formativos e imediatos.

A par do processo de planificação, também fui diversificando a utilização de materiais pois considero que estes “devem ser utilizados nas situações de aprendizagem em que o seu uso seja facilitador da compreensão dos conceitos e das ideias [em estudo] ” (Ponte *et al.*, 2007a, p. 14). Neste sentido, também fui desenvolvendo um trabalho de construção de materiais que pudessem ser utilizados pelos alunos, pois considero que estes aprendem e constroem ideias (conhecimentos) através da interação com os outros (crianças e adultos) e com os materiais que têm ao seu dispor. Materiais como fantoches, fardas de personagens, jogos diversos, *posters*, *puzzles*, fichas formativas e apresentações multimédia são exemplos de recursos que construí e utilizei de modo a “motivar os alunos e a reforçar as mensagens” (Estanqueiro, 2012, p. 37).

A observação também influenciou a minha motivação para construir materiais. Por exemplo, ao perceber que alguns alunos do 5.º ano, durante a exploração do livro *A vida mágica da Sementinha* de Alves Redol, não estavam a interagir com o texto e que necessitavam de visualizar ilustrações (trocavam episódios e características físicas das personagens), resolvi criar uma série de desenhos que representassem alguns dos momentos mais significativos da narrativa, dado que as várias edições que a escola possuía careciam de ilustrações. Perante a sequência de imagens que criei, planeei uma atividade em que os alunos, individualmente, tivessem de reordenar a informação subentendida para que construíssem uma imagem mental dos acontecimentos e das características das personagens envolvidas (Anexo III - Atividade de reorganização da informação).

Atendendo ao facto de que um dos objetivos gerais do Programa de Estudo do Meio, do 2.º ano de escolaridade, é que os alunos sejam capazes de “desenvolver hábitos de higiene pessoal e de vida saudável utilizando regras básicas de segurança e assumindo uma atitude atenta em relação ao consumo” (Ministério da Educação, 2004, p. 104), optei por criar um jogo que proporcionasse aos alunos momentos de reflexão acerca das práticas diárias de higiene. O *Jogo da Higiene* foi criado à semelhança do tradicional *Jogo da Glória* pois “algumas características do jogo potenciam a sua utilização no processo de ensino-aprendizagem” (Barbeiro, 1998, p. 18). Pretendi também que o jogo tivesse uma visão interdisciplinar do saber, ou seja, o conteúdo do jogo criado estava relacionado com a área do Estudo do Meio, mas possuía regras próprias que os alunos deviam ler e cumprir (área do Português) e procedimentos que envolviam o domínio de diversos conteúdos matemáticos (Figura 1). A implementação desta tarefa proporcionou momentos de interação entre criança-jogo-criança, em que os alunos evidenciaram

conhecimentos ao nível da área da Matemática e do Português, pois todos os jogadores conseguiram respeitar, sem ajuda, o pedido nas diversas casas do jogo. As crianças revelaram também aprendizagens ao nível do reconhecimento e compreensão das normas de higiene pessoal e coletiva uma vez que, nos dias seguintes, relacionaram os conteúdos abordados com as suas rotinas diárias, comentando a importância da lavagem regular das mãos, por exemplo.



**Figura 1:** Alunas do 2.º ano de escolaridade a lerem as instruções do Jogo da Higiene.

Nas Práticas Pedagógicas em 1.º CEB, procurei que o dia escolar tivesse um fio condutor e que as aulas fossem interdisciplinares, ou seja, procurei criar momentos de trabalho conjunto e articulado entre as áreas curriculares (Roldão, 1999). Foi sobretudo através da exploração de obras de literatura para a infância que consegui criar essa dinâmica.

Na segunda Prática Pedagógica, por exemplo, a exploração de um excerto do livro *História com Recadinho* (1986) de Luísa Dacosta, foi o indutor para a resolução de problemas matemáticos envolvendo a noção de capacidade (comparação de diferentes recipientes para colocar as poções mágicas da Bruxinha), para a elaboração de um texto dialogal (continuação da história da Bruxinha) e para a construção de uma dramatização (com base no texto dialogal) em que se abordava problemas ambientais (Figura 2).

Este tipo de planificações interdisciplinares conduziu a que os alunos realizassem aprendizagens relacionadas com várias áreas do currículo e que houvesse um maior



**Figura 2:** Grupo de alunos a apresentar uma dramatização.

envolvimento e entusiasmo por parte dos mesmos na realização das tarefas propostas. Tal acontece porque uma abordagem interdisciplinar aproxima os alunos de realidades mais abrangentes, auxilia-os na compreensão das relações entre conceitos e confere um maior significado e sentido aos conteúdos da aprendizagem (Thiesen, 2008).

No 2.º CEB, apesar da vontade de planificar aulas interdisciplinares, não o consegui fazer devido às limitações de tempo, à estrutura disciplinar e ao regime de pluridocência próprio deste nível de ensino. Apesar disso, o facto de lecionar duas disciplinas distintas à mesma turma permitia que planeasse ligações com as aprendizagens anteriores dos alunos, relativas à mesma ou a outras disciplinas em que tenho formação.

Nesta perspetiva, ao lecionar as disciplinas de Português e de História e Geografia de Portugal, procurei proporcionar aos alunos momentos transversais às duas disciplinas. A título de exemplo, durante a exploração do conceito de *mare nostrum* (o nosso mar) conduzi os alunos a mobilizarem os seus conhecimentos metalinguísticos, ou seja, solicitei que se colocassem no papel dos Romanos e pensassem como iriam chamar o mar que estava rodeado por territórios que lhes pertenciam. Neste sentido, pedi aos alunos que pensassem num determinante possessivo, que se enquadrasse com as características que eles já tinham evidenciado, de modo a fazerem a tradução da expressão em latim. Assim, rapidamente, os alunos chegaram à expressão “nosso mar”.

Apesar de as etapas envolvidas no processo de planificação serem idênticas para o 1.º e para o 2.º CEB, para mim, planificar para os 5.ºs e 6.ºs anos é uma tarefa muito mais exigente. Planificar para o 2.º CEB exigiu um maior cuidado e atenção perante a gestão de sala de aula, isto é, perante as formas de organização e estruturação da aula, cujo propósito seja o de maximizar a cooperação, o envolvimento dos alunos e a diminuição de comportamentos disruptivos (Arends, 2008).

As planificações de História e Geografia de Portugal, por exemplo, tinham de ser muito rigorosas porque apenas dispunha de noventa minutos semanais para lecionar esta disciplina. A planificação da gestão de sala de aula tinha de ser criteriosa assim como a seleção dos conteúdos a abordar, porque “nem todo o conhecimento tem de ser ensinado com a mesma profundidade para se considerar «abrangente», depende do critério profissional do professor, com base no conhecimento do currículo e das necessidades da turma” (Haigh, 2010, p. 66). Neste sentido, houve conteúdos programáticos que foram trabalhados muito superficialmente, de modo a que os alunos conseguissem perceber o

encadeamento dos acontecimentos pré-históricos e históricos (nomeadamente conteúdos relacionados com a evolução do Homem) mas que serão trabalhados com maior pormenor, posteriormente, no 7.º ano de escolaridade.

Com o desenrolar das práticas pedagógicas, fiquei consciente de que o professor é o principal agente de desenvolvimento curricular na medida em que é a ele que compete dinamizar o currículo, adequando as atividades, conteúdos, estratégias e metodologias de trabalho à situação concreta de cada turma e à especificidade de cada aluno (Macedo, 2009). Assim, considero necessário que à minha prática pedagógica esteja adjacente uma cultura curricular, pois só assim poderei tomar decisões conscientes e responsáveis de acordo com a legislação e a real situação educativa vivenciada no contexto.

## **2.2- O ensino e a aprendizagem**

No momento de atuação, a planificação foi um recurso essencial para mim pois permitiu que seguisse uma linha condutora sem quebras, quero com isto dizer que, o facto de ter delineado a sucessão de acontecimentos, possibilitou a concretização de aulas com objetivos claros. No entanto, tinha consciência de que a planificação não é um instrumento rígido e inflexível, por isso houve momentos em que não a segui à risca, de modo a corresponder às necessidades dos alunos.

Muitas vezes, durante as Práticas Pedagógicas tive de alterar a sequência das planificações por fatores externos aos alunos como, por exemplo, quando houve um engano entre a escola, em que lecionava o 4.º ano, e o Orfeão de Leiria. Estava prevista a realização de atividades, organizadas por esta instituição, que visavam a promoção do ensino articulatório no 2.º CEB. Todavia, tais atividades não foram realizadas, pois houve um engano na marcação da data das mesmas, o que comprometeu a planificação diária. Posto isto, tive de refletir na ação e optei por seguir o caminho mais seguro e mais lógico, para mim e para os alunos – antecipar a sequência de tarefas da planificação diária e utilizar o princípio de “estender a aula usando as competências, conhecimentos e conceitos que os alunos já [tinham]” (Haigh, 2010).

Em outras ocasiões, ao refletir na ação sobre fatores internos aos alunos, também optei por não cumprir a planificação tal como a tinha elaborado. Durante a aula de revisões para o teste de História e Geografia de Portugal (5.º ano), por exemplo, tive de parar a correção do jogo de revisões porque senti que os alunos tinham memorizado os concei-

tos e não se identificavam com os mesmos porque não percecionavam qualquer utilidade prática para a vida quotidiana. Neste sentido, optei por expor a minha experiência pessoal no que concerne à importância dos conhecimentos geográficos – relatei episódios escutistas em que estive perdida (sem telemóvel ou gps) em locais que não conhecia e não havia pessoas na periferia e que a única solução, para encontrar o rumo certo, era ler cartas militares (orientadas a norte), tirando coordenadas e utilizando a bússola. Os alunos, ao perspetivarem situações semelhantes nas suas vidas, reconheceram a importância do estudo da Geografia e ficaram mais motivados para a aula, o que se refletiu no domínio dos conceitos, uma vez que estes deixaram de ser meramente memorizados e passaram a ser compreendidos. Assim, julgo que para que o professor consiga responder às necessidades da turma é necessário um “[planeamento] minucioso e, ao mesmo tempo, disposição para modificar os planos conforme as necessidades do grupo” (Jablon *et al.*, 2009, p. 119).

O controlo do tempo de duração dos vários momentos da aula foi uma aprendizagem bastante significativa para mim. Frequentemente, o início (motivação – Figura 3) e desenvolvimento da aula estendiam-se, o que comprometia a realização do terceiro momento. Ao refletir sobre o



**Figura 3:** Concretização de uma estratégia de motivação – dramatização.

sucedido chegava à conclusão que o incumprimento, dos tempos referidos na planificação, se devia à má gestão do tempo e não por falta dele ou por uma previsão errada. Neste sentido, tentei melhorar este aspeto através da gestão da participação oral dos alunos e de uma maior orientação para o foco da aula, isto porque “o que realmente determina o ritmo da aula é a atenção dada ao objetivo de aprendizagem” (Haigh, 2010, p. 133). Considero, portanto, que a gestão do tempo é algo que devo continuar a melhorar, tendo consciência que se trata de uma tarefa difícil, na medida em que implica um autocontrolo das minhas intervenções, uma gestão dos comportamentos dos alunos, uma seleção das intervenções dos mesmos e um rigoroso controlo do tempo.

A par da diversificação das tarefas propostas, procurei facilitar a comunicação na sala de aula por considerar que uma “boa comunicação do professor com os alunos e dos

alunos entre si reforça a motivação e promove a aprendizagem” (Estanqueiro, 2012, p. 33). Nesta perspetiva, o diálogo foi a estratégia que mais utilizei para promover a comunicação oral. Numa aula de Matemática do 2.º ano, por exemplo, em que os alunos estavam a trabalhar livremente com o geoplano, o A17 revelou que tinha feito “metade de um retângulo” (construiu um triângulo). Quando perguntei à turma se concordava com a afirmação do A17, ninguém a validou. Este facto conduziu a que implementasse a estratégia do diálogo e que através deste, os alunos refletissem sobre os conceitos matemáticos em estudo. A maioria dos alunos evidenciou que apenas polígonos como o “quadrado” e “um retângulo mais pequeno” poderiam ser metades de um retângulo. Após traduzirem as várias hipóteses para o geoplano, o A5 disse “O [A17] está certo. É metade de um retângulo porque se colocarmos esse triângulo em espelho ficam dois triângulos que formam um retângulo”. Neste caso, a comunicação oral foi um meio importante para que os alunos refletissem “sobre a sua compreensão da matemática, ajudando-os a fazer conexões e a clarificar os conceitos matemáticos” (Guerreiro, 2011, p. 19).

De modo a orientar os discursos e a fazer emergir as ideias dos alunos, em todas as Práticas Pedagógicas utilizei a técnica do questionamento. Atendendo a que a “arte de questionar” na sala de aula, de modo a facilitar a aprendizagem, não é tarefa fácil” (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008, p. 66), as minhas ações foram evoluindo no sentido de detetar dificuldades de aprendizagem, motivar os alunos e de ajudá-los a pensar. A princípio formulava muitas perguntas cuja resposta conjeturava um “sim” ou um “não” e não dava tempo para os alunos refletirem e responderem. Como através desse tipo de perguntas não obtinha *feedback* acerca das aprendizagens dos alunos, melhorei as minhas perguntas no sentido de estas obrigarem à análise, à reflexão e à explicação de raciocínios por parte dos alunos (Boavida *et al.*, 2008).

No 1.º CEB constatei ainda que os alunos, após os intervalos, regressavam à sala muito agitados e tornava-se difícil captar a atenção dos mesmos. Face ao exposto, optei por implementar exercícios como o “descansar a cabeça” (colocar a cabeça sobre a mesa e não falar) e o “sentir a respiração” (colocar o dedo indicador junto ao nariz e sentir as expirações e inspirações). Estes exercícios surtiram efeito porque os alunos acalmavam o estado de agitação e retomavam a concentração mais rapidamente, no entanto, julgo que devo investir e diversificar os exercícios de atenção plena e relaxamento, uma vez

que estes, entre outros aspetos, visam a melhoria da atenção, da atitude para o estudo e do rendimento escolar (Silva & Lopes, 2015).

Muitas vezes, o conceito de gestão de sala de aula está associado a situações de indisciplina, pelo que este pode ser considerado como uma forma de desencorajar e limitar ou prevenir futuros comportamentos desajustados, encorajando o comportamento apropriado, ou seja, a gestão de sala de aula poderá ter uma função retributiva, uma função preventiva ou uma função reabilitativa (Santos, 2007). Estabelecendo uma relação entre as três funções da gestão de sala de aula apresentadas por Santos (2007) e as realidades vivenciadas nas Práticas Pedagógicas, posso dizer que as estratégias de gestão de sala de aula que implementei foram de carácter reabilitativo, na medida em que encorajei os comportamentos adequados.

A turma do 5.º ano, por exemplo, tinha alguns problemas de disciplina (alunos a chegarem atrasados sistematicamente, desafiarem a autoridade dos professores, fazerem barulho, não trazerem o material escolar, saírem do lugar sem autorização, não realizarem as tarefas propostas...) que prejudicavam gravemente o aproveitamento escolar. Perante estes comportamentos dos alunos, tive de tomar medidas, ou seja, optei por repreensões orais e, em casos extremos, pela ordem de saída da sala de aula. Neste sentido, face às características desta turma, adotei por um estilo mais diretivo invés do estilo participativo, isto é, acabei por limitar o discurso dos alunos (estabelecendo regras de interação discursiva), formular questões mais claras, objetivas e convergentes e por tomar as decisões de gestão de sala de aula sozinha. Concomitantemente, demonstrava aos alunos indisciplinados que acreditava que eles podiam melhorar e incentivava-os a participar na aula, mesmo quando não possuíam material. Os alunos em questão passaram a estar mais atentos às aulas, intervindo ativamente nas mesmas e sem questionar a minha autoridade.

Apesar de, nos contextos vivenciados, ter implementado a estratégia reabilitativa (*ibidem*) julgo que a melhor forma de gerir a sala de aula é através de uma negociação entre os alunos e o professor, uma negociação onde todos têm direito a manifestar a sua opinião e em que as decisões são tomadas em grupo. Penso que esta será uma boa opção, pois estarei a responsabilizar os alunos promovendo, assim, o desenvolvimento pleno de futuros cidadãos, conscientes das suas ações e participativos na comunidade através da tomada de decisões. Esta perspetiva de gestão da sala de aula não foi passível de ser

aplicada neste contexto de Prática Pedagógica, pois não acompanhei as turmas desde o início do primeiro período e quando cheguei os alunos já apresentavam alguns comportamentos desajustados. Logo, apenas a função reabilitativa pôde ser considerada e implementada, em vez da desejável função preventiva.

### **2.3- Avaliação e reflexão do ensino-aprendizagem**

Ao estar consciente de que a avaliação é a fase do desenvolvimento curricular em que tinha maior dificuldade, durante o Mestrado investi no estudo acerca da mesma para, assim, proceder a uma constante e progressiva melhoria da minha Prática Pedagógica. Durante os estágios procurei saber mais acerca desta temática através de pesquisas bibliográficas e de conversas informais com os professores das escolas, no intuito de aprofundar o meu saber relativamente ao que se faz, na prática, em relação à avaliação. Procurei e usufruí destas conversações porque considero vantajoso a partilha de conhecimentos e de responsabilidade entre os intervenientes no processo de avaliação para que haja uma forte comunicação e interação e, se possível, inovação no processo.

A avaliação é “parte indissociável do ensino” (Rosales, 1992, p. 86) e, sendo um processo de regulação da aprendizagem (Ministério da Educação e da Ciência, 2012), orienta o percurso escolar e “tem por objetivo a melhoria da qualidade do ensino através da aferição do grau de cumprimento das metas curriculares globalmente fixadas para os níveis de ensino básico” (Ministério da Educação e da Ciência, 2012, p. 1). Considera-se, portanto, que a avaliação é todo o ato intencional que age sobre os mecanismos de aprendizagem e contribui diretamente para a progressão e/ou redirecionamento dessa mesma aprendizagem (Santos, 2002), ou seja, os “professores não ensinam para avaliar, mas avaliam para ensinar melhor e garantir a qualidade das aprendizagens. A avaliação é um meio, não um fim” (Estanqueiro, 2012, p. 83).

Ao se considerar a avaliação como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, sublinha-se a necessidade de desencadear um processo avaliativo constituído por diversas fases, cuja finalidade é ajudar os alunos a aprenderem melhor (Valadares & Graça, 1998). As fases da avaliação (observação, planificação, intervenção e reflexão) repetem as fases do ensino e, por esse motivo, a planificação do ensino deve incluir a planificação da avaliação e a atuação deve incluir a realização da avaliação (Rosales, 1992).

A escolha do tipo de avaliação a realizar (avaliação diagnóstica, avaliação formativa, avaliação sumativa e sumativa interna e externa) e respetiva formulação de instrumentos de avaliação são tarefas que, a meu ver, acarretam uma grande responsabilidade pois condicionam todo o processo de avaliação. Face ao exposto, nas minhas Práticas Pedagógicas tentei avaliar os alunos de forma regular e através de várias formas de avaliação.

Apesar de, durante os estágios, raramente ter recorrido à avaliação diagnóstica, quando esta foi realizada serviu para obter informações acerca dos conhecimentos dos alunos, de forma a planear conforme as mesmas. Quando este tipo de avaliação não foi efetuado, tal não condicionou a concretização dos planos de aula mas influenciou a minha postura durante a atuação, uma vez que sentia-me mais segura quando a realizava porque estava mais consciente das necessidades dos alunos e do que teria de fazer para ir ao encontro delas.

Na prática de Ciências Naturais, criei uma *caixinha das perguntas secretas* e pedi para que os alunos desenhassem a constituição do sistema reprodutor humano, de modo a consciencializar-me para as dúvidas dos alunos e a centrar a prática nos mesmos. Com a construção da caixa pretendi que os alunos, anonimamente, colocassem as suas dúvidas/questões acerca da sexualidade, de modo a atuar de acordo com as mesmas, evitar a construção de ideias incorretas e desmistificar as existentes pois estas são, muitas vezes, afastadas da realidade e podem afetar negativamente o desenvolvimento da sexualidade individual (Ribeiro, Silva, & Oliveira, 2010). Ao ter acesso às conceções dos alunos acerca do sistema reprodutor humano, através dos desenhos elaborados, consegui compreender o que os alunos já conheciam (conteúdo comum ao 3.º ano de escolaridade) e, posteriormente, agir em conformidade.

A “avaliação formativa é a principal modalidade de avaliação do ensino básico. Assume carácter contínuo e sistemático e visa a regulação do ensino e da aprendizagem” (Ministério da Educação e da Ciência, 2012, p. 3). É através deste tipo de avaliação que o professor, o aluno, o encarregado de educação e os restantes intervenientes obtêm informações acerca do desenvolvimento das aprendizagens, possibilitando uma revisão e uma melhoria nos processos de trabalho (*ibidem*).

Reconhecendo o potencial das avaliações formativas, estas estiveram bastante presentes nas minhas Práticas Pedagógicas. Com o 6.º ano, por exemplo, implementei uma série

de questões-aula que seguiram uma abordagem semelhante a um jogo (jogo do *Trivial Pursuit*), ou seja, por cada tarefa matemática realizada com sucesso, o aluno recebia o “queijinho” correspondente a esse conteúdo. Estas avaliações serviram para obter informações durante o decurso do processo de ensino. As informações que recolhia permitiam-me refletir acerca do meu papel e averiguar o sucesso/insucesso das estratégias implementadas. Por exemplo, quando verifiquei que os alunos tiveram dificuldade em executar a tarefa de construção da reflexão central, refleti sobre as minhas ações e constatei que tais dificuldades podiam advir do carácter abstrato deste conteúdo matemático ou do facto de ter proposto uma tarefa em que o ponto de reflexão central se encontrava dentro do próprio objeto a refletir. Assim, nas aulas seguintes alterei as planificações de modo a incluir tarefas diversificadas que envolvessem a reflexão central. Este tipo de avaliação, ao ser abordada através de um jogo, conduziu a que os alunos se sentissem muito motivados para realizar as tarefas propostas e que, simultaneamente, estivessem conscientes de que iam ser avaliados e de quais os objetivos de aprendizagem. Sendo que a “avaliação só é verdadeiramente formativa quando é compreendida pelo aluno nas suas diferentes dimensões e lhe permite regular a sua aprendizagem” (Ferraz *et al.*, 1994, p. 1), este jogo, para além da motivação que suscitou nos alunos, também lhes proporcionou momentos introspetivos acerca das aprendizagens realizadas.

Tendo em conta que os alunos são um dos fatores-chave para assegurar o sucesso da avaliação formativa (Lopes & Silva, 2012) e que estes têm de ser capazes de estruturar a sua própria aprendizagem (na auto e heteroavaliação), nas minhas práticas tentei gerar momentos em que eles se envolvessem de forma ativa na sua avaliação, pois só assim se tornarão aptos a autorregular a sua aprendizagem através de processos metacognitivos (*ibidem*). Neste sentido, na Prática Pedagógica com o 4.º ano de escolaridade, por exemplo, construí uma grelha de autoavaliação (Anexo IV- Grelha de autoavaliação da produção textual) de forma a proporcionar aos alunos um momento de reflexão acerca das suas aprendizagens. Os alunos tinham, após a realização de uma produção textual, de se autoavaliar nas três atividades de processo da produção textual: a planificação, a textualização e a revisão. Este tipo de avaliação permitiu que ficasse consciente das perceções dos alunos relativamente às suas competências e que planificasse, posteriormente, atividades que visassem a revisão do texto pois tratava-se do processo em que os alunos tinham mais dificuldade e não se apercebiam.

Quando me senti preparada, propus aos professores cooperantes (de História e Geografia de Portugal, Matemática e Ciências Naturais) ser responsável, em parte, pela avaliação sumativa das turmas e estes, prontamente, acederam. Posto isto, comecei a pensar na primeira fase do processo de avaliação – a sua planificação, pois esta constitui uma “condição necessária para que a avaliação seja integrada no ensino-aprendizagem e possa dar um efectivo contributo na melhoria da forma como os alunos aprendem” (Valadares & Graça, 1998, p. 58).

Atendendo às realidades escolares em que estava inserida, a única certeza que tinha, relativamente à planificação da avaliação, é que tinha de implementar um teste no final da unidade de modo a perceber o que os alunos aprenderam e a classificá-los (Cardoso, 2013). No processo de planificação da avaliação defini o que queria avaliar (objetivos de aprendizagem), quais os tipos de referenciação a utilizar (normativa, criterial ou autorreferenciação), como avaliar (qual o tipo de teste e que tipo de itens) e quando a avaliar.

Os objetivos de aprendizagem foram definidos de acordo com o explanado no currículo nacional e com as diversas categorias do processo cognitivo (formas de pensar), segundo a Taxonomia de Bloom (Arends, 2008). Segundo esta taxonomia, as categorias da dimensão do processo cognitivo (lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar) estendem-se num contínuo de complexidade cognitiva, em que, por exemplo, “compreender uma coisa é mais complexo do que simplesmente lembrar-se dela; aplicar e analisar uma ideia é mais complexo do que compreendê-la.” (Arends, 2008, p. 113).

A escolha do tipo de teste e do modo como cada aluno é avaliado teve em consideração as características das avaliações que as turmas estavam habituadas a fazer. Nesse sentido, optei por elaborar um teste escrito tradicional com referenciação criterial, ou seja, baseado em termos de critérios de domínio que se pretende avaliar (Valadares & Graça, 1998). Na formulação das questões dos testes optei por diversificar a natureza dos itens, de modo a não condicionar o desempenho dos alunos. Assim, foram contemplados itens de resposta objetiva (resposta curta, completamento, verdadeiro-falso e associação) e itens não objetivos (composição e interpretação).

O processo de avaliação foi supervisionado pelos professores cooperantes que me alertaram para a importância de formular uma matriz. Quando a professora cooperante de

Ciências Naturais afirmou que “[um] bom professor tem sempre uma matriz do teste” fiquei assustadíssima, pois, até então, nunca tinha feito nenhuma matriz ou observado a matriz de outros professores cooperantes. Elaborar uma matriz com todas as suas implicações processuais foi um desafio e uma grande aprendizagem para mim porque desconhecia, até então, a sua importância no processo avaliativo (Anexo V – Avaliação sumativa de Ciências Naturais).

A correção dos testes foi uma tarefa muito exigente para mim pois requereu muita concentração e sentido de responsabilidade. Os critérios de avaliação já tinham sido formulados por mim, pelo que apenas tinha de respeitá-los para dar as cotações de cada questão. Ao começar a classificar as respostas dos alunos, apercebi-me que algumas delas possuíam um raciocínio parcialmente correto, mas que não era contemplado nos critérios de correção, por isso acabei por formular critérios mais específicos de forma a valorizar os diferentes procedimentos dos alunos.

Através da implementação e correção dos testes, consegui ter uma perceção mais autêntica e consciente das aprendizagens e das dificuldades dos alunos. Na disciplina de Matemática – 6.º ano, por exemplo, consegui aferir os níveis de cálculo em que os alunos se encontravam e as estratégias que utilizavam para resolver problemas matemáticos. A título de exemplo, a aluna A5 revelou ainda estar num nível de cálculo por contagem/estruturado porque para perceber a quantidade de pessoas expressa pelas frações enunciadas necessitou de desenhar circunferências (cada circunferência representava uma pessoa – Figura 4). Esperava-se que, no 6.º ano de escolaridade, a aluna já estivesse num nível de cálculo formal, ou seja, que recorresse a operações matemáticas para obter os valores pretendidos. Após refletir sobre os dados evidenciados através desta avaliação, optei por, posteriormente, proporcionar momentos de partilha e discussão de diferentes estratégias, promovendo, portanto, a progressão nos níveis

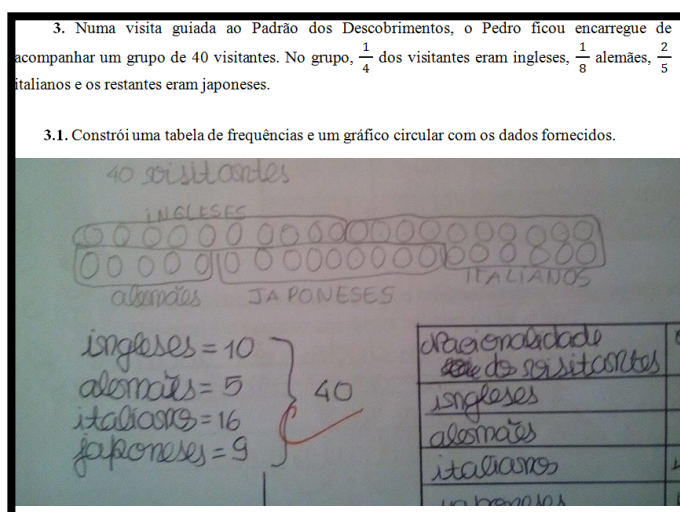


Figura 4: Resolução da aluna A5 da tarefa 3.1.

de cálculo através da reflexão e consciencialização para a existência de formas mais rápidas e eficazes de resolução.

Com a realização destas avaliações sumativas consegui fazer um balanço das aprendizagens desenvolvidas pelos alunos. Por esse motivo, estas acabaram por ter uma função formativa, pois permitiram que me consciencializasse acerca das características e necessidades dos alunos. Os alunos, por sua vez, através da realização e correção das fichas sumativas conseguiram perceber quais as aprendizagens efetuadas e quais ainda deveriam efetuar.

Para mim, a tarefa mais complexa de todo o processo de avaliação é, após a recolha dos dados, a reflexão acerca dos mesmos. Esta tarefa torna-se complexa pois exige um distanciamento do trabalho realizado e uma procura de um constante melhoramento dos processos de ensino e aprendizagem face às evidências demonstradas pelos alunos. Esta análise das evidências demonstradas pelos alunos e a respetiva procura de meios e estratégias que facilitem, posteriormente, o sucesso do ensino e da aprendizagem, são tarefas complexas para mim na medida em que requerem conhecimentos teóricos e práticos acerca do currículo e da prática pedagógica do professor.

Nas vésperas dos vários testes, independentemente da disciplina ou ano de escolaridade, fui abordada por vários alunos no intuito de esclarecer-lhes algumas dúvidas mas, sobretudo, com a intenção de facultar-lhes informações sobre o teste. Os alunos perguntavam “Professora, isto sai no teste?” ou “Professora, pode ver se os meus apontamentos têm tudo o que vai sair no teste?”. Este tipo de abordagem levou-me a refletir acerca da sobrevalorização dos testes e sobre os pressupostos que, muitas vezes, estes induzem e implicam. Os testes escritos acabam por conduzir os alunos a “estudar de uma maneira que destaca aqueles aspectos que são mais fácil e habitualmente avaliáveis desta forma: a memorização e o treino” (Valadares & Graça, 1998, p. 69), ou seja, foi visível que os alunos estavam a estudar “para a nota em vez de estudar para aprender significativamente o conteúdo da disciplina” (*ibidem*).

Perante o acima expresso, considero que uma das formas de conduzir os alunos a aprenderem significativamente é através de uma diversidade de avaliações. Avaliações que não sejam previsíveis ou que envolvam o aluno na primeira fase do processo avaliativo, por exemplo. A opção de realizar testes práticos garante uma motivação alargada dos

alunos, permite a existência de um feedback imediato exato e valoriza a aprendizagem significativa (Valadares & Graça, 1998). Instrumentos como os testes construídos pelos alunos, os portefólios, os relatórios ou as apresentações orais também podem e devem ser uma alternativa, dado que garantem um maior envolvimento dos estudantes no processo de avaliação, assim como um maior interesse na discussão dos procedimentos (*ibidem*).

Neste sentido, constatei, na ação, que a avaliação não pode ter um carácter momentâneo mas sim um carácter contínuo, em que se identificam as informações relevantes que permitem realizar uma série de ações contínuas de forma a obter conhecimentos sobre o nível de aprendizagem atingido pelos alunos (Lopes & Silva, 2012). Perante isto, julgo que é necessário pensar na minha prática com um olhar crítico. Este olhar crítico pressupõe pensar no que aconteceu, formular juízos de valor acerca das informações obtidas e refletir para implementar, no futuro, estratégias que visem melhorar a aprendizagem dos alunos. Neste sentido, Oliveira e Serrazina (2002, p. 9) referem que “o professor reflexivo é, então, o que busca o equilíbrio entre a ação e o pensamento e uma nova prática implica sempre uma reflexão sobre a sua experiência, as suas imagens e valores”.

No início do Mestrado não tinha a consciência de que estava sistematicamente a refletir. Com o decorrer do tempo, fui conhecendo quem eu sou, os meus limites e limitações, e aí percebi que as reflexões estiveram sempre presentes nas minhas práticas, no entanto, foi a partir do momento em que tive essa perceção que comecei a usufruir dos benefícios reais de refletir, fundamentadamente, na e sobre a prática.

Considero que todos os momentos de reflexão que realizei, quer de forma oral ou escrita quer formal ou informalmente, com os diferentes intervenientes da prática, foram essenciais para o meu desenvolvimento profissional, uma vez que ampliei os meus conhecimentos acerca dos processos de ensino e aprendizagem e isso espelhou-se nas minhas Práticas Pedagógicas. Por exemplo, ocasionalmente não tinha perceção de aspetos relacionados com decorrer de determinada atividade, porque era agente da mesma e, para quem estava “de fora”, era mais fácil reparar em pequenas falhas ou aspetos a melhorar. Desta forma, consegui confrontar a minha perceção com outras diferentes e isso permitiu que questionasse as minhas opções e reformulasse as minhas práticas de modo a proporcionar aos alunos aprendizagens mais significativas.

Enquanto professora reflexiva, penso que deverei ser capaz de aprofundar os meus saberes e de alterar as minhas práticas consoante as observações e avaliações que faça, ou seja, deverei ser capaz de usar as descobertas de ponderação (discernimento feito com base nos dados recolhidos através da observação e avaliação) para alimentar o planeamento no início do ciclo e modificar e melhorar o ciclo seguinte (Haigh, 2010).

No meu entender, deverei ser uma professora observadora e investigadora que questiona as suas práticas e procura responder aos desafios que diariamente surgem pois “os professores que reflectem em acção e sobre a acção estão envolvidos num processo investigativo, não só tentando compreender-se a si próprios melhor como professores, mas também procurando melhorar o seu ensino” (Oliveira & Serrazina, 2002, p. 7).

### 3 – NÓS NA EDUCAÇÃO

---

**“Já não sou eu, mas outro que mal acaba de começar”**

Samuel Beckett

No início do Mestrado, a desistência da minha colega de Prática Pedagógica inquietou-me muito. Sentia-me sozinha e desamparada. Queria falar com alguém sobre o estágio, sobre os sucessos e insucessos dos alunos, queria partilhar experiências e sentia que já não tinha ninguém com quem o pudesse fazer. Este somatório de sentimentos levou a que me aproximasse dos professores cooperantes. Deixei de encará-los apenas como meus professores/avaliadores para passar a considerá-los como pessoas com as quais tinha muito a aprender. Eles davam-me liberdade para experimentar, inovar e cometer erros, pois, como afirmavam “esta é a única altura que podes e deves experimentar e errar porque tens uma rede de salvação”. Eu quis experimentar e assim o fiz, mas, se fosse para errar, queria errar a tentar acertar, porque a aprendizagem dos alunos dependia, em grande parte, das minhas ações. Deste modo, colaborei e trabalhei com os professores cooperantes em prol de um objetivo comum – proporcionar aos alunos aprendizagens diversificadas e significativas. Sendo que

[a] colaboração docente é um meio que permite lidar mais adequadamente com essa complexidade [educacional], pois leva à partilha de informações sobre o contexto familiar de cada educando, sobre a sua personalidade e estilo de aprendizagem, sobre o progresso nas várias unidades curriculares – é, assim, uma mais-valia para a ação docente numa escola para todos (Formosinho, Machado, & Mesquita, 2015, p. 12).

A relação com os alunos foi sendo construída com o desenrolar do tempo. Em todas as Práticas Pedagógicas, tentei aproximar-me dos alunos, participando nas suas brincadeiras (jogar à bola, à macaca, saltar à corda, jogar nas aplicações dos *tablets* [com os alunos do 2.º CEB]...) e dando-lhes afeto, principalmente nos momentos extra-aula. Paralelamente, também dava oportunidade aos alunos de conhecerem-me, respondendo às suas questões, quando estes tinham curiosidade em fazê-lo. Durante as aulas, acima de tudo, procurava dar bons exemplos (dizendo “por favor” e “obrigada”, por exemplo) e ser genuína pois, se não o fosse, os alunos iriam perceber que não estava a ser consistente com a imagem que pretendia transmitir e nessa altura iria perder algo fundamental – a credibilidade (Cardoso, 2013). O modo como interagi com os alunos tornou-se, a meu ver, muito importante para a minha prática educativa uma vez que permitiu que os alunos confiassem em mim para conversarem sobre assuntos diversos (problemas fami-

liares, brigas com amigos, dúvidas escolares antigas...), num ambiente propício ao desenvolvimento das suas aprendizagens. Valorizar o estabelecimento de uma relação de confiança mútua, não significa que ambicionei ser amiga dos alunos ou popular entre eles. Quis, principalmente, que olhassem para de mim como um “modelo de profissionalismo, de competência e de seriedade” (Cardoso, 2013, p. 126).

Com a turma do 6.º ano de escolaridade, por exemplo, senti necessidade de conversar com os alunos de forma a expor a minha experiência enquanto estudante, descrevendo-lhes uma realidade distinta. Os alunos desta turma negavam-se, consecutivamente, a trabalhar, argumentando que estavam cansados face à sobrecarga escolar e extraescolar (a maioria dos alunos tinha mais de três atividades extracurriculares), e acabavam por perturbar a aula com conversas díspares entre pares. Nessa sequência, relatei aos alunos que, quando frequentava o 6.º ano, trabalhava, porque queria, várias horas por dia a gravar telenovelas, tinha atividades como a ginástica, a natação e os escuteiros e isso nunca fora uma desculpa para faltar aos meus compromissos escolares. Este diálogo, em que expus parte da minha vida durante uma aula, conduziu a mudanças no comportamento geral da turma. Senti que alguns alunos passaram a admirar o meu percurso e a verem-me como um exemplo a seguir. No geral, os alunos, a partir daí, passaram a estar mais atentos às aulas e a tudo o que tinha para partilhar.

Durante as várias Práticas Pedagógicas estive atenta e observei todo o ambiente escolar de forma a relacionar-me com todos os intervenientes e a aprender com eles. Por diversas vezes, nos intervalos ou nas minhas horas de almoço, conversava com professores de outras turmas/disciplinas de modo a conhecer e compreender o trabalho que estes desenvolviam a fim aprender mais e, se possível, dar continuidade ou estabelecer relações de transversalidade no decorrer das minhas aulas. Procurei também dialogar com as assistentes operacionais no intuito de compreender melhor as atividades dinamizadas pelas escolas e a relação entre alunos, fora do contexto da sala de aula. Estas atitudes revelaram-se benéficas para mim, porque permitiram-me conhecer melhor as realidades em que estava inserida e que me consciencializasse para o exercício da prática docente, através da partilha de saberes entre mim e pessoas com muita experiência na área da educação.

Durante o Mestrado estive a aprender a ser professora, logo, a construir as bases da minha vida profissional e, conseqüentemente, a fazer escolhas. Estive a construir a minha

identidade pessoal, o que implicou refletir acerca da tríade do passado-presente-futuro: “um presente ancorado no passado [...] e a utopia do desejável para o amanhã” (Vieira, 1999, p. 35). Neste percurso, fui constantemente desafiada e ser professora é, para mim, isso mesmo: desafiar o futuro. Desafiar o futuro na medida em que estou a ajudar a formar futuros cidadãos. Portanto, jugo que é importante promover atividades em que os alunos consigam investigar as suas próprias problemáticas e obtenham e construam as suas respostas, pois só assim estarei a ajudar a criar um mundo novo e não uma “fotocópia” do atual. Apesar das minhas incertezas, inerentes à minha condição de constante aprendiz, tenho consciência que, certamente (e independentemente de todas os desafios e adversidades que poderão surgir na minha vida profissional), irei ser uma professora genuína, irei ser eu própria sem receio de esconder os meus sentimentos e emoções dos alunos, pois, para mim, tão importante como ensinar Português, Matemática, História, Geografia ou Ciências, é ensinar os alunos a serem mais humanos, e só se é mais humano quando se tem exemplos de humanidade. Assim sendo, tenho consciência que os meus alunos vão aprender não só o que eu sei, mas, também, o que eu sou e, provavelmente, alguns deles irão ter-me como referência a seguir (ou a não seguir).

### **3.1- As experiências em 1.º e 2.º CEB**

**“Diz-me e eu esquecerei  
Ensina-me e eu lembrar-me-ei  
Envolve-me e eu aprenderei”**

Provérbio chinês

As Práticas Pedagógicas em 1.º e 2.º CEB possibilitaram que tomasse consciência da necessidade dos professores serem promotores de situações de aprendizagem que auxiliem os alunos na própria construção do conhecimento. Nesta lógica, a utilização de estratégias e recursos diversos proporcionou aos alunos a construção de significados.

Nas minhas práticas em 1.º CEB tentei seguir uma abordagem interdisciplinar do saber e, para tal, tive de implementar diferentes estratégias e utilizar diferentes recursos, o que implicou a mobilização e aplicação de conhecimentos científicos, artísticos, culturais, pedagógicos e didáticos. A exploração de conteúdos relacionados com a área das Expressões Artísticas e Físico-Motoras, enquanto elos de ligação com as restantes áreas curriculares, permitiu multiplicar as possibilidades dos alunos realizarem aprendizagens significativas na medida em que contribuiu para o “desenvolvimento pessoal mais global [...], designadamente da sua espontaneidade, da liberdade de acção, da sua

capacidade ficcional e criativa, do seu desenvolvimento estético e artístico” (Martins, 2002, p. 237).

O Estudo do Meio apresenta um carácter integrador, no Currículo Nacional do Ensino Básico, visto que contempla conceitos e métodos de várias disciplinas científicas. Enquanto professora desta área curricular procurei, através de recursos diversos (revistas, livros, fotografias, objetos, instrumentos, materiais interativos, entre outros.), proporcionar aos alunos experiências plurais que permitissem o contacto com realidades díspares, para que estes compreendessem a multiplicidade de factos e das inter-relações entre acontecimentos e, ao mesmo tempo, entendessem a complexidade do mundo atual (Ministério da Educação, 2004).

No ensino da História e da Geografia de Portugal, senti necessidade de motivar os alunos para a aprendizagem desta disciplina uma vez que estes não lhe reconheciam nenhuma utilidade quotidiana e estavam habituados a uma metodologia baseada na repetição de conteúdos. Assim, procurei que os alunos participassem ativamente nas aulas, adotando estratégias como a observação e análise de imagens e mapas, defendidas por Schmidt e Cainelli (2004). A implementação deste tipo de estratégias promoveu momentos de discussão e o estabelecimento de relações causa-efeito entre conteúdos lecionados.

Perante o interesse e motivação dos alunos pela disciplina de Ciências Naturais, decidi conceber as aulas em torno de problemáticas que gerassem discussão entre a turma. No sentido de responder e alimentar a curiosidade dos alunos, promovi a concretização de atividades práticas e de atividades prático-laboratoriais pelos alunos, o que permitiu que estes adotassem diversos processos científicos, que desenvolvessem capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas e que construíssem um conhecimento científico útil e com significado social (Martins *et al.*, 2007).

Em ambos os ciclos de estudos, a minha maior preocupação, enquanto professora de Português foi criar condições para garantir “a melhoria das competências comunicativas (de expressão e de compreensão) dos alunos” (Lomas, 2006, p. 11). Procurei, portanto, ajudar os alunos “na difícil, lenta e árdua aprendizagem da comunicação” (Lomas, 2006, p. 1) para que eles desenvolvessem a capacidade de “fazer coisas com as palavras” (Lomas, 2006, p. 1).

Durante os estágios percebi que os alunos não tinham todos a mesma base linguística e que, por esse motivo, devia estar preparada para responder às suas necessidades, diferenciando, se necessário, o meu ensino porque “crianças com um capital lexical reduzido não conseguem atribuir significado ao que lêem” (Duarte, 2007, p. 9) e um “vocabulário limitado inibe a fluência, o escopo e o desenvolvimento da escrita” (Pereira & Azevedo, 2006, p. 27). Nesta aceção, no 1.º CEB, procurei ser o modelo explícito de leitor e proporcionar-lhes o contacto com diferentes tipos de textos (textos acessíveis, que não lhes colocassem problemas de compreensão). No 2.º CEB, promovi o contacto com textos cujas características gerassem discussão e promovessem a significação das palavras, pouco familiares ou não familiares, dado que as “palavras são instrumentos extremamente poderosos: permitem-nos aceder às nossas bases de dados de conhecimentos, exprimir ideias e conceitos, [e] aprender novos conceitos” (Duarte, 2007, p. 9). A construção de um mural de palavras foi o resultado desse trabalho de alargamento

vocabular (Figura 5).



**Figura 5:** Mural de palavras da turma do 5.º ano.

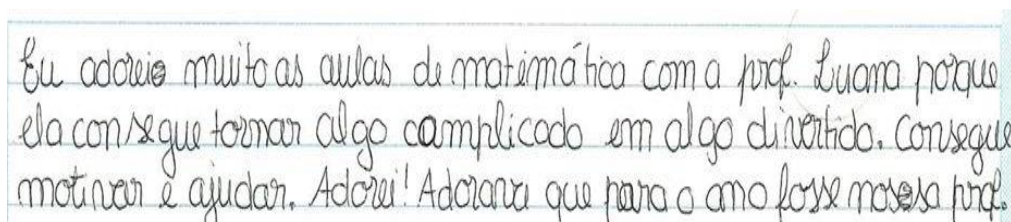
Conforme as novas palavras iam sendo exploradas e escritas na cartolina, os alunos iam evidenciando uma riqueza lexical nas suas produções escritas e nas produções orais.

No ensino do Português, nos dois ciclos de estudos, privilegiei o modelo consensual de leitura, que defende que a compreensão leitora varia segundo o grau de relação entre as variáveis texto, contexto e leitor, ou seja, quanto mais as variáveis estiverem interligadas melhor será a compreensão (Giasson, 1993 citado por Viana, 2009). Nas minhas planificações e atuações considerei a variável leitor através da adequação das estratégias e da linguagem utilizada às características dos alunos. Atentei na variável texto através da escolha dos mesmos, pesando aspetos como a intenção do autor, a estrutura do texto e o seu conteúdo. A variável contexto foi considerada na ação através da promoção de um ambiente sonoro agradável e da disponibilização de tempo para a leitura.

Apesar do modelo consensual ser referente à compreensão leitora, nas minhas práticas, adaptei-o ao ensino-aprendizagem da Matemática, através da substituição da variável

texto pela variável “tarefa”. Esta nova variável compreendeu aspetos como o grau de desafio matemático, o grau de estrutura e o contexto da mesma. A escolha das tarefas a propor foi, assim, o desafio comum a todas as práticas porque estas tinham de corresponder ao objetivo da aula e, simultaneamente, proporcionar aos alunos experiências matematicamente ricas e produtivas (Ponte, 2005).

Nas Práticas Pedagógicas em 1.º CEB valorizei o ensino exploratório da Matemática por acreditar que, através deste, os “alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado” (Canavarro, 2011, p.1). Este tipo de prática revelou-se benéfica para os alunos dado que estes desenvolveram as capacidades matemáticas transversais, num ambiente que privilegiou as interações entre os alunos e a reflexão na ação por parte dos mesmos. No 2.º CEB não foi possível implementar este tipo de ensino devido ao atraso no cumprimento do programa e à proximidade do exame nacional de final de ciclo, conseqüentemente, o envolvimento dos alunos na exploração das tarefas foi mais passivo e as interações em sala de aula foram inferiores. Apesar disso, tentei que os alunos aprendessem a gostar de Matemática, adaptando os conteúdos abstratos à vida real, adotando uma postura mais descontraída e realizando jogos diversos. Em alguns casos, consegui que os alunos iniciassem uma relação mais amigável com a Matemática e isso, para mim, é uma grande vitória (Figura 6).



Eu adorei muito as aulas de matemática com a prof. Luana porque ela consegue transformar algo complicado em algo divertido. Consegue motivar e ajudar. Adorei! Adoraria que para o ano fosse mais a prof.

**Figura 6:** Bilhete de uma aluna do 6.º ano que não gostava de Matemática.

## 4 – SÍNTESE REFLEXIVA

---

Através da descrição de diversas problemáticas e conseqüente reflexão sobre as mudanças resultantes das várias experiências vivenciadas, esta dimensão reflexiva permitiu-me fazer o balanço dos diferentes saberes docentes (saber-saber; saber-fazer; saber-ser; saber-estar (Delors, *et al.*, 1996)) que desenvolvi ao longo deste Mestrado.

Nas diferentes Práticas pedagógicas, tive a oportunidade de implementar diversas ideias, de aperfeiçoar e desenvolver os meus conhecimentos e de construir a minha opinião relativamente à importância de ser uma professora reflexiva. Ser uma professora conhecedora do currículo, em constante formação, consciente das necessidades dos meus alunos e genuína não bastou para conduzir com sucesso os processos de ensino e de aprendizagem. Foi necessário olhar para as minhas práticas, numa perspectiva crítica e fundamentada, de modo a melhorá-las, através da organização de meios e da criação de ambientes propícios à concretização de aprendizagens significativas por parte dos alunos.

Neste processo rejubilei e sofri e com os sucessos e insucessos dos alunos. Dinamizei ambientes de aprendizagem de modo a tentar proporcionar-lhes experiências significativas e potenciadoras do desenvolvimento de competências várias. Muitas vezes, foi desafiante, árduo e desgastante mas também muito gratificante, porque os alunos demonstraram que vale a pena acreditar e investir neles. Espero que, pelo menos a alguns, tenha ajudado a aprenderem a gostar de aprender e a acreditarem neles próprios.

Em suma, este percurso reforçou um aspeto que julgo fundamental para o desenvolvimento profissional: a disposição para aprender. Num mundo em constante mudança e em que, certamente, surgirão novas conceções do ensino e da aprendizagem, julgo que é necessário estar em constante atualização e formação, adotar uma postura crítica e reflexiva acerca dos processos de ensino e aprendizagem, manter uma atitude recetiva a novos ensinamentos/experiências e estar pronta para enfrentar diversos desafios e o desconhecido.

## **PARTE II – DIMENSÃO INVESTIGATIVA**

---

Em cada contexto de Prática Pedagógica vivenciado, encarei a profissão docente com uma atitude dinâmica e proativa. Procurei observar, antecipar e compreender os possíveis problemas escolares existentes para delinear objetivos e estratégias de modo a atuar em conformidade e potencializar o complexo ambiente do ensino e da aprendizagem.

Enquanto futura professora, considero que o desenvolvimento profissional é um processo de aprendizagem permanente. Portanto, julgo que devo ser aluna do meu próprio ensino (Arends, 2008), isto é, procurar, intencionalmente, informações para construir conhecimentos, estabelecer relações, colocar hipóteses alternativas de ação e analisar situações com vista à resolução de problemáticas.

O presente estudo surgiu da minha experiência educativa, enquanto investigadora, no âmbito da Prática Pedagógica realizada em contexto de 1.º CEB, numa turma do 4.º ano de escolaridade. Esta investigação incidiu na área da comunicação matemática num contexto de ensino exploratório e teve em consideração: o interesse pessoal pela área; o significado e sentido de oportunidade do problema no contexto escolar em questão; os recursos físicos existentes; o tempo disponível para a investigação; e a possibilidade de recolha de dados no contexto.

Deste modo, a dimensão investigativa encontra-se organizada essencialmente em cinco capítulos: introdução; enquadramento teórico; metodologia de investigação; apresentação e discussão dos resultados; e considerações finais.

# 1 – INTRODUÇÃO

---

No presente capítulo inicio a fase de conceptualização do processo de investigação. Nesta etapa, contextualizo a problemática da investigação, referindo-me à sua pertinência e ao seu valor teórico e prático. Após a formulação da questão de investigação e definição dos objetivos do estudo, apresento a estrutura organizativa desta componente.

## 1.1- Contextualização, motivação e pertinência do estudo

As orientações curriculares atuais para o ensino da Matemática, no âmbito nacional e internacional, apresentam objetivos ambiciosos para a aprendizagem dos alunos (Ponte, 2014), sendo um desafio da educação matemática tornar a aprendizagem mais significativa para os alunos, de modo a que estes adquiram uma compreensão da Matemática tão completa quanto possível. Esta compreensão pressupõe, entre outros aspetos, que os estudantes: formulem e resolvam problemas; investiguem padrões; façam conjecturas; elaborem inferências a partir de dados; raciocinem matematicamente; justifiquem os procedimentos adotados; trabalhem com objetos e relações abstratas; e utilizem uma linguagem própria (Stein, Grover, & Henningsen, 1996). Pretende-se, igualmente, que sejam capazes desenvolver uma “apreciação geral da Matemática como modo de pensar, de interpretar a realidade e de intervir sobre ela” (Ponte, 2014, p. 5).

Em consonância com o progresso da investigação em Matemática, a comunicação matemática tem vindo a afirmar-se como um dos eixos fundamentais no processo de ensino-aprendizagem da Matemática (Guerreiro, 2011). A importância que lhe é concedida tem sido crescente e refletida nos documentos curriculares portugueses, quer no número de referências documentais quer na natureza do papel que lhe é atribuído.

O Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB, 2007), em vigor à data da implementação deste estudo, apresentava a comunicação matemática como uma das três grandes capacidades transversais e estruturadoras de toda a aprendizagem da Matemática, a par da resolução de problemas e do raciocínio matemático. De acordo com o que o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2007) preconiza, este programa veio clarificar, reforçar e valorizar a importância dos alunos comunicarem as suas ideias, de interpretarem e compreenderem as ideias dos outros, através da partilha em discussões onde são estimulados a explicar e a justificar os seus raciocínios e procedimentos.

A comunicação matemática, no programa supracitado, está associada a uma tripla valência, na medida em que surge como objetivo curricular (“os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático”(p.5)), como conteúdo (sendo uma capacidade transversal a toda a aprendizagem da Matemática) e como metodologia de ensino (enquanto orientadora e estruturadora das atividades a realizar em aula). Existe, portanto, uma “dialética própria entre a comunicação e o processo educativo, que levam à percepção da comunicação como auxiliar na transmissão do conhecimento ou como alicerce na construção do conhecimento e, particularmente, do conhecimento matemático” (Guerreiro, 2011, p. 13).

Esta perspetiva interacional e dinâmica da atividade matemática tem implicações nas práticas de ensino, nomeadamente no que os alunos precisam aprender e nos tipos de atividades em que os alunos e professores se envolvem durante as interações em sala de aula (Henningsen & Stein, 1997). Segundo Ponte (2014), vivemos um período de transição em que se afirma, progressivamente, o ensino exploratório e afasta-se o modelo centrado na exposição por parte do professor, seguido da realização repetitiva de exercícios por parte dos alunos.

No ensino exploratório, os alunos aprendem através da realização de tarefas ricas, em que mobilizam os seus conhecimentos e elaboram soluções originais (*ibidem*). Através da interação social e contando com uma ajuda ponderada do professor, este ensino possibilita aos alunos que os seus conhecimentos e procedimentos matemáticos surjam com significado e, simultaneamente, que desenvolvam capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática (Canavarro, 2011; Ponte, 2014).

A motivação para a realização desta investigação, que pretende relacionar o ensino exploratório com o desenvolvimento da capacidade comunicativa em alunos do 4.º ano de escolaridade, prende-se, primeiramente com o interesse da investigadora pelo tema. O interesse pela Linguística e o fascínio pela Matemática conduziu-a a ter curiosidade pela investigação na área da comunicação matemática. A observação e reflexão acerca do contexto em que se realizou a Prática Pedagógica, em 1.º CEB numa turma do 4.º ano, impulsionou a concretização desta investigação e contribuiu para que, consequentemente, se assumisse o papel de professora-investigadora.

Durante esta Prática Pedagógica, constatou-se que a maioria dos alunos da turma necessitava de uma validação, por parte da professora, acerca dos procedimentos e resultados matemáticos (“É assim, professora?”), evidenciando por isso pouca reflexão sobre a consistência dos valores obtidos. Na generalidade, a turma apenas apresentava os resultados finais das tarefas propostas, carecendo da explicitação dos procedimentos efetuados e do raciocínio estruturador. Quando solicitada uma explicação (escrita ou oral), os alunos demonstravam fraca habilidade em prever o que dizer/escrever, respondiam de forma pouco esclarecedora ou afirmavam “fiz de cabeça”.

A pressão escolar, associada à proximidade da Prova Final de Matemática do 1.º Ciclo, e o confronto com a análise das provas finais e das provas de aferição do 4.º ano escolaridade potenciou a concretização deste estudo. Da análise das provas de aferição ressaltam dificuldades nos processos de interpretação dos enunciados, de justificação e de reflexão acerca dos resultados obtidos, considerando-se, desta forma, “importante promover o estabelecimento de conexões entre os vários conceitos, assim como a apropriação de um vocabulário próprio e de uma linguagem, oral e escrita, adequada” (GAVE, 2012, p. 20). De acordo com a análise preliminar dos resultados das provas nacionais de 2013, os alunos revelaram dificuldades acentuadas na comunicação matemática, comprovado pelo decréscimo de cerca de 20% na classificação média no item “comunicação matemática”.

## **1.2- Problemática e objetivos da investigação**

Considerando o exposto precedentemente, no que concerne à necessidade dos alunos do 1.º CEB desenvolverem capacidades comunicativas através de uma aprendizagem matemática com significado, a presente investigação tem como principal objetivo compreender e analisar o contributo do ensino exploratório no desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática nos alunos de uma turma do 4.º ano do ensino básico.

Neste sentido, a problemática do estudo define-se: Qual o contributo do ensino exploratório no desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática nos alunos de uma turma do 4.º ano de escolaridade?

Perante esta problemática, definiram-se os seguintes objetivos de investigação:

- a) identificar e analisar os aspetos da comunicação matemática utilizados pelos alunos na resolução das tarefas propostas;

b) compreender e refletir acerca do papel do professor no desenvolvimento da comunicação matemática dos alunos em tarefas de cariz exploratório.

c) analisar o contributo do ensino exploratório para o desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática em alunos do 4.º ano do ensino básico;

### **1.3- Organização do estudo**

A componente investigativa deste relatório encontra-se organizada em cinco capítulos, que explanam as diferentes etapas do processo de investigação, de acordo com uma sequência de desenvolvimento lógico.

A fase conceptual da dimensão investigativa inicia-se com o presente capítulo, destinado à introdução, em que se contextualiza a temática e se apresenta a questão de investigação e os objetivos do estudo. Esta fase da investigação prolonga-se para o segundo capítulo – o enquadramento teórico, que procura sustentar teórica e conceptualmente o estudo. Este enquadramento reflete, de forma sucinta, as perspetivas de diversos autores relacionados com esta investigação, centrando-se assim na *comunicação matemática* e no *ensino exploratório*.

O terceiro capítulo descreve a fase metodológica da investigação. Nesta secção são apresentados todos os elementos que orientaram o percurso da investigação, nomeadamente: as opções metodológicas; o contexto e os participantes do estudo; os procedimentos adotados; e os métodos de recolha e análise dos dados.

O quarto e quinto capítulos correspondem à fase empírica do estudo, em que procede-se à apresentação, discussão e comunicação dos resultados. No quarto capítulo descreve-se o processo de implementação das tarefas propostas, faz-se a análise dos dados recolhidos e discutem-se os resultados obtidos. No último capítulo expõem-se as considerações finais, apresentando-se as principais conclusões e limitações do estudo e referindo-se algumas sugestões para investigações futuras.

## 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

---

No capítulo do enquadramento teórico dá-se continuidade à fase conceptual, apresentando-se alguns fundamentos teóricos que alicerçam este trabalho de investigação atendendo aos objetivos que foram delineados e apresentados anteriormente. Os contributos de diversos autores sobre os temas *comunicação matemática*, *ensino exploratório* e o *papel do professor* são explanados e relacionados de forma a sustentar e credibilizar este estudo.

### 2.1- A comunicação matemática no 1.º CEB

A comunicação consiste num processo social complexo de assimilação de diferentes informações, que implica uma apropriação de algo simbólico por parte de um recetor. A definição geral de comunicação pressupõe, então, que haja “interação social através de mensagens” (Fiske, 2002, p. 14). Nesta aceção, considera-se que é através da comunicação, nomeadamente da linguagem, que as pessoas aprendem, transmitem informações e expressam a sua compreensão.

O estudo da comunicação envolve três componentes relacionáveis entre si: a transmissão de informação, o significado da informação pela utilização de códigos linguísticos e a interação social entre os sujeitos (Guerreiro, 2011). Na educação matemática, os diferentes componentes caracterizam-se pela “informação matemática, pela linguagem matemática e pela interação entre alunos e entre estes e o professor na sala de aula” (Guerreiro, 2011, p. 15). As orientações curriculares para o ensino da Matemática englobam estas três componentes, configurando a comunicação matemática como um recurso significativo para que os alunos: partilhem ideias; reflitam sobre compreensão da Matemática; estabeleçam relações entre as suas ideias e as novas aprendizagens; clarifiquem e consolidem os conceitos matemáticos; e façam conexões dentro e fora da Matemática, entre outros aspetos (Guerreiro, 2011; NCTM, 2007; Ponte *et al.*, 2007b).

O processo comunicativo, na sala de aula, é caracterizado por Brendefur e Frykholm (2000), citados por Guerreiro (2011), através de quatro modos de comunicação matemática: a comunicação unidirecional (em que o professor domina o discurso da aula), a comunicação contributiva (em que os alunos concretizam intervenções curtas, exercendo o professor o papel de constante avaliador), a comunicação reflexiva (em que o discurso é objeto de reflexão, por parte do professor e dos alunos), e comunicação ins-

trutiva (pressupõe uma dimensão metacognitiva, em que os alunos integram as ideias através de processos de comunicação). Isto significa que os “modos de comunicação unidirecional e contributiva relacionam-se com a comunicação como transmissão de informação, e os modos de comunicação reflexiva e instrutiva relacionam-se com a comunicação como um processo de interação social” (Guerreiro, 2011, p. 92).

O PMEB (2007) surgiu no intuito de reajustar e atualizar o programa anterior, datado da década de noventa. Este documento é inovador nas orientações para o ensino da Matemática em Portugal, pois preconiza uma mudança nos processos de ensino-aprendizagem, valorizando o paradigma da interação em substituição do da transmissão. Nesta lógica, a comunicação matemática é indicada pelo PMEB (2007) como um processo de interação social, entre os alunos, o professor e o conhecimento (Guerreiro, 2011; Sousa, Cebolo, Alves, & Mamede, 2009).

A comunicação enquanto processo de interação social (onde ocorrem processos de negociação, partilha, construção e reconstrução de significados matemáticos entre os intervenientes) faz parte de uma aprendizagem significativa da Matemática, proporcionando aos alunos o contacto com a atividade matemática e ajudando-os a estabelecer pontes entre as conceções informais/intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica (Boavida *et al.*, 2008). O PMEB (2007) destaca ainda a comunicação matemática como uma capacidade transversal e estruturadora da aprendizagem matemática, porque é através do discurso, da leitura, da audição, da escrita e da representação que os alunos aprendem Matemática e aprendem a comunicar matematicamente (NCTM, 2007).

Assim, ao conceber-se a comunicação matemática como um processo de interação social e transversal a toda a aprendizagem da Matemática, esta é entendida como uma experiência inerente à atividade matemática, de tal modo que a produção de conhecimento passa pela linguagem (Godino & Llinares, 2000 citados por Guerreiro, 2011). A linguagem matemática não se aprende a falar no seio familiar, esta aprende-se na escola e necessita do suporte da Língua materna. Isto é, a linguagem matemática é híbrida uma vez que resulta do cruzamento da linguagem matemática com a Língua natural – o português (Menezes, 2000). De acordo com Usiskin (1996, citado por Menezes, 2000) e Cabrita *et al.* (2010), a linguagem matemática possui três vertentes: a linguagem oral, a linguagem escrita e a linguagem pictórica.

No 1.º CEB, o desenvolvimento do ensino-aprendizagem da Matemática ocorre, essencialmente, através da linguagem oral pois esta é simples e natural para os alunos (Ponte *et al.*, 2007a). É através dos atos de ouvir e falar (componentes da oralidade) que os alunos ampliam o vocabulário matemático e partilham as suas ideias e negociam significados matemáticos, que poderão conduzir a reflexões e, conseqüentemente, a um aperfeiçoamento e desenvolvimento da própria compreensão matemática (Guerreiro, 2011; NCTM, 2007). A observação, por parte do professor, da comunicação oral dos alunos (vocabulário utilizado, silêncios, gestos, sons e vacilações) conduzirá à tomada de “decisões no momento acerca de quais os aspetos da discussão matemática [que] deve estimular e quais os que deve deixar cair, e sobre quando deve deixar os seus alunos debaterem-se com um assunto e quando os deve orientar” (NCTM, 2007, pp. 229-230).

A linguagem escrita não possui rapidez e maleabilidade da oralidade (Cândido, 2001), porque “se comunicar oralmente o nosso pensamento a terceiros exige um esforço de organização de ideias, passá-lo ao formato escrito é ainda mais exigente” (Boavida *et al.*, 2008, p. 68). Segundo o NCTM (2007), os alunos, em algumas circunstâncias, poderão expor as suas ideias informalmente através da linguagem comum e de esboços, no entanto, deverão progredir para uma linguagem escrita mais formal, usando a terminologia matemática convencional, até ao final do ensino básico. Este aperfeiçoamento dos registos escritos permite uma reflexão mais profunda, “pois o acto de escrever obriga a reflectir sobre o próprio trabalho e a clarificar pensamentos sobre as ideias desenvolvidas” (Boavida *et al.*, 2008, p. 68), e, concomitantemente, possibilita a preservação dos conhecimentos matemáticos ao longo do tempo (Cabrita *et al.*, 2010).

A linguagem pictórica corresponde às representações que podem ser elaboradas através da utilização de materiais manipuláveis estruturados e não estruturados, e que correspondem a formas de representação visual: figuras, desenhos, esquemas, diagramas, símbolos, entre outros. As ideias matemáticas podem ser representadas por: representações ativas (associadas à ação – materiais manipuláveis e outros objetos), representações icónicas (associadas à organização visual e uso de imagens, desenhos e esquemas), e representações simbólicas (correspondem à utilização de símbolos e vocabulário matemático) (Boavida *et al.*, 2008). Estes três tipos de representações, quando diversificadas, utilizadas em paralelo e em contextos vários, permitem o estabelecimento de relações matemáticas, pois os alunos têm oportunidade de recorrer aos

conhecimentos anteriores (as âncoras para as novas ideias) de forma a construírem novos conceitos ou procedimentos (*ibidem*).

A linguagem matemática, nas suas várias vertentes, é influenciada por diversos fatores, nomeadamente: as conceções dos professores e a sua formação, as aprendizagens anteriores dos alunos e o nível sociocultural (Menezes, 2000). Em suma, o desenvolvimento da linguagem matemática, desde o 1.º CEB, permite a construção de um caminho que visa dotar os alunos da capacidade de escrever argumentos matematicamente válidos, bem construídos, com recurso ao vocabulário formal e símbolos universais (Boavida *et al.*, 2008).

## 2.2- O ensino exploratório da Matemática

O ensino direto, que tem subjacente a ideia de transmissão de conhecimentos do professor seguida da realização de exercícios por parte dos alunos, não é o mais adequado para lidar com todas as atuais exigências curriculares (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2012). Neste sentido, o progresso da investigação matemática e conseqüente renovação curricular têm vindo a afirmar um ensino que segue uma estratégia alternativa – o ensino exploratório (Oliveira, Menezes, & Canavarro, 2013; Ponte, 2005).

Neste ensino, também designado por “ensino ativo” ou “ensino por descoberta”(Ponte, 2005, p.13), a aprendizagem dos alunos ocorre, “não de ouvir directamente o professor ou de fazer esta ou aquela actividade prática, mas sim da reflexão realizada pelo aluno a propósito da actividade que realizou” (Ponte, 2005, p.15). Nesta perspetiva, a aprendizagem é, simultaneamente, um processo individual e coletivo que resulta da interação social (colegas e professor) e da negociação de significados matemáticos, no contexto de uma tarefa matemática (Canavarro, 2011; Oliveira *et al.*, 2013; Ponte, 2005). A interação social entre alunos e entre estes e o professor é, neste contexto, favorecedora e promotora de conflitos cognitivos que, quando resolvidos (através do intercâmbio de opiniões e ideias, da argumentação e da explicação de procedimentos, métodos e raciocínios), resultam num enriquecimento cognitivo de ambas as partes (Pereira, 2002).

No ensino exploratório, os alunos aprendem em conseqüência do seu trabalho com tarefas matematicamente mais valiosas, realistas e complexas que fazem emergir a necessidade ou a vantagem da partilha de estratégias e ideias matemáticas. As conclusões resultantes dessa partilha são discutidas e sistematizadas com toda a turma, num processo orquestrado pelo professor (Canavarro, 2011; Stein, Engle, Smith, & Hughes, 2008). Neste cenário, a “ênfase desloca-se da actividade “ensino” para a actividade mais complexa “ensino-aprendizagem”” (Ponte, 2005, p.13).

Esta natureza interativa do ensino está relativamente explícita no PMEB (2007) - orientações metodológicas gerais, através da necessidade de diversificar a natureza das tarefas propostas e através do incentivo ao trabalho em pequenos grupos, em que os alunos devem expor e discutir ideias matemáticas, explicando os processos e resultados e justificando as afirmações e argumentos utilizados.

Uma aula de ensino exploratório é, geralmente, organizada em três fases: a do “lançamento”, a da “exploração” da tarefa pelos alunos e a de “discussão e sintetização” (Stein

*et al.*, 2008). No entanto, pode-se considerar quatro fases, caso a última se divida em dois momentos distintos. (Canavarro *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2013).

Antecipadamente, o professor escolhe uma tarefa matemática que julga ter um grande potencial educativo (Ponte, Quaresma, & Branco, 2012), considerando fatores como: o grau de desafio matemático (reduzido ou elevado), o grau de estrutura (aberta ou fechada), o contexto (realista, semirealista ou matemático) e a duração (curta, média ou longa) (Ponte, 2005). É de notar que o ensino exploratório dá ênfase a atividades de exploração mas também pode incluir algumas investigações, projetos, problemas e até exercícios (*ibidem*). Esta eleição deverá ter em conta o que se pretende que os alunos desenvolvam, pois diversos tipos de tarefas propiciam diferentes oportunidades de aprendizagem. Durante este processo, o professor deve considerar as possíveis interpretações dos alunos e o conjunto de estratégias (corretas e incorretas) que estes podem utilizar para resolver a tarefa, de modo a refletir sobre como essas estratégias e interpretações poderão ser relacionadas com as ideias matemáticas que o docente quer que os seus alunos desenvolvam (Smith, Hughes, Engle, & Stein, 2009).

Na sala de aula, o professor apresenta a tarefa escolhida aos alunos e estes interpretam-na. Nesta fase de lançamento, o professor deve garantir que os alunos compreendem o objetivo da proposta que lhes é apresentada, que se sintam, efetivamente, desafiados e interpelados pela tarefa e com vontade de a realizar, e que tenham recursos materiais e um ambiente propício para o desenvolvimento profícuo da aula (Anghileri, 2006 citada por Oliveira *et al.*, 2013; Ponte *et al.*, 2012). Cabe também ao professor organizar o desenvolvimento do trabalho pela turma, definindo a duração de cada uma das fases de trabalho consecutivas, gerindo os recursos materiais a utilizar e estabelecendo os modos de trabalho dos alunos (Anghileri, 2006 citada por Canavarro *et al.*, 2012).

A fase de lançamento é seguida pela fase de exploração, em que os alunos trabalham individualmente, a pares ou em pequenos grupos na tarefa proposta. Durante este trabalho os alunos são encorajados, pelo professor, a realizarem a tarefa da forma que lhes fizer mais sentido, para que, posteriormente, consigam explicar os procedimentos adotados à turma (Stein *et al.*, 2008). Enquanto os alunos trabalham autonomamente, o professor procura garantir que todos participam ativamente e de forma produtiva (Canavarro *et al.*, 2012). Quanto às eventuais dúvidas que possam surgir, o professor deve adotar por: ajudar os alunos a progredir sem lhes dar imediatamente a solução ou o

caminho da mesma; disponibilizar-lhes tempo suficiente para que consigam superar as dificuldades surgidas; prestar-lhes atenção; e responsabilizá-los por pensar a um nível matematicamente elevado (Stein & Smith, 1998). A adoção destes procedimentos por parte do professor garante que a discussão matemática, a realizar em seguida, não fique hipotecada e se revele desafiante para toda a turma. É ainda nesta fase que os alunos produzem os materiais necessários à fase seguinte e prepararam a apresentação do seu trabalho (Canavarro *et al.*, 2012).

A última fase da aula, a discussão e sintetização, é muito importante pois, segundo Bishop e Goffree (1986), citados por Ponte e Quaresma (2011), é a ocasião mais apropriada para que sejam expostas conexões e significados matemáticos, traduzindo-se num momento de reflexão que pode permitir aos alunos ligar ideias sobre vários temas. A interação social e a comunicação marcam este momento da aula, em que os intervenientes expõem ideias e fazem perguntas uns aos outros, estes dois fatores proporcionam oportunidades para negociação de significados matemáticos e construção de novo conhecimento por parte dos alunos (Ponte, 2005). De acordo com Oliveira *et al.* (2013) esta fase da aula é particularmente exigente para o professor, pois é ele que tem de gerir as intervenções dos alunos e orquestrar a discussão.

Durante a discussão, o professor deve realizar um conjunto de ações instrucionais com diferentes objetivos, nomeadamente: provocar/desafiar os alunos; apoiar os alunos na interpretação de ideias e introdução de representações e conexões; e ampliar os saberes matemáticos dos alunos (Cengiz *et al.*, 2011 citados por Oliveira *et al.*, 2013). Neste sentido, quando, durante a discussão, há passagem de uma ideia matemática para outra diferente, o professor deve implementar episódios de ampliação de modo a encorajar a reflexão matemática, a progredir nas ideias iniciais e a promover o raciocínio matemático (*ibidem*).

Oliveira *et al.* (2013) consideram que a última fase da aula vai para além da sintetização de ideias e adotam o termo “sistematização”, dado que se trata de um momento privilegiado em que “a turma deve reconhecer os conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos, estabelecer conexões com aprendizagens anteriores, e/ou reforçar os aspetos fundamentais dos processos matemáticos transversais” (p.34). Trata-se, portanto, de um momento em que se sistematiza e institucionaliza as aprendizagens (*ibidem*).

Para Canavarro *et al.* (2012) e Oliveira *et al.* (2013), o professor, nas aulas de cariz exploratório, tem dois objetivos principais: promover as aprendizagens matemáticas dos alunos; e gerir a turma e o funcionamento da aula. Estes dois objetivos são distintos mas interrelacionam-se na medida em que o sucesso de um depende, em grande parte, do cumprimento do outro e vice-versa.

Em suma, o ensino exploratório pressupõe novos papéis para o professor e para os alunos quando comparados com a aula tradicional baseada no ensino direto (Ponte, 2005). Este tipo de ensino e de aprendizagem exploratória conduz os alunos a verem os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgirem com significado e, conseqüentemente, a desenvolverem uma compreensão mais profunda da Matemática, bem como as capacidades de resolução de problemas, o raciocínio matemático e comunicação matemática (Canavarro, 2011; Stein *et al.*, 1996).

### **2.3- O professor e a comunicação matemática em aulas de cariz exploratório**

A orientação da dinâmica da turma é da exclusiva competência do professor, por isso “a sua primeira preocupação deverá ser a de trabalhar para que todas as crianças se sintam bem na escola. Esta é a prioridade e condição necessária para que as aprendizagens académicas tenham lugar” (Pereira & Azevedo, 2006, p. 83).

Na aula de Matemática, o professor desempenha um papel fundamental na estruturação e desenvolvimento de um processo comunicativo matematicamente produtivo e “de um ambiente de sala de aula em que falar faz parte do “fazer Matemática”” (Boavida *et al.*, 2008, p.63). Numa aula de cariz exploratório, onde há promoção da comunicação e da negociação de significados, é essencial que o professor “se norteie pela capacidade de ouvir com atenção o que dizem os alunos quando lhe explicam as suas ideias, estratégias e soluções, ainda que confusas ou incorretas, e os encoraje a partilharem-nas com os intervenientes na sala de aula” (Guerreiro, 2011, p. 21).

O professor deverá ser o impulsionador de comunicações de carácter reflexivo e instrutivo. O modo de comunicação reflexivo deve acontecer através da crescente responsabilização dos alunos pela sua própria aprendizagem, sobretudo no que toca à verificação dos resultados e ao sentido crítico relativamente às apresentações dos colegas (Guerreiro, 2011). O modo de comunicação instrutivo deve estar presente durante as argumentações dos alunos e na justificação consciente dos procedimentos tomados (*ibidem*). Estes dois modos de comunicação podem facilitar uma melhor compreensão e interiorização dos conceitos, assim como a incorporação de processos alternativos de resolução e a construção de conhecimentos mais sólidos e de longa duração (Boavida *et al.*, 2008).

Nas aulas de índole exploratória, para que os alunos se envolvam numa atividade matemática significativa, o professor deverá adotar, simultaneamente, a postura de líder e de interveniente. Neste processo de liderança participativa, a pergunta constitui um instrumento que permite manter o grupo coeso e comprometido com as ideias matemáticas em discussão (*ibidem*), por isso tanto o professor como os alunos devem ser questionadores. O professor deve incentivar os alunos a questionar pois as perguntas podem gerar discussões, promovendo assim o desenvolvimento de capacidades como a comunicação matemática e o raciocínio, e de atitudes, como o sentido crítico (Menezes, 2000). Neste

tipo de ensino, a pergunta para o professor deixa de ter o objetivo único de avaliar os conhecimentos dos alunos (Boavida *et al.*, 2008), e passa a desempenhar o papel de provocar e desafiar o pensamento matemático dos alunos, permitindo detetar dificuldades de aprendizagem, obter *feedback* sobre aprendizagens anteriores, motivar os alunos e ajudá-los a pensar (Menezes, 2000).

O desenvolvimento do ensino exploratório possibilita aos alunos o contacto com tarefas matematicamente ricas e estimula-os a mobilizar os seus conhecimentos e a elaborar soluções originais (Ponte, 2014). Para que isto se suceda, o professor deverá começar por escolher criteriosamente uma tarefa e planificar a respetiva exploração com vista ao cumprimento dos objetivos programáticos (Canavarro, 2011).

Durante o processo de seleção da tarefa, o professor, para além dos fatores supramencionados, deve considerar: o conteúdo matemático intrínseco à tarefa, as características dos alunos a que se dirige e os modos de aprendizagem matemática que possibilita (NCTM, 2007). A qualidade, a natureza e a adequação das tarefas pode, desta forma, influenciar e estruturar a forma como os alunos fazem matemática, servindo para limitar ou ampliar a compreensão dos conceitos envolvidos (Henningsen & Stein, 1997). Por este motivo, as tarefas deverão ser acessíveis para os alunos (de modo a que estes não bloqueiem totalmente e se inibam no processo comunicativo) mas, ao mesmo tempo, desafiantes e estimulantes (Menezes, 2000).

Para Menezes (2000)

A qualidade do trabalho desenvolvido por uma turma, e conseqüentemente o tipo de linguagem e a qualidade da comunicação, depende, em grande medida, da forma como o professor organiza as situações de ensino/aprendizagem, da forma como organiza o trabalho dos alunos, de como os orienta e das tarefas que apresenta (p.6).

No sentido de melhorar a qualidade das aprendizagens dos alunos, nomeadamente, nas situações de discussão matemática, Stein *et al.* (2008) propõem um modelo de cinco práticas, que visam proporcionar aos professores melhores condições para orquestrarem e explorarem as potencialidades deste tipo de aula. Sequencialmente, as cinco práticas são: antecipar as respostas dos alunos para as tarefas apresentadas; monitorizar o trabalho dos alunos da fase de exploração; seleccionar determinadas resoluções para serem apresentadas na fase da discussão e sintetização; sequenciar a ordem das resoluções seleccionadas; e estabelecer conexões entre as diferentes resoluções e as ideias-chave

(Stein *et al.*, 2008). A primeira prática acontece durante o processo de planificação do professor, a segunda ocorre na fase de exploração da tarefa, a terceira e quarta devem ocorrer durante a condução da discussão coletiva, e a última cumpre-se no decorrer da síntese final.

A prática de antecipar realiza-se durante o processo de planificação do professor, ou seja, é anterior ao decorrer da aula. Esta prática consiste, essencialmente, na previsão do professor de como os seus alunos irão abordar as tarefas propostas no intuito de relacionar aquilo que eles poderão fazer com os objetivos da aula (Canavarro, 2011). Esta antecipação envolve mais do que avaliar se as tarefas se adequam às características da turma. Antecipar envolve: pensar em como motivar os alunos para a realização da tarefa; conjecturar o envolvimento dos alunos na tarefa; resolver a tarefa no maior número de formas que conseguir, variando as estratégias e representações usadas; prever a interpretação dos alunos relativamente ao enunciado da tarefa; antecipar as diferentes formas de resolução da tarefa e os graus de sofisticação das mesmas; elencar a diversidade de estratégias, tanto correctas como incorrectas, que os alunos poderão usar; e relacionar essas estratégias com as aprendizagens e capacidades que quer que os alunos desenvolvam (Canavarro, 2011; Stein *et al.*, 2008).

Esta prática de antecipação vai permitir ao professor colocar-se na posição dos seus alunos e, em simultâneo, vai promover a confiança do docente para que este conduza uma profícua exploração da tarefa (Canavarro, 2011). Nesta lógica, a prática seguinte, a monitorização, será beneficiada pelo trabalho desenvolvido durante a fase de antecipação.

Na monitorização, o professor observa e analisa o trabalho autónomo dos alunos, particularmente as estratégias de resolução e ideias matemáticas que vão surgindo, com o objetivo de avaliar o potencial das mesmas para a aprendizagem matemática a promover na turma durante a fase de discussão e sintetização (Canavarro, 2011; Oliveira *et al.*, 2013; Stein *et al.*, 2008). Nesta prática, o docente deve circular pela sala de modo a recolher informações pertinentes e ajudar os alunos com maior dificuldade, motivando-os sem lhes dar respostas ou validar processos. “Ao monitorizar, o professor consegue aperceber-se da realidade das ideias matemáticas surgidas na turma e decidir mais fundamentadamente em que aspectos se deve focar e o que precisa de aprofundar na discussão com toda a turma” (Canavarro, 2011, p. 13).

Após monitorizar as práticas dos alunos, o docente deve identificar as resoluções mais importantes para se partilhar durante a fase de discussão. Esta seleção criteriosa dos apresentadores irá proporcionar uma diversidade de ideias matemáticas adequadas ao propósito matemático da aula (Stein *et al.*, 2008). Selecionar resoluções que apresentam um erro recorrente a esclarecer ou selecionar resoluções com diferentes estratégias matemáticas (sobretudo as mais produtivas e eficazes), são critérios que o professor pode ter em conta na sua prática (*ibidem*).

A prática de sequenciar ocorre quase em simultâneo com a anterior. Nesta fase, o professor pondera acerca da ordem pela qual dá-se as apresentações dos trabalhos dos alunos (caminhar do informal para o formal; começar com as resoluções que apresentam erros frequentes...), de modo a maximizar as hipóteses da discussão e sintetização serem matematicamente bem-sucedidas e os objetivos matemáticos alcançados (Canavarro, 2011; Stein *et al.*, 2008).

O objetivo da discussão matemática é relacionar as apresentações para que os alunos desenvolvam ideias matemáticas poderosas (Stein *et al.*, 2008). Neste sentido, o estabelecimento de conexões ocorre imediatamente a seguir à discussão das diferentes resoluções, ou, até mesmo, durante a mesma. O professor, na quinta prática, convida os alunos a: analisar, comparar e confrontar as diferentes resoluções apresentadas, identificar as semelhanças e diferenças entre elas e quais são as potencialidades e mais-valias de cada uma delas (Canavarro, 2011). Os objetivos principais da aula vão determinar o tipo de conexões a estabelecer na fase final de sintetização/sistematização e espera-se que os alunos através da meta-análise feita retirem heurísticas para abordar tarefas futuras (*ibidem*).

Posto isto, as cinco práticas apresentadas não devem ser encaradas como uma solução isolada para a melhoria do ensino da Matemática, mas como uma ferramenta útil e de confiança que os professores podem e devem recorrer para melhorarem, gradualmente, a qualidade das discussões matemáticas em aula.

Em suma, o professor é um mediador e um facilitador do envolvimento dos alunos, uma vez que é ele que gere a apresentação das diferentes estratégias e incentiva-os a avaliar e a refletir acerca da resolução da tarefa, proporcionando momentos de partilha, justificação e discussão das diferentes estratégias (NCTM, 2007).

## 3 – METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

---

O presente capítulo corresponde à fase metodológica do estudo, que consiste na descrição da estratégia de investigação. Este subdivide-se em duas secções: *opções metodológicas* e *procedimentos metodológicos*.

Na primeira secção, apresentam-se e justificam-se as opções metodológicas – o paradigma em que se insere e o tipo de estudo a que se refere. Na secção seguinte, são explicitados os procedimentos necessários à realização desta investigação, nomeadamente os relativos: ao contexto e aos participantes; à seleção, aplicação e exploração das tarefas; às técnicas e instrumentos de recolha de dados; e ao tratamento dos dados.

### 3.1- Opções metodológicas

#### 3.1.1- Metodologia de investigação

Tendo em conta que a escolha da metodologia de investigação está estritamente relacionada com o problema em análise e com os objetivos da mesma (Serrano, 2004), o presente estudo insere-se no paradigma qualitativo/interpretativo, pois foca-se na interpretação e compreensão detalhada de significados num dado contexto social (Coutinho, 2015). A investigação é orientada mais para o processo do que para o resultado e tenciona descobrir, descrever, explicar e induzir (Fortin, 2003).

Ao nível metodológico, este estudo é de índole qualitativa dado que evidencia as cinco características principais apontadas por Bogdan e Biklen (2013), justificadas pelos seguintes aspetos:

1. Esta investigação ocorreu no contexto escolar em que a investigadora realizava a Prática Pedagógica, neste sentido a fonte direta de dados foi o ambiente natural e o investigador o instrumento principal (Bogdan & Biklen, 2013);
2. Trata-se de um estudo que concebe dados descritivos a partir de documentos produzidos e da observação dos intervenientes, sendo, por esse motivo, uma investigação descritiva (Bogdan & Biklen, 2013; Sousa & Baptista, 2014);
3. A questão fundamental nesta investigação é o processo realizado pelos alunos e não apenas o produto final.
4. A investigadora chega à compreensão do fenómeno em estudo a partir dos padrões resultantes da recolha de dados, ou seja, os dados são analisados de forma indutiva (*ibidem*);
5. A investigadora tenta compreender os sujeitos do estudo partindo dos significados que são atribuídos aos acontecimentos e às palavras (Sousa & Baptista, 2014), neste sentido, “o significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (Bogdan & Biklen, 2013, p. 50).

O objetivo desta abordagem, mais do que avaliar, é de descrever ou interpretar (Freixo, 2010). Trata-se de investigar ideias e de descobrir significados nas ações individuais dos intervenientes e nas suas interações (Coutinho, 2015). Neste tipo de investigação, “o investigador está preocupado com uma compreensão absoluta e ampla do fenómeno em estudo. Ele observa, descreve, interpreta e aprecia o meio e o fenómeno tal como se apresentam, sem procurar controlá-los” (Fortin, 2003, p. 22).

### **3.1.2- Métodos de investigação**

Os métodos de investigação integram o conjunto de técnicas que conduzem ao conhecimento científico (Coutinho, 2015), neste sentido a escolha dos métodos deste estudo adveio do enfoque dado à problemática.

Considerando a problemática desta investigação, optou-se pelo estudo de caso, pois pretende-se estudar intensiva e detalhadamente uma entidade definida - um caso (a turma), com a finalidade de descrever os comportamentos dos alunos, ou seja, a turma é o centro de atenção da investigadora (Freixo, 2010).

Tendo em conta a complexidade do estudo de caso este recorre a outros métodos que se revelem apropriados (Coutinho, 2015). Nesta perspetiva, este estudo é uma investigação empírica (investiga-se o fenómeno no seu ambiente natural), cuja finalidade é holística (visa compreender o caso na sua unicidade) e o objetivo é descritivo (descreve o fenómeno). Este ainda é transversal (estuda os sujeitos num dado momento) e baseia-se em várias fontes de dados.

## **3.2- Procedimentos metodológicos**

### ***3.2- Contexto e participantes do estudo***

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada em 1.º CEB II, numa turma do 3.º e do 4.º ano de escolaridade de uma escola pública, situada na cidade de Leiria, onde a investigadora se encontrava a realizar a Prática Pedagógica.

A turma era constituída por vinte e um alunos (vinte alunos do 4.º ano e um aluno do 3.º ano), sendo dez do sexo feminino e onze do sexo masculino, com idades compreendidas entre os nove e os dez anos de idade. Nenhum aluno possuía necessidades educativas especiais, no entanto quatro alunos apresentavam dificuldades de aprendizagem e ne-

cessitavam de um acompanhamento individualizado, quer por parte das professoras (titular e estagiária) quer pelo professor de apoio educativo que os acompanhava.

Grande parte dos alunos constituía a turma desde a entrada para o 1.º ano. Os alunos eram unidos, partilhavam os mesmos interesses e existia uma grande cumplicidade e companheirismo entre todos e, por esse motivo, muitas das vezes, dispersavam-se devido às conversas entre pares. O grupo era bastante recetivo às propostas pedagógicas apresentadas, revelando muito entusiasmo e curiosidade.

Os alunos estavam habituados a trabalhar individualmente e em grupo. Durante a realização de tarefas em sala de aula, os alunos demonstravam alguma autonomia e era possível observar alguma diferença de ritmos de trabalho. Apesar de alguns alunos apresentarem um ritmo de trabalho mais lento, comparativamente ao dos restantes colegas, todos se respeitavam mutuamente.

Tendo em conta que a responsabilização da criança deve ser inculcada desde cedo, os alunos tinham um papel bastante ativo na sala de aula, sendo que as tarefas diárias eram rotativas seguindo a ordem alfabética do nome mesmos. O aluno responsável do dia tinha funções específicas que devia desempenhar, nomeadamente: distribuir o leite branco e achocolatado, distribuir o material, escrever o sumário, apagar o quadro e arrumar o material. Cada aluno tinha ainda uma folha de registo diário dos trabalhos de casa, para que, através do registo, estes não se esquecessem dos seus deveres. Raramente se observaram momentos de comportamento desapropriado e, quando tal acontecia, a comunicação entre os intervenientes e as professoras apresentava-se como um fator-chave para a compreensão de problemas e para a partilha de sentimentos e opiniões.

Este estudo teve como participantes dezanove dos vinte alunos da turma do 4.º ano, pois havia um aluno que, durante a maioria das sessões de trabalho, encontrava-se a beneficiar de apoio especializado noutra espaço escolar. É de salientar que todos os alunos e respetivos encarregados de educação foram informados, pela investigadora, sobre o estudo que esta pretendia concretizar e todos se disponibilizaram a participar, autorizando a recolha de dados (Anexo VI). A identidade dos participantes foi salvaguardada através da atribuição de nomes fictícios aos alunos, neste caso os nomes correspondem a letras do alfabeto.

### 3.2.2- As tarefas

Atendendo a que as tarefas que o professor propõe constituem a base para a aprendizagem dos alunos, podendo potenciar e estruturar a forma como estes pensam acerca de determinado conteúdo matemático (Stein *et al.*, 1996; Stein & Smith, 1998), selecionaram-se quatro tarefas que se considerou de grande valor educativo para o contexto e participantes do estudo. Apesar de terem sido implementadas quatro tarefas, por limitações relacionadas com a dimensão do relatório, exclui-se a análise de uma.

As tarefas propostas foram adaptadas de outras já existentes (e cujas fontes a seguir se identificam) e envolvem contextos semirealistas e matemáticos uma vez que “é uma ideia errada pensar que todas as questões matemáticas têm de ser necessariamente formuladas em termos de realidade extra-matemática” (Ponte & Quaresma, 2012, p. 215). A natureza das tarefas teve em consideração, entre outros fatores, o momento do percurso de aprendizagem dos alunos (final do 1.º CEB) pois estes devem ir-se “libertando da necessidade de contextos da realidade, trabalhando num nível cada vez mais formal, sendo capaz[es] de recorrer a contextos informais sempre que necessário” (Ponte & Quaresma, 2012, p. 196).

Este conjunto de tarefas foi sendo construído conforme o decurso da investigação para que esta considerasse os conteúdos programáticos que estavam a ser lecionados naquele momento.

#### Tarefa 1 – Poção Mágica<sup>1</sup>

A bruxinha quer fazer um feitiço e necessita de 5 *dl* de poção mágica, mas apenas tem à sua disposição três recipientes com a capacidade de 10 *dl*, 7 *dl* e 1 *dl*.

Sabe-se que apenas o recipiente com maior capacidade contém a poção e está cheio. Como deverá proceder a bruxinha para medir 5 *dl*?

A tarefa da Poção Mágica surgiu na sequência da exploração do livro *História com Recadinho* (1986) de Luísa Dacosta. Esta tarefa foi implementada a 12 de maio de 2014, momento em que os alunos já tinham desenvolvido competências no âmbito da medida, nomeadamente o conceito de medida, a conservação da medida e dominavam, igualmente, o princípio da transitividade.

<sup>1</sup> Tarefa adaptada de Rangel e Coimbra (2012).

Com esta atividade pretendia-se que os alunos interpretassem e analisassem a informação exposta no enunciado da tarefa e comunicassem o seu raciocínio usando representações e procedimentos matemáticos.

## Tarefa 2 – Cubos Pintados<sup>2</sup>

1. Um cubo é formado por 27 cubinhos dispostos em 3 camadas de 9 cubinhos.

Pintando as 6 faces do cubo de vermelho, quantos cubinhos ficam com:

- a) 3 faces pintadas.
- b) mais do que 3 faces pintadas.
- c) 2 faces pintadas.
- d) apenas 1 face pintada.

1.1. Faz um estudo semelhante ao da tarefa anterior para cubos de lado 4, 5 e 6.

1.2. Com os resultados obtidos constrói uma tabela que organize os dados que obtiveste.

1.3. Para um cubo formado por  $N$  cubinhos, determina as expressões gerais que permitem calcular:

- a) o número de cubinhos com 3 faces pintadas;
- b) o número de cubinhos com 2 faces pintadas;
- c) o número de cubinhos com apenas 1 face pintada.

A tarefa dos Cubos Pintados foi implementada no dia 26 de maio de 2014 e objetivava, entre outros aspetos, que os alunos aperfeiçoassem o seu sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão das propriedades dos sólidos geométricos.

Tendo em conta as características dos participantes, o grau de dificuldade da tarefa 1.3. era muito elevado e, por esse motivo, pretendia-se que estes, pelo menos, chegassem à expressão geral da primeira alínea. Nas duas alíneas seguintes, desejava-se que os alunos, em grupo, investigassem as regularidades existentes e as discutissem. Não se ambicionava ou se pretendia que os alunos chegassem a expressões algébricas formais.

A linguagem matemática utilizada no enunciado da tarefa, apesar de avançada para o ano de escolaridade em questão, foi pensada no intuito de proporcionar aos alunos o contacto com a linguagem própria da álgebra. Deste modo, durante a exploração da tarefa, a professora simplificou o enunciado para que este fosse acessível aos participantes e não compromettesse o entusiasmo e o desempenho dos mesmos na resolução da atividade.

<sup>2</sup> Tarefa adaptada do Programa de Formação Contínua em Matemática (2009) da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais de Leiria – Instituto Politécnico de Leiria.

### Tarefa 3 – Quadro dos Números Decimais<sup>3</sup>

1. Observa o quadro seguinte.

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1  |
| 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2  |
| 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,9 | 3  |
| 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4  |
| 4,1 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,8 | 4,9 | 5  |
| 5,1 | 5,2 | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 5,6 | 5,7 | 5,8 | 5,9 | 6  |
| 6,1 | 6,2 | 6,3 | 6,4 | 6,5 | 6,6 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 7  |
| 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8  |
| 8,1 | 8,2 | 8,3 | 8,4 | 8,5 | 8,6 | 8,7 | 8,8 | 8,9 | 9  |
| 9,1 | 9,2 | 9,3 | 9,4 | 9,5 | 9,6 | 9,7 | 9,8 | 9,9 | 10 |

2. Descobre as regularidades e regista as conclusões a que chegaste.

A terceira tarefa foi implementada no dia 3 de junho de 2014 e com esta pretendia-se que os alunos investigassem regularidades numéricas, formulassem e testassem conjecturas, sendo capazes de as analisar e sustentar.

Com a discussão, reconhecimento e compreensão das relações numéricas, fatores inerentes à exploração desta tarefa, ambicionava-se que os alunos desenvolvessem a capacidade de abstração e o pensamento algébrico.

#### 3.2.3- Aplicação e exploração das tarefas

Neste estudo, a aplicação e implementação das tarefas matemáticas não tinha como objetivo a construção de novos conhecimentos por parte dos alunos, uma vez que esta ocorreu no final do terceiro período do ano letivo 2013/2014 e todos conteúdos programáticos já tinham sido lecionados. Pretendia-se, portanto, que o ensino exploratório possibilitasse aos alunos a mobilização e consolidação de ideias e procedimentos matemáticos. Neste sentido, a exploração das tarefas respeitou as três fases do ensino exploratório enunciadas por Stein *et al.* (2008).

Na fase do lançamento, a professora-investigadora introduzia a tarefa e estabelecia a gestão da aula (duração das diferentes fases; formas de organização do trabalho; e materiais disponíveis). O aluno responsável do dia distribuía a folha do enunciado e os alunos liam-no. Após a leitura, a professora assegurava-se que os alunos estavam familiarizados com a tarefa e com os objetivos da mesma e esclarecia eventuais dúvidas de interpretação.

<sup>3</sup> Tarefa adaptada da tabela de números até 100, sugerida por Ponte *et al.* (2007b).

Na fase de exploração, os alunos trabalhavam autonomamente de acordo com as modalidades de trabalho pré-estabelecidas. Os registos dos alunos eram elaborados na folha do enunciado ou numa folha previamente disponibilizada para o efeito. Os alunos tinham total liberdade de procedimentos, sendo apenas pedido para que descrevessem tudo o que fizeram e como pensaram.

A fase de discussão e sintetização foi sempre sustentada pelas observações da professora, nomeadamente pela sua monitorização e consequente seleção e sequenciação. Apenas os alunos selecionados apresentavam à turma as suas resoluções. Após a discussão e o estabelecimento de conexões matemáticas, os alunos procediam à transcrição, para os respetivos cadernos diários, das ideias-chave resultantes.

### ***3.2.4- Técnicas e instrumentos de recolha de dados***

Após a definição do tema a estudar, do problema, da metodologia a seguir e dos participantes no estudo, procedeu-se à recolha dos dados empíricos. As técnicas e instrumentos de recolha de dados adotados são parte fundamental do processo de investigação das quais depende a qualidade dos resultados e as conclusões do estudo (Coutinho, 2015) e, por esse motivo, são descritos nos subtópicos seguintes.

A recolha dos dados efetuou-se em contexto de sala de aula, segundo um plano pré-estabelecido pela investigadora. O recurso a várias fontes de informação e o cruzamento dos respetivos conteúdos asseguram a legitimidade interna do estudo, uma vez que as várias fontes relatam o mesmo acontecimento e provam a sua veracidade (Sousa & Baptista, 2014).

#### **a) Observação participante**

A observação é uma técnica de recolha de dados que consiste no registo de unidades de interação, numa dada situação (Coutinho, 2015). Esta técnica baseia-se no que o observador capta através dos órgãos dos sentidos, nomeadamente, aquilo que ele vê e ouve. Segundo Bogdan e Biklen (2013), a observação trata-se da melhor técnica de recolha de dados nos estudos qualitativos, uma vez que as ações podem ser melhor entendidas quando são observadas no seu ambiente natural de ocorrência.

Neste caso, a observação foi participante tendo em conta que a própria investigadora foi o principal instrumento de observação. A professora-investigadora, em ambiente de sala de aula, estava integrada nas atividades/vivências dos participantes, realizando desta

forma trabalho de campo e registos dos acontecimentos, de acordo com a sua leitura dos mesmos (Sousa & Baptista, 2014). Os dados registados durante o trabalho de campo foram do tipo descritivo, que consiste na extensa descrição dos acontecimentos observados à qual a investigadora acrescentou alguma reflexão fundamentada pela sua experiência e conhecimento do meio e dos participantes (*ibidem*).

#### **b) Análise documental: produções dos alunos**

Segundo Reis (2010, p.81) a “análise documental é uma das técnicas decisivas para a pesquisa em ciências sociais e humanas” e pode ser interpretada como sendo constituída por duas etapas: uma primeira que corresponde à recolha de documentos e uma segunda de análise dos mesmos – a análise do conteúdo.

As fontes primárias deste estudo correspondem às produções dos alunos – registos escritos que resultavam da realização das tarefas matemáticas. Estes documentos foram produzidos e recolhidos durante o período de investigação e, posteriormente, organizados e analisados pela investigadora. Os dados recolhidos constituem uma fonte de informação relevante, dado que possibilitaram a identificação de aspetos da linguagem matemática utilizados pelos alunos assim como trazem alguns esclarecimentos adicionais quanto ao modo como as aulas de ensino exploratório decorreram.

#### **c) Gravação vídeo**

A gravação vídeo é um instrumento de recolha de dados que permite o registo incorruptível dos acontecimentos em estudo, apresentando a vantagem de não se esquecer ou enganar e permitindo ao investigador rever os episódios passados. Este instrumento foi utilizado em contexto sala de aula nas diferentes fases do ensino exploratório, no entanto, devido à extensão do projeto e à carência de recursos materiais (câmaras de filmar ou gravadores áudio), houve episódios da fase exploratória que não foram registados.

As gravações audiovisuais foram consentidas pelos encarregados de educação dos participantes do estudo, o que permitiu o registo da comunicação matemática utilizada e das interações estabelecidas entre os alunos e entre estes e a professora. Estes registos foram transcritos na íntegra (Anexos VII, IX e XI) com o objetivo de, posteriormente, serem analisados e complementarem a análise das produções escritas dos alunos.

### ***3.2.5- Métodos e técnicas de análise de dados***

Após a recolha dos dados, envolvendo as técnicas e instrumentos acima enunciados, procedeu-se ao tratamento e à análise dos mesmos. Não sendo possível analisar toda a informação recolhida, o processo de tratamento dos dados visou a seleção, organização e sistematização dos dados recolhidos de modo a facilitar a sua análise.

Os dados organizados e compilados foram analisados e interpretados de forma a apresentar-se as informações mais relevantes para dar resposta à questão de investigação. Neste caso, os dados recolhidos foram tratados analisando o seu conteúdo, análise essa de natureza descritiva e interpretativa, pois trata-se de uma investigação qualitativa.

A análise dos dados ocorreu em dois momentos distintos, o primeiro coincidiu com o período de investigação e o segundo aconteceu após a compilação de todas as informações. Durante o período de investigação, a análise dos dados permitiu à professora-investigadora regular as aprendizagens dos alunos, através de uma atuação adaptada às necessidades dos mesmos. O segundo momento correspondeu à análise de discurso e à análise de conteúdo, em que se pretendeu analisar os aspetos da comunicação matemática utilizados pelos alunos na resolução das tarefas propostas.

A análise de discurso visou formar significados através do estudo de conteúdos verbais bem como “jogos de linguagem” que decorreram espontaneamente nas situações de diálogo (Coutinho, 2015) entre os participantes e entre estes e a professora-investigadora. Com esta análise pretendeu-se, portanto, compreender as mensagens na sua relação com o contexto em que foram enunciadas.

A análise de conteúdo de carácter exploratório realizou-se em três momentos sucessivos: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados (Bardin, 2009 citado por Coutinho, 2015). O momento de pré-análise correspondeu à fase de organização e seleção do material. Na exploração do material escolheram-se as unidades de análise (palavras, frases, desenhos, esquemas, entre outros) e procedeu-se à sua categorização (Anexos VIII, X e XII). No último momento, tratou-se os dados de modo a considerarem-se significativos e válidos (Coutinho, 2015).

Com base nas estratégias utilizadas pelos alunos na resolução das tarefas e no enquadramento teórico efetuado (Menezes, 2000), considerou-se pertinente classificar os diferentes tipos de dados nas seguintes categorias: linguagem oral (inserem-se todas as

transcrições dos registos áudio correspondentes às conversações entre os participantes no estudo e que elucidam acerca da forma como os alunos resolveram as tarefas) e linguagem escrita, que se subdivide em linguagem corrente (inserem-se todas as explicações e respostas dadas por escrita corrente na resolução das tarefas), linguagem simbólica (inserem-se todas as expressões algébricas) e linguagem pictórica (inserem-se todas as formas de representação visual: figuras, desenhos, esquemas, diagramas, entre outros).

A análise dos dados foi realizada tarefa a tarefa, sendo que a análise das gravações vídeo e das produções escritas dos alunos (apoiadas pelos registos resultantes da observação participante) possibilitaram analisar aspetos relacionados com a capacidade de comunicação matemática dos alunos e com a dinâmica do ensino exploratório, tendo em conta os objetivos do estudo.

## **4 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

---

Neste capítulo descreve-se o processo de implementação do estudo. Os dados recolhidos são apresentados e analisados de forma a cruzá-los com a literatura e a relacioná-los com a problemática em estudo.

A apresentação e análise dos dados foi feita tarefa a tarefa, seguindo os diferentes momentos da aula exploratória e as cinco práticas do professor (Stein *et al.*, 2008). As informações apresentadas encontram-se complementadas com as digitalizações das produções dos alunos, com as transcrições das explorações das tarefas e com fotografias ilustrativas dos episódios narrados (retiradas das gravações vídeo).

### **4.1- Tarefa 1 – Poção Mágica**

#### ***Lançamento da tarefa:***

A apresentação desta tarefa foi feita após o intervalo da manhã. Os alunos já se encontravam na sala à espera da professora e estavam calmos. A professora começou por estabelecer uma conexão com um momento da aula anterior – o estudo do livro *História com Recadinho* – em que esta interpretou o papel de uma bruxa.

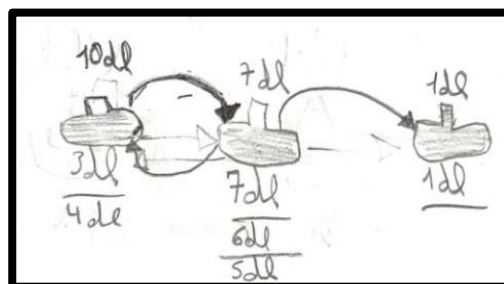
Prevendo o comportamento dos alunos assim que tivessem, na sua posse, o enunciado da tarefa, a professora organizou de imediato o trabalho dos alunos. A definição do tempo de realização da tarefa foi feita oralmente e por escrito, no quadro, para que os alunos não interrompessem sistematicamente a aula para perguntar o tempo que ainda dispunham. A organização do trabalho realizou-se sem dar possibilidade aos alunos de escolherem os seus parceiros, de modo a evitar agitação por parte da turma. Apesar de a professora não ter definido materiais a utilizar, os alunos já demonstravam autonomia e decidiam quais os materiais mais oportunos (canetas ou lápis).

Atendendo ao facto de os alunos estarem a menos de uma semana da realização da prova final do 1.º ciclo, e com o objetivo dos alunos compreenderem o enunciado da tarefa sem intervenção da professora, este não foi explorado oralmente pela turma. Os alunos foram orientados para que lessem e interpretassem, a pares, o enunciado e discutissem o objetivo da tarefa.

### **Exploração da tarefa:**

Depois da apresentação inicial, os alunos mostraram-se entusiasmados e começaram a trabalhar de imediato. A maioria dos pares teve dificuldade na interpretação do enunciado – os alunos perceberam que o objetivo da tarefa seria atingir os cinco decilitros, no entanto deduziram que bastaria fazer a divisão equitativa dos dez decilitros iniciais, por dois recipientes: “Então divide-se os dez em dois e ficamos com cinco” (Aluna K, Anexo VII). Este pensamento dos alunos é matematicamente válido, contudo não pode ser legitimado no contexto em que se insere. Face ao exposto, a professora colocou questões como “Algo no enunciado diz que os recipientes são graduados?” ou “Como é que vocês sabem que estão mesmo a dividir pela metade?”, de modo a intervir junto dos alunos, dando-lhes pistas, para que estes refletissem acerca dos procedimentos a seguir.

Após compreenderem o contexto e o objetivo da tarefa, o primeiro passo dos alunos foi escolher a heurística. À exceção de dois pares, todos os grupos utilizaram o desenho/esquema e completaram-no com pequenas descrições (semelhantes ao da Figura 7). A maioria dos alunos utilizou, portanto, conexões entre representações icónicas e simbólicas. Os pares F+H e D+I apenas utilizaram a linguagem escrita e simbólica, respetivamente figuras 8 e 9, na resolução da tarefa.



**Figura 7:** Resolução do par K+N.

Dos 10 dl retira-se 7dl com o outro recipiente e depois retira-se 1dl para o de 10 dl, de seguida retira-se 1 dl para o de 10 dl.

**Figura 8:** Resolução do par F+H.

Durante a realização da tarefa, a professora procurou circular pela sala de aula de forma a monitorizar o trabalho autónomo dos alunos e a apropriar-se das ideias matemáticas e das heurísticas utilizadas pelos mesmos. Esta monitorização serviu, simultaneamente, para a professora ajudar os alunos em dificuldade (incentivando-os e promovendo o raciocínio matemático através do fornecimento de pequenas pistas) e para ficar consciente de quais as resoluções que queria que fossem discutidas no momento seguinte da aula.

O tempo disponível para discussão (25 min.) limitou o processo de sequenciação da professora. Neste sentido, a professora optou por apenas selecionar duas resoluções – a primeira porque apresentava a estratégia mais utilizada e possibilitava uma melhor compressão por parte dos alunos, e a segunda porque, apesar de incompleta, representava uma estratégia matemática mais eficaz.

|       |      |      |          |
|-------|------|------|----------|
| 10 dl | 7 dl | 1 dl |          |
| 3 dl  | 7 dl | 0 dl | 1º passo |
| 5 dl  | 4 dl | 1 dl | 2º passo |
| 5 dl  | 4 dl | 1 dl |          |

Deveria dividir por três recipientes.

Figura 9: Resolução do par D+I.

### Discussão e sintetização:

No início da discussão coletiva, a professora informou que os alunos, aquando da apresentação, deveriam expor todos os seus procedimentos e pensamentos de forma clara para a turma, transcrevendo, se possível, as resoluções elaboradas. No entanto, não informou nada sobre a postura dos restantes alunos (os observadores participantes na discussão).

O par J+P optou por ir explicando, para a turma, as suas opções e pensamentos ao mesmo tempo que iam transcrevendo as informações que tinham na folha de resposta (Figura 10). Durante este processo, os restantes alunos mostraram-se atentos às explicações dos colegas e alguns deles adotaram uma postura crítica. Por exemplo, o G, insatisfeito com a descrição dos colegas, questionou-os: “Menos sete, quê? Batatas?”. Esta atitude do G revelou uma preocupação com a evidência das grandezas e com a utilização de uma linguagem oral e escrita matematicamente coerente. Apesar de o J e do P, não comentarem a intervenção do colega, estes observaram logo, com cuidado, o que tinham feito de

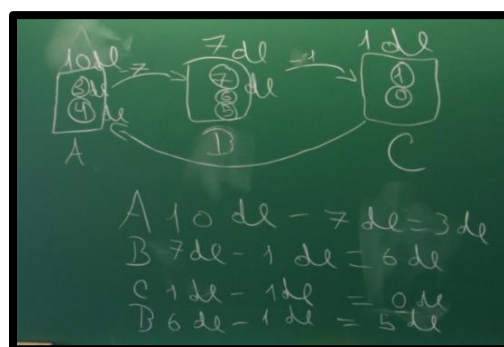


Figura 10: Resolução do par J+P no quadro da sala.

forma a encontrarem a omissão.

**J:** – [A falar muito rápido] Então este aqui no principio tava cheio [recipiente A]. Então vou pôr sete neste recipiente [recipiente B]. Dez menos sete dá três. Então este recipiente teve de ficar com três [recipiente A]. Depois este aqui [apontando para o um do recipiente B], se eu ... se eu... pu... pusesse ali ficava na mesma [apontando para o recipiente A]. Então distribui um para ali [recipiente C]. Depois aqui ficou um [recipiente C], ali ficou seis [recipiente A]. Depois se eu voltasse a meter para trás, ia ficar tudo na mesma. Então pus para este [recipiente A]. Este aqui ficou com quatro [apontando para o recipiente A]. Depois o recipiente B, hamm hammm. Eu tirei um. Aqui ficou um [apontando para o recipiente C] e a aqui ficou cinco [apontando para o recipiente B].

**P:** – Falta ali o um no recipiente C, porque no fim ele ficou com um e não com zero (Anexo VII).

O aluno J apoiou-se nas representações expressas no quadro para orientar o seu discurso, pelo que este é pouco compreensível sem a visualização das informações. Há uma omissão, no discurso oral, das unidades de medida, facto que pode ser explicado por estas estarem presentes nas expressões escritas que ele indica. Além disso, o J repetiu várias vezes o mesmo advérbio de tempo (“depois”) para sustentar o seu raciocínio, isto é, ele utilizou esta palavra como estratégia de desenvolvimento do seu discurso.

Ao observar que todos os alunos compreenderam a explicação dos colegas e a essência da tarefa, a professora deu seguimento à discussão e pediu para que os alunos D e I apresentassem a sua resolução à turma. No decorrer da apresentação, os dois alunos aperceberam-se que não tornaram evidentes todos os seus procedimentos e por essa razão, com supervisão da professora e a participação de alguns elementos da turma, procederam, no quadro, à reformulação da estratégia apresentada (Figura 11).

| Recipiente 10 dl | Recipiente 7 dl | Recipiente 1 dl |          |
|------------------|-----------------|-----------------|----------|
| 10 dl            | 0 dl            | 0 dl            | Início   |
| 3 dl             | 7 dl            | 0 dl            | 1º passo |
| 3 dl             | 6 dl            | 1 dl            | 2º passo |
| 4 dl             | 6 dl            | 0 dl            | 3º passo |
| 4 dl             | 5 dl            | 1 dl            | 4º passo |

**Figura 11:** Resultado final da reformulação do par D+I.

Após a análise das duas resoluções apresentadas, a professora incentivou a turma a confrontar e comparar as estratégias apresentadas, ou seja, a professora tentou encorajar os alunos a refletirem sobre os procedimentos matemáticos utilizados:

**Prof.:** – O que acham das duas estratégias que aqui foram apresentadas? Qual voltariam a utilizar, por exemplo?

[silêncio]

**S:** – Eu percebi melhor quando o J explicou mas na tabela é mais fácil de ver porque tem menos setas.

**R:** – Os dados estão mais organizados.

**Prof.:** – Em qual das resoluções os dados estão mais organizados, R?

**R:** – Na do D e do I, dá para perceber melhor, sem explicações (Anexo VII).

Os alunos, neste processo de sintetização, acabaram por relacionar as diferentes ideias apresentadas e refletir sobre a eficácia de cada estratégia (quanto à organização dos dados e quanto à compreensão que estas proporcionam).

O fator tempo condicionou o estabelecimento de conexões com outras atividades matemáticas, no entanto os alunos ainda refletiram sobre os procedimentos que poderiam ter seguido e argumentaram acerca da viabilidade dos mesmos:

**Prof.:** – Não tens motivo nenhum para não a aconselhares?

**J:** –[pausa] hamm hammm. Tenho! A minha forma é mais rápida!

**Prof.:** – Porquê?

**P:** – Então porque a nossa [dele e do J] e a do D e do I só precisam de quatro passos como está na tabela...

**J:** – As outras vão precisar de muitos mais! (Anexo VII).

### ***Síntese da exploração da tarefa:***

Com a exploração desta tarefa, pretendia-se que os alunos interpretassem e analisassem a informação exposta no enunciado e comunicassem o seu raciocínio usando representações e procedimentos matemáticos. Na resolução da tarefa os alunos demonstraram algumas dificuldades na interpretação do enunciado, sendo estas ultrapassadas através de curtas intervenções da professora e do diálogo entre os membros das díades. Neste sentido, as interações entre alunos revelaram-se benéficas para que estes conferissem sentido ao estavam a fazer (NCTM, 2007). Após a interpretação dos dados da tarefa e seleção da heurística, os alunos procederam à realização de cálculos (adições e subtrações), sendo que estas operações matemáticas foram mentalmente. Infere-se, portanto, que os alunos que apresentaram os registos escritos dos cálculos fizeram-no por motivos relacionados com a organização do raciocínio matemático e também com a sua explicitação. A argumentação em sala de aula foi de carácter social, na medida em que se desenvolveu como um conjunto de interações entre os vários protagonistas, que tentavam justificar os seus procedimentos e ideias (Boavida *et al.*, 2008).

A linguagem oral foi predominante em todas as fases de exploração da tarefa, sendo através desta que os alunos negociaram os significados, expressaram a sua compreensão matemática e revelaram rigor linguístico, nomeadamente no que diz respeito à referenciação das unidades de medida.

Sete dos nove pares de alunos utilizaram a linguagem escrita pictórica na resolução da tarefa. Esta forma de linguagem associou-se, naturalmente, ao contexto da tarefa e facilitou a concretização da mesma por parte dos alunos, uma vez que o ato de desenhar aproxima algo abstrato da sua realidade (Gonçalves, Santos, & Silva, 2013). A linguagem escrita corrente e a simbólica foram utilizadas apenas por duas díades. As produções escritas apresentadas descrevem, através de linguagem corrente, o pensamento matemático dos alunos, no entanto encontram-se incompletas porque há procedimentos que não estão contemplados nas mesmas.

Na exploração desta tarefa, a professora necessitou de esclarecer aspetos essenciais relativos à compreensão do enunciado, de forma a motivar os alunos para a resolução da

tarefa e promover uma discussão mais acessível a todos (Canavarro, 2011). Todavia, as intervenções da professora não foram excessivas. Estas focaram-se em encorajar os alunos a explicar e a justificar as suas ideias durante as várias fases da aula, para que estes pudessem beneficiar com as discussões (NCTM, 2007; Yackel & Whitenack, 2008).

O questionamento foi uma técnica utilizada pela professora para proporcionar aos alunos expectativas evidentes de participação e para gerar a discussão na sala de aula. As questões formuladas e subseqüentes respostas promoveram a compreensão dos alunos e constituíram “actividades importantes na sala de aula” (Long, 1992 citado por Menezes, 2000, p. 8).

A implementação do ensino exploratório, na exploração desta tarefa, gerou um processo de interação social dinâmico que privilegiou a conversação. Neste sentido, a valorização do diálogo tornou-se “um aspeto central da comunicação na sala de aula de matemática” (Guerreiro, 2011, p. 87).

## 4.2- Tarefa 2 – Cubos Pintados

### *Lançamento da tarefa:*

Tendo em conta o grau do desafio matemático da tarefa, a professora optou por recorrer a um cubo (de  $1\ell^3$ ) para apresentar a mesma, com o objetivo de familiarizar os alunos com o contexto da tarefa. Logo no início, os alunos mostraram-se esclarecidos sobre o objetivo da tarefa, relacionando o conteúdo da mesma com uma realidade que lhes era próxima – o cubo de Rubik.

A organização do trabalho (cinco grupos de três alunos e um de quatro) foi realizada pela professora de modo a evitar agitação, por parte da turma, durante a seleção dos membros dos grupos. O tempo de trabalho autónomo (60 min.) foi definido oralmente e por escrito, no quadro, para que os alunos estivessem cientes do mesmo.

A professora não definiu materiais a utilizar porque não queria influenciar os alunos na resolução da tarefa através do fornecimento de materiais específicos. Durante o processo de antecipação, a professora equacionou a utilização do material multibásico por parte dos alunos e, por esse motivo, levou material suplementar para a aula. A aluna H, conhecedora do material existente na sala, solicitou a utilização do material multibásico pelo que o pedido foi acedido e os restantes grupos também o requereram. O aluno responsável do dia distribuiu o enunciado da tarefa enquanto a professora distribuiu o material concreto de forma equitativa pelos grupos.

### *Exploração da tarefa:*

Os grupos iniciaram a exploração da tarefa fazendo uma nova leitura do enunciado acompanhada da construção de um modelo cúbico em material multibásico. A construção deste cubo, de vinte e sete cubinhos, em alguns grupos requereu a intervenção da professora para ajustar as unidades cúbicas, na medida em que os alunos ainda não tinham domínio total sobre a motricidade fina.

Após a construção da representação ativa, os alunos analisaram-na e, através do processo de contagem (Figura 12), resolveram as alíneas da tarefa 1. A utilização do material concreto conduziu à elaboração de representações icónicas para responder às questões



**Figura 12:** Alunos a procederem à contagem dos cubinhos.

apresentadas (Figura 13).

O grupo G+M+Q, a par da utilização da linguagem pictórica, recorreu à linguagem escrita, utilizando o algoritmo da adição para verificar se tinham contabilizado todos os cubinhos (Figura 14).

**G:** – Depois fizemos a conta... doze mais oito mais seis.

**Q:** – Deu-nos vinte e seis.

**G:** – Mas como tá um lá dentro, que é este [retira algumas unidades do cubo e mostra o cubinho que está no interior].

**Prof.:** – Essa operação matemática não era pedida, por que fizeram?

**Q:** – Então porque queríamos saber se dava certo e se havia algum que não ficava pintado. E há. É este.

**G:** – Não, dois. Olha, olha, temos errado!

**Q:** – Não! Tá bem! Não vês que esse tem a parte de baixo pintada? (Anexo IX)

No decurso da resolução da tarefa 1.1. os alunos começaram a encontrar algumas regularidades nos dados e, conforme iam testando as conjecturas formuladas, deixavam de proceder à contagem. O grupo B+H+R, por exemplo, deixou de colorir as faces dos cubinhos (com uma face e com as três faces pintadas) assim que percebeu os procedimentos matemáticos a adotar. Note-se que o grupo continuou a pintar os cubinhos com duas faces pintadas (Figura 15).

O grupo C+I+O percebeu que deveria multiplicar o número de cubinhos, no entanto subentende-se que, para maior segurança, continuaram a proceder à contagem dos mesmos (Figura 16).

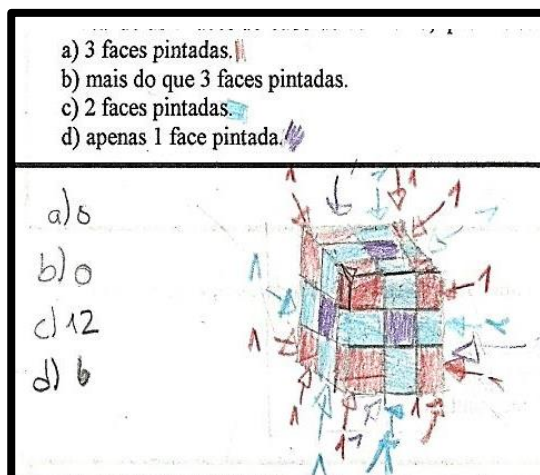


Figura 13: Resposta-tipo da tarefa 1.

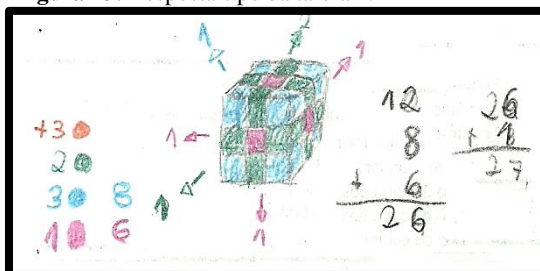


Figura 14: Resolução do grupo G+M+Q da tarefa 1.

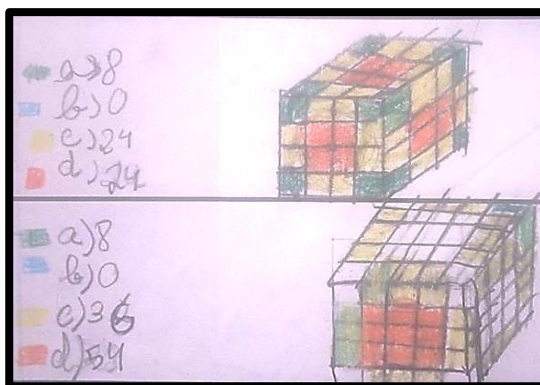


Figura 15: Excerto da resolução do grupo B+H+R da tarefa 1.1.

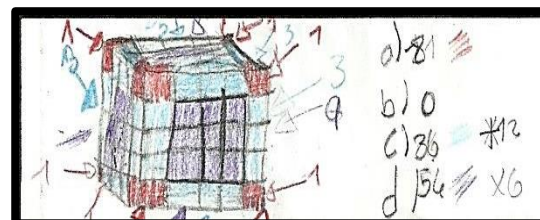


Figura 16: Excerto da resolução do grupo C+I+O da tarefa 1.1.

O grupo G+M+Q, assim que entendeu o padrão, começou a desenhar apenas uma face dos cubos (Figura 17).

**Q:** – A partir daqui, não fizemos mais os cubos todos. Desenhámos só uma face porque era mais fácil e não precisávamos de mais nada. Já sabíamos o que queríamos.

**J:** – E depois como é que sabiam das outras partes todas?

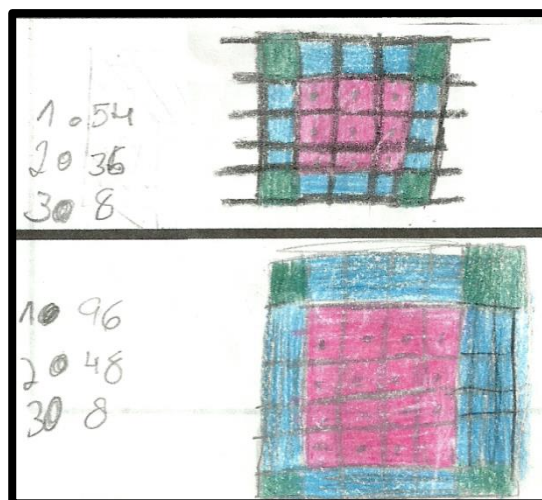
**G:** – Porque é sempre igual.

**Q:** – Repete-se as coisas e depois só temos de multiplicar.

**Prof.:** – Deem lá exemplos para os vossos colegas entenderem melhor.

**Q:** – Para os cubos com três lados pintados nós já sabemos que é sempre oito. Por isso não precisamos desenhar esses sempre.

**G:** – Os cubinhos com dois lados pintados estão nas arestas do cubo (Anexo IX).



**Figura 17:** Excerto da resolução do grupo G+M+Q da tarefa 1.1.

A realização da tarefa 1.2. não suscitou qualquer dúvida nos alunos, no entanto alguns grupos apresentaram uma categoria designada por “total”. Quando questionados, os alunos conseguiam interpretar os dados da tabela no contexto da tarefa. Nesta aceção, infere-se que elaboração de uma categoria “total” esteja relacionada com exploração de várias tabelas, no âmbito da organização e tratamento de dados, realizada na semana anterior a esta aula.

Como antecipado no momento de planificação, a professora necessitou de intervir junto de cada grupo no momento de resolução da tarefa 1.3, pois os alunos desconheciam a nomenclatura utilizada. Assim, a professora explicou que N representava um número natural (excluindo o zero) e esclareceu o objetivo da tarefa. Os alunos não evidenciaram problemas de compreensão e procederam, autonomamente, à concretização do solicitado.

À exceção do grupo C+I+O, todos os grupos procederam de forma semelhante ao elaborado na tarefa 1.1, porém apresentavam certezas perante a regularidade da primeira alínea (número de cubinhos com três faces pintadas) e explicavam oralmente as suas conjecturas face às restantes alíneas. A tríade C+I+O foi a única que apresentou, através de linguagem escrita, as suas expressões gerais (Figura 18).

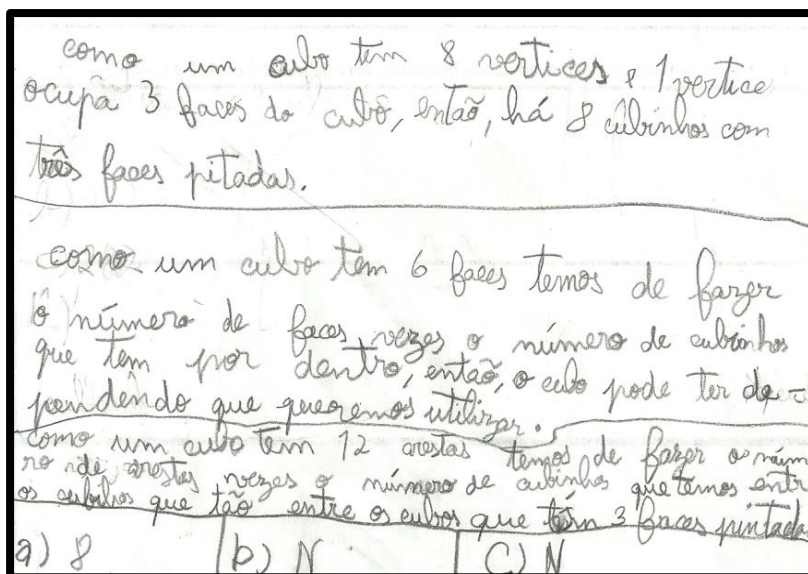


Figura 18: Resolução do grupo C+I+O da tarefa 1.3.

Durante a concretização das tarefas os alunos, na sua maioria, utilizaram uma linguagem verbal matematicamente descuidada, enunciando termos como “pontas” para nomear os vértices.

No processo de monitorização do trabalho autónomo dos alunos, a professora colocou-lhes questões, referentes aos procedimentos matemáticos utilizados, e evitou validar as suas respostas. A monitorização permitiu que a professora se consciencializasse acerca do trabalho realizado pela turma, de forma a selecionar as resoluções potenciadoras de discussões matemáticas ricas. Nesta lógica, a professora optou por selecionar as resoluções dos grupos C+I+O e G+M+Q. A sequência das apresentações teve em consideração o grau de acessibilidade para todos os membros da turma, ou seja, partiu-se da resolução comum à turma (Figuras 13, 14, 15 e 16) para a resolução do grupo G+M+Q (Figura 17). Desta forma pretendia-se “tornar a discussão mais acessível a todos os alunos por permitir esclarecer aspectos essenciais e basilares em que se suportem as ideias mais sofisticadas” (Canavaro, 2011, p. 115).

#### **Discussão e sintetização:**

Ainda que somente dois grupos fossem selecionados, todos prepararam as suas apresentações, pois desconheciam quem iria apresentar. Com este procedimento pretendeu-se aumentar as possibilidades dos alunos participarem ativamente na discussão das tarefas.

Durante a discussão, os alunos evidenciaram um maior cuidado com a linguagem matemática oral, quando comparado com a linguagem utilizada na fase precedente. A exposição oral dos alunos baseou-se na narração dos resultados obtidos e na explicação

de alguns dos procedimentos matemáticos efetuados (Figura 19). Contudo, após a professora solicitar explicações e/ou justificações, a discussão entre os elementos da turma iniciava-se e começavam a emergir conhecimentos matemáticos:

**Prof.:** – É possível haver um cubinho com mais do que três faces pintadas? E se houver, quantos cubinhos tem de ter o lado do cubo?

**C:** – Não é possível.

**O:** – Não é porque os vértices só ligam a três.

**Prof.:** – Ligam o quê?

**I:** – Os vértices ligam só três faces dos cubinhos.

**R:** – Mas pode haver um com mais do que três faces pintadas.

**Prof.:** – Pode R?

**R:** – Pode!

**I:** – Não pode não!

**Prof.:** – Então R, quantos cubinhos teria que ter esse cubo para ter um pequeno com mais do que três faces pintadas.

**R:** – Um!

**O:** – Um?

**R:** – Um cubo feito por um cubinho, não pode ser? [...]

**G:** – Sim é. A professora disse que o N pode ser qualquer número natural. Por isso pode ser um, dois, três, quatro, cinco. Nós começámos no três e acabámos no sete. Podíamos ter começado com um cubo.

**Q:** – Um cubinho todo pintado. [O G mostra um cubinho do material multibásico] (Anexo IX).



**Figura 19:** Grupo G+M+Q a apresentar o seu trabalho.

No final da discussão, a professora, através do questionamento, conduziu a turma a sistematizar as aprendizagens realizadas. Os alunos foram capazes de identificar os conteúdos matemáticos analisados e de sistematizar os procedimentos explorados na discussão da tarefa:

**Prof.:** – [...] O que revemos acerca das propriedades dos cubos?

**P:** – As arestas, as faces e os vért...

**D:** – Como são constituídos.

**F:** – Os vértices, as faces e as arestas.

**O:** – O número de faces que tem o cubo, o número de arestas e de vértices.

**N:** – Um cubo qualquer tem seis faces, doze arestas e oito vértices.

**Prof.:** – Muito bem! E relativamente a esta tarefa, o que aprenderam?

**B:** – Os cubinhos com três lados pintados são sempre oito.

**F:** – Porque são os que estão...hamm...têm um vértice igual ao do cubo maior.

**Prof.:** – Um vértice comum... sim...

**R:** – Os com dois estão sempre no meio das arestas por isso é são os do meio vezes doze, que é doze arestas.

**D:** – Os com uma face pintada são os que tão no meio da face do grande e por isso fazemos sempre vezes seis.

**R:** – Porque os cubos têm seis faces.

**Prof.:** – É isso mesmo. Agora já podem olhar para os vossos cubos de Rubik e analisá-los de outra forma (Anexo IX).

### ***Síntese da exploração da tarefa:***

Com a exploração desta tarefa pretendia-se que os alunos aperfeiçoassem o seu sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão das propriedades dos sólidos geométricos através do reconhecimento de regularidades. Genericamente, os alunos conseguiram atingir os objetivos estabelecidos por meio da realização de diversos procedimentos matemáticos e da comunicação resultante.

O trabalho com materiais concretos (material multibásico) permitiu que os grupos construíssem as suas representações ativas. Este tipo de representação conduziu a que os alunos visualizassem, em três dimensões, as características patenteadas no enunciado da tarefa, ou seja, a importância destas representações prendeu-se com o “pressuposto de que o conhecimento surge através da acção” (Boavida *et al.*, 2008, p. 71) e que “a simulação de situações, propiciam oportunidades para criar modelos ilustrativos, contribuindo para a construção de conceitos” (*ibidem*). A linguagem pictórica dos alunos traduziu, portanto, as suas representações ativas, sendo possível inferir que os alunos trabalharam o seu sentido espacial uma vez que todos os desenhos encontravam-se em perspetiva.

A linguagem oral foi a ação comunicativa mais forte e permanente da aula. Em carácter informal (trabalho autónomo) a linguagem verbal tinha propensão para ser descuidada mas, nas atividades de carácter mais formal (apresentação para a turma), esta revelou-se mais formal e consciente. A troca oral de ideias permitiu que as conjeturas fossem emergindo e ganhando sustentabilidade, uma vez que a linguagem oral é aquela detém maior conexão com o pensamento e é através dela que se desenvolve os processos de ensino e aprendizagem da matemática (Guerreiro, 2011).

Atendendo a que “o ato de escrever não possui a mesma rapidez e maleabilidade da oralidade, pois quando escrevemos não é possível ir para tantos lados como no oral [...] e] a correcção não é imediata” (Cândido, 2001, p. 23), a linguagem escrita corrente continuou a ser diminuta nos atos comunicativos da turma. Ainda assim, notou-se que alguns grupos demonstram preocupação em expressar e justificar, por escrito, os seus procedimentos e ideias matemáticas.

Durante a fase de exploração, a professora geriu o trabalho dos alunos com o propósito de garantir que todos os alunos participassem ativamente da resolução da tarefa. O acompanhamento dos alunos permitiu que a professora interpretasse e compreendesse os procedimentos matemáticos realizados pelos mesmos. Esta monitorização possibilitou a seleção e sequenciação consciente dos grupos, cujas resoluções deveriam ser apresentadas e discutidas na fase seguinte da aula. Este trabalho conduziu a uma articulação de procedimentos e, conseqüentemente, à aprendizagem e consolidação, por parte dos alunos, dos conhecimentos matemáticos objetivados.

Atendendo a que as apresentações orais basearam-se na narração dos resultados obtidos e de alguns dos procedimentos matemáticos, as intervenções da professora serviram, principalmente, para promover e dirigir a discussão entre a turma, para redizer frases, com maior correção linguística, e para dinamizar as contribuições dos alunos (Ponte *et al.*, 2012; Stein *et al.*, 2008). A professora adotou, portanto, o papel de orientadora e mediadora das aprendizagens dos alunos, apelando à reflexão através de questões que impulsionassem o estabelecimento de significados matemáticos partilhados.

Na exploração desta tarefa, o ensino exploratório praticado facilitou a compreensão e interiorização, por parte dos alunos, dos conceitos matemáticos envolvidos, através de momentos em que se privilegiou a comunicação, a colaboração, o questionamento e a reflexão.

### 4.3- Tarefa 3 – Quadro dos Números Decimais

#### *Lançamento da tarefa:*

A fase lançamento desta tarefa ocorreu após o intervalo da manhã. Os alunos já sabiam que iam trabalhar na área curricular da Matemática, uma vez que o dia escolar obedecia a uma rotina que raramente se alterava. A turma já se encontrava toda na sala e os alunos estavam calmos.

Após a organização do trabalho (cinco grupos de três alunos e um de quatro), realizada pela professora para evitar a agitação dos alunos, procedeu-se à interpretação da tarefa. Um aluno aderiu logo à tarefa, estabelecendo ligação com outra que tinha feito anteriormente (em contexto extraescolar), possivelmente a tarefa do quadro dos cem, sugerida por Ponte *et al.* (2007b). Os restantes alunos apropriaram-se rapidamente do contexto e dos objetivos da tarefa, afirmando que o grau de dificuldade da mesma era reduzido.

Antes da professora definir os tempos para o desenvolvimento da tarefa, os alunos questionaram-na sobre o limite de tempo, o que revelou alguma necessidade de organização dos tempos de trabalho. Assim sendo, a professora definiu oralmente e por escrito, no quadro, o tempo de trabalho autónomo dos alunos (20 min.). Apesar de não ter definido materiais a utilizar, a professora alertou os alunos para a importância de escreverem com uma letra legível e de manterem todos os registos efetuados.

#### *Exploração da tarefa:*

A maioria dos grupos iniciou a exploração da tarefa fazendo uma nova leitura do enunciado, seguida da identificação e assinalação das regularidades mais evidentes (regularidades por linhas e colunas).

O diálogo, durante a exploração da tarefa, proporcionou que os conhecimentos matemáticos dos alunos emergissem e fossem questionados. Conhecimentos relacionados com o sistema de numeração decimal e com as relações numéricas foram discutidos em pequenos grupos e ancoraram a resolução da tarefa:

**O:** – Aqui em cima, daqui para aqui, vai sempre zero vírgula um [0,1].

**C:** – Então é só escrever que acrescenta-se sempre mais uma décima.

**I:** – Mais uma centésima!

**O:** – Ah! Ah! Já não sabes as coisas? Para ser centésima tinha de ter mais um zero. Assim é décimas.

**I:** – Ah pois é, esquece.

[...]

O: – É. Tá a tabuada do nove por isso é sempre mais nove.

I: – Hãn?

O: – É, eu vi.

C: – Onde?

O: – Já não sei.

C: – Então?

O: – Tá aqui! Não é a tabuada, mas é igual, não vês? Zero vírgula nove [0,9], um vírgula oito [1,8] que é o dezoito [18], dois vírgula sete [2,7] que é o vinte e sete [27] (Anexo XI).

Durante a realização da tarefa, alguns grupos de alunos sentiram necessidade de distinguir as “linhas horizontais” das “linhas verticais” com uma terminologia mais apropriada, pelo que a professora, quando solicitada, esclareceu-os e uniformizou a linguagem, fornecendo e recordando os vocábulos “coluna” e “linha”.

Todos os grupos apresentaram as suas resoluções através de linguagem escrita corrente, sendo que metade dos grupos descobriu apenas quatro regularidades, as quais se apresentam em seguida (Figura 20). Os restantes grupos apresentaram cinco a seis regularidades.

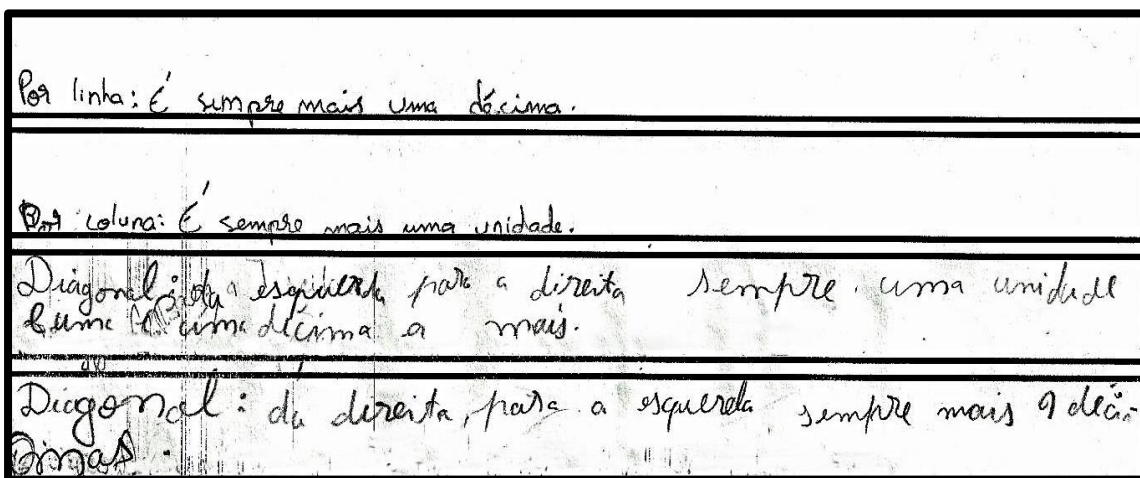


Figura 20: Resposta-tipo da tarefa 3.

Nesta fase da aula, a professora circulou pela sala de aula, sem interromper os alunos, de forma a acompanhar o trabalho e os raciocínios dos mesmos, esclarecer-lhes dúvidas e apropriar-se das ideias matemáticas que estavam a ser desenvolvidas. Este processo de monitorização possibilitou ainda uma seleção e sequenciação consciente das tarefas a discutir na fase seguinte da aula. Deste modo, a professora selecionou dois grupos, cujas resoluções considerou serem importantes para partilhar com a turma. A sequenciação das duas resoluções visou potenciar a discussão e sintetização da tarefa, por isso a pro-

fessora decidiu começar com a resposta mais comum (com quatro regularidades), que possibilitava complexificar a discussão, tornando-a mais acessível para todos os alunos.

***Discussão e sintetização:***

A professora orientou a turma para a última fase da aula, explicando os objetivos da mesma e incentivando os alunos a participar ativamente na discussão através da solicitação de esclarecimentos e do questionamento, por exemplo.

Durante a fase de discussão, a professora procurou que os grupos que estavam a apresentar não se limitassem à descrição dos resultados obtidos. Neste sentido, questionou-os para que estes refletissem sobre os seus procedimentos e apresentassem explicações mais aprimoradas:

**Prof.:** – E isso acontece em todas as colunas?

**R e H:** – Sim.

**Prof.:** – Porquê? [...]

**H:** – Porque acontece sempre.

**B:** – Porque tem dez.

**R:** – Hãh?

**Prof.:** – Explica a tua ideia B...

**B:** – Tem dez retângulos aqui [apontando para uma linha do quadro], depois passa para baixo. Hammm... Por isso é mais uma unidade (Anexo XI).

Os alunos, quando incitados a desenvolver oralmente as ideias matemáticas subjacentes às resoluções apresentadas, expressaram a sua compreensão matemática. Na exploração desta tarefa, o diálogo possibilitou e impulsionou a negociação e construção de significados:

**A:** – A soma de cada uma das diagonais dá sempre o mesmo.

**Prof.:** – Se somarmos os valores de cada uma das diagonais do retângulo, o resultado é o mesmo...e vocês dizem que é sempre assim... Por que será?

[silêncio]

**G:** – Porque... porque... em todos os que fizemos o número de unidades de uma diagonal é sempre igual ao número de unidades da outra diagonal.

[silêncio]

**Prof.:** – Isso é suficiente para que o resultado dê igual?

**O:** – Não. As décimas também são iguais.

**G:** – E a soma das décimas de uma diagonal também é igual à soma das décimas da outra diagonal (Anexo XI).

Os alunos, durante a discussão, procuraram algum cuidado na linguagem matemática oral utilizada, corrigindo os colegas ou reformulando as intervenções dos mesmos com um maior rigor linguístico:

**Prof.:** – O que acontece?

**M:** – É o contrário. É mais um e menos um [pausa]... Não... não...

**O:** – É, é.

**I:** – É. É o mesmo. Para passarmos para baixo é mais uma unidade e para andamos para o lado ... hammm...

**O:** – Esquerdo...

**I:** – É menos uma décima. Uma unidade menos uma décima. Dá nove.

**O:** – Nove décimas (Anexo XI).

**E:** – Nos quadrados amarelos, que são estes...

**J:** – [interrompendo o E] Não são quadrados!

[O cruzamento das linhas com as colunas originava pequenos quadriláteros]

**E:** – Nos retângulos pronto (Anexo XI).

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0  |
| 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2,0  |
| 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,9 | 3,0  |
| 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,0  |
| 4,1 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,8 | 4,9 | 5,0  |
| 5,1 | 5,2 | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 5,6 | 5,7 | 5,8 | 5,9 | 6,0  |
| 6,1 | 6,2 | 6,3 | 6,4 | 6,5 | 6,6 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 7,0  |
| 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0  |
| 8,1 | 8,2 | 8,3 | 8,4 | 8,5 | 8,6 | 8,7 | 8,8 | 8,9 | 9,0  |
| 9,1 | 9,2 | 9,3 | 9,4 | 9,5 | 9,6 | 9,7 | 9,8 | 9,9 | 10,0 |

**Figura 21:** Excerto da resolução apresentada pelo grupo A+D+ E.

Na sintetização da tarefa, a professora pediu para que todos os grupos guardassem a folha de enunciado da tarefa para que os alunos não conseguissem visualizar o quadro dos números decimais. Posto isto, o questionamento foi o recurso utilizado pela professora para se assegurar que os alunos compreenderam aspetos relacionados com a discussão desenvolvida anteriormente e para retomar as ideias-chave da resolução da tarefa:

**Prof.:** – Na diagonal, da esquerda para a direita, de cima para baixo, qual é o número a seguir a uma unidade e duas décimas [1,2]? D, sabes?

**D:** – Da esquerda para a direita?

**Prof.:** – Sim.

**D:** – Mais um. Dois vírgula dois [2,2]. *Pro lado é mais uma décima. Dá dois vírgula três [2,3]* (Anexo XI).

O fator tempo condicionou o estabelecimento de conexões matemáticas entre as resoluções apresentadas e os conhecimentos anteriores dos alunos. No entanto, as informações recolhidas pela professora, nos diversos momentos da aula, possibilitaram que conclusões

se que, através da exploração desta tarefa, os alunos conseguiram mobilizar diversos conhecimentos matemáticos explorados em anos letivos anteriores.

***Síntese da exploração da tarefa:***

Com a exploração desta tarefa pretendia-se que os alunos investigassem regularidades numéricas, formulassem e testassem conjecturas, sendo capazes de as analisar e sustentar. No geral, os alunos conseguiram atingir os objetivos estabelecidos por meio do diálogo entre alunos e da consequente realização de procedimentos matemáticos.

A oralidade foi o recurso comunicativo mais utilizado durante a exploração da tarefa, sendo através da mesma que os alunos expuseram as suas ideias, formularam conjecturas e testaram-nas. O carácter flexível da linguagem oral permitiu que os alunos fizessem revisões imediatas e que defendessem as suas perspetivas perante os colegas (Guerreiro, 2011)

A comunicação oral potenciou a compreensão da tarefa e conduziu à sua concretização no formato escrito. A linguagem escrita corrente dos alunos focou-se na redação das conjecturas elaboradas, carecendo de uma justificação ou explicação processual. A linguagem simbólica reduziu-se à apresentação de algumas operações matemáticas auxiliares.

Na exploração desta tarefa, tal como Boavida *et al.* (2008) sugerem, a professora assumiu uma liderança participativa, procurando garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos, incentivando-os a justificar as conjecturas elaboradas, a analisarem-nas e confrontarem-nas (Oliveira *et al.*, 2013). Neste processo, o questionamento permitiu envolver os estudantes numa atividade matemática significativa (Boavida *et al.*, 2008). No entanto, este questionamento não interrompeu o discurso dos alunos para que os seus raciocínios não fossem comprometidos.

A implementação do ensino exploratório, na exploração desta tarefa, fez emergir movimentos discursivos na sala de aula. Consequentemente, esses movimentos permitiram que os alunos explorassem regularidades numéricas e mobilizassem diversos saberes matemáticos.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Este capítulo, que corresponde à última parte da fase empírica da investigação, encontra-se organizado em três secções: *principais conclusões do estudo*, *limitações do estudo* e *sugestões para investigações futuras*.

Na primeira secção comunica-se os principais resultados da investigação e responde-se aos objetivos inicialmente propostos, considerando-se todo o processo analítico precedente. As duas últimas secções estão relacionadas com as implicações teóricas e práticas desta investigação e advêm de todo o processo realizado.

### 5.1- Principais conclusões do estudo

A presente investigação surgiu da experiência educativa, no âmbito da Prática Pedagógica realizada numa turma do 4.º ano de escolaridade, e incidiu na área da comunicação matemática, num contexto de ensino exploratório. A sua relevância prendeu-se em aspetos relacionados com as recomendações da comunidade de investigadores, com as orientações curriculares dos documentos oficiais do Ministério da Educação para o ensino da Matemática no 1.º CEB (à data da realização da investigação), assim como com as necessidades e características da turma em estudo.

Este estudo de caso teve como finalidade compreender e analisar o contributo do ensino exploratório no desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática dos alunos. Por conseguinte, a recolha de dados incidiu sobre a realização de quatro tarefas matemáticas em aulas de ensino exploratório (conforme o defendido por Stein *et al.*, 2008), das quais foram apenas analisadas três, por motivos relacionados com a dimensão do relatório. A metodologia de investigação implementada permitiu cumprir com os objetivos propostos inicialmente.

No que concerne ao primeiro objetivo, **identificar e analisar os aspetos da comunicação matemática utilizados pelos alunos na resolução das tarefas propostas**, pode-se concluir que, durante a implementação das atividades, os alunos comunicaram os seus procedimentos matemáticos de diferentes formas, tendo em conta a tarefa proposta.

Os atos de ouvir e falar (componentes da comunicação oral) foram predominantes nas diversas aulas e possibilitaram a troca de ideias e procedimentos matemáticos entre os alunos (Guerreiro, 2011). Assim, em todas as fases do ensino exploratório, a linguagem

oral foi um recurso comunicativo, simples e direto, que os alunos utilizaram para negociar os significados, fazer emergir conjecturas, expressar a compreensão matemática e ampliar e ativar o vocabulário matemático (*ibidem*).

A comunicação escrita (pictórica, corrente e simbólica) esteve presente em todas as explorações das tarefas matemáticas, no entanto foi diminuta quando comparada à comunicação oral. Tal pode ser justificado pelo facto de o ato de escrever obrigar a reflectir sobre o próprio trabalho e não possuir a mesma maleabilidade da oralidade (Boavida *et al.*, 2008; Cândido, 2001).

A linguagem escrita pictórica, utilizada pelos alunos, traduziu as representações ativas por eles elaboradas e envolveu os contextos enunciados. A expressão pictórica facilitou a concretização das tarefas, uma vez que propiciou oportunidades para os alunos criarem modelos ilustrativos e para aproximarem o abstrato da sua realidade (Boavida *et al.*, 2008; Gonçalves *et al.*, 2013).

A linguagem escrita corrente patenteada nas diversas resoluções das tarefas careceu, globalmente, de justificação dos procedimentos matemáticos, o que sugere a necessidade de se “criar o hábito da escrita, a partir da Matemática e sobre a Matemática” (Boavida *et al.*, 2008, p. 68) dado que só “os registos escritos acrescentam uma maior profundidade à reflexão” (*ibidem*).

A linguagem simbólica raramente foi utilizada pelos alunos na exploração das tarefas. Este tipo de linguagem reduziu-se à apresentação de alguns cálculos auxiliares, para explicitação dos procedimentos adotados.

Em suma, ao longo da implementação do conjunto de tarefas, a comunicação matemática, nas suas vertentes (ouvir, falar, escrever, desenhar e operar matematicamente), surgiu de forma natural e ofereceu oportunidade dos alunos organizarem e justificarem os seus pensamentos, estabelecerem elos de ligação entre conceitos matemáticos, sintetizarem ideias e de concretizarem as tarefas propostas.

Relativamente ao segundo objetivo, **compreender e refletir acerca do papel do professor no desenvolvimento da comunicação matemática dos alunos em tarefas de cariz exploratório**, pode-se considerar que, neste estudo, as ações da professora basea-

ram-se em orientar e mediar as aprendizagens dos alunos, de modo a promover a participação ativa de todos na resolução e discussão das tarefas.

A concretização das cinco práticas defendidas por Stein *et al.* (2008) revelou-se uma ferramenta valiosa para a prática da professora, uma vez que nortearam o trabalho a realizar com os alunos e ajudaram-na a estar mais segura para a fase final da aula. Nesta lógica, o contexto de ensino exploratório, pela dinâmica a ele associada, facilita o papel do professor.

A prática de antecipação foi a mais acessível para a professora porque não necessitou de uma reflexão na ação, ou seja, a professora conseguiu previamente antecipar a interpretação e o envolvimento dos alunos assim como estudar a diversidade de estratégias que pudessem surgir durante a realização da tarefa.

Durante a prática de monitorização, a professora geriu o trabalho dos alunos no intuito de garantir que todos os alunos participassem ativamente da resolução da tarefa. As intervenções da professora não foram excessivas para que o raciocínio dos alunos não fosse prejudicado. Nesta sentido, a professora apenas esclareceu eventuais dúvidas e encorajou a explicação e a justificação das ideias, para que a aprendizagem pudesse ser beneficiada com as discussões (NCTM, 2008; Yackel & Whitenack, 2008).

As práticas de seleção e sequenciação potenciaram a última fase das aulas, a da discussão e sintetização, na medida em que se evitou a repetição de ideias e procedimentos e promoveu-se uma progressão dos conhecimentos matemáticos.

O estabelecimento de conexões foi a prática menos conseguida pela professora porque, sendo esta prática a última e, maioritariamente, sustentada pela fase de discussão e sintetização, ficou muitas vezes condicionada pelo escasso tempo disponível para a sua realização.

Durante as três fases das aulas, a professora procurou sempre envolver os alunos nas tarefas matemáticas, privilegiando o diálogo para conduzir essa promoção. A técnica do questionamento foi, assim, utilizada para incitar a discussão entre a turma. As questões revelaram-se profícuas, pois também ajudaram os alunos a expor as suas ideias e procedimentos de forma clara e objetiva.

Neste processo de ensino e de aprendizagem, o papel da professora no desenvolvimento da comunicação matemática dos alunos prendeu-se como facto de favorecer o diálogo nas aulas, promover a exploração da tarefa em diferentes formatos comunicativos (linguagem oral, escrita simbólica, escrita corrente e escrita pictórica), incitar a discussão coletiva e encorajar o questionamento e a clarificação de raciocínios e procedimentos. Desta forma, tal como referem Mestre e Oliveira (2012) o professor é

o promotor, em primeira análise, do ambiente de sala de aula que permite esta cultura dialógica de construção do conhecimento (Wells, 2000) e, em segunda análise, da orquestração do processo que conduz à formulação de generalizações e à necessidade de emergência da simbolização como recurso para a expressão dessas generalizações (p.134).

Por último, com o terceiro objetivo pretendia-se **analisar o contributo do ensino exploratório para o desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática em alunos do 4.º ano do ensino básico**. Considerando os resultados obtidos, estes parecem demonstrar que a prática do ensino exploratório conduz benefícios no desenvolvimento da comunicação matemática, uma vez que este possibilita que os alunos expliquem as suas ideias, argumentem-nas, discutam-nas e cheguem a consensos.

A prática do ensino exploratório proporcionou interações múltiplas entre alunos e entre alunos e a professora, que criaram oportunidades para a consolidação das aprendizagens matemáticas. Nesta perspetiva, Boavida *et al.* (2008) referem que, numa aula de trabalho individualizado, dificilmente os alunos têm oportunidade de interagir porque a interação fica reduzida à apresentação dos procedimentos utilizados para alcançar a solução.

As interações, em pequeno ou grande grupo, conduziram os alunos a verbalizar os seus pensamentos e provocaram discussões sobre os diferentes raciocínios apresentados. Este processo possibilitou o desenvolvimento da comunicação em sala de aula e, consequentemente, estimulou a construção de um conhecimento matemático mais sólido pelos alunos.

Neste processo de ensino exploratório e, logicamente, de aprendizagem exploratória, os alunos assumiram um papel ativo, em que a comunicação foi o fator fundamental para estes fizessem Matemática e dessem sentido à mesma. A comunicação matemática utilizada espelhou a compreensão dos alunos e ajudou-os a fazer conexões e a clarificar os conceitos matemáticos (Guerreiro, 2011).

Em síntese, este estudo evidencia que o ensino exploratório constitui um bom recurso para promover o desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática em alunos do 4.º ano do ensino básico, uma vez que possibilitou a criação de representações, a explicação e justificação de ideias, a reflexão e o estabelecimento de consensos, quer na forma oral, quer na forma escrita. Este resultado vai ao encontro das perspetivas de Ponte (2005) e de Stein *et al.* (2008), por exemplo, ao assinalar a importância do ensino exploratório no desenvolvimento das capacidades transversais da Matemática, nomeadamente da capacidade de comunicação.

## **5.2- Limitações do estudo**

Reconhece-se que no trabalho de investigação desenvolvido existem alguns aspetos que poderão interferir na qualidade do mesmo, pois, apesar de se ter procurado a coerência metodológica, há que ter em conta as limitações próprias de um estudo de natureza qualitativa.

Os resultados apresentados são o produto da metodologia implementada, por conseguinte, as limitações deste estudo prendem-se com a inexperiência da investigadora relativamente à prática do ensino exploratório e à realização de investigações de natureza qualitativa, principalmente, no que diz respeito às opções metodológicas a seguir. A recolha e análise de dados podia, portanto, sofrer alterações significativas que permitissem um maior aprofundamento da problemática em estudo e a obtenção de respostas objetivas.

Importa referir que, sendo esta investigação um estudo de caso, os resultados obtidos não poderão ser generalizados a outros contextos educativos. Outros aspetos a considerar prendem-se com o facto de se dispor de pouco tempo para a realização do estudo e o número reduzido de tarefas implementadas. O desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática trata-se de um processo contínuo e gradual pelo que há aspetos relativos à mesma que este estudo não pode comportar.

## **5.3- Sugestões para investigações futuras**

De acordo com as dificuldades e limitações sentidas, aquando da realização desta investigação, julga-se necessário apresentar algumas sugestões para futuros estudos de natureza semelhante.

Ao reconhecer-se as vantagens do ensino exploratório para o desenvolvimento das capacidades matemáticas transversais, nomeadamente da comunicação matemática, considera-se pertinente alargar o número de sujeitos envolvidos e, se possível, que se expanda também o tempo de acompanhamento dos mesmos, permitindo assim uma análise longitudinal e a possibilidade de tecer conclusões mais sólidas e abrangentes.

Da investigação desenvolvida, emerge a importância de se aplicar o presente estudo em outros anos de escolaridade, de modo a verificar-se quais as semelhanças/diferenças existentes. Seria ainda interessante concretizar-se estudos em que se comparasse o desenvolvimento da comunicação matemática de alunos em contexto de ensino exploratório com o de alunos em contexto de ensino tradicional, por exemplo.

## CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

---

O presente relatório, constituído por duas partes que se complementam, espelha as aprendizagens que fui realizando no decorrer do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º CEB e a conseqüente transformação pessoal, social e profissional. Assim, o percurso realizado ficou marcado pela partilha de saberes e experiências profissionais, entre os diversos intervenientes das unidades curriculares, e pela aprendizagem de conhecimentos empíricos e científicos.

A dimensão reflexiva retratou a (re)construção da minha identidade enquanto professora. Neste processo adotei uma postura crítica e reflexiva acerca do ensino e da aprendizagem e procurei desenvolver competências técnicas, práticas e reflexivas, mantendo uma atitude recetiva a novos ensinamentos/experiências. Em suma, esta dimensão expõe a minha vontade constante de aprender e de enfrentar desafios, de proporcionar aos alunos oportunidades para o desenvolvimento de saberes e competências, privilegiando uma aprendizagem ativa dos mesmos, e de criar contextos de aprendizagem diversificados.

A dimensão investigativa requereu o desenvolvimento de um trabalho complexo e desafiador, que me possibilitou compreender a importância da investigação na educação assim como aprofundar conhecimentos relativos à prática do ensino exploratório e da comunicação em sala de aula. Esta dimensão levou-me ainda a refletir sobre os desafios inerentes à profissão docente e conseqüente necessidade de investigação e atualização sobre práticas educativas, porque a aprendizagem dos alunos depende, maioritariamente, das oportunidades que lhes são proporcionadas.

Este relatório representa, acima de tudo, a bagagem que adquiri neste Mestrado. Representa as aprendizagens resultantes das dificuldades. As soluções encontradas após a preocupação. A procura de respostas diante a curiosidade. O orgulho no mais pequeno progresso. Os sorrisos sinceros, a ajuda, os abraços apertados, as lágrimas, o suor, a cola e tinta nos dedos... Representa um coração, certamente, mais rico. A construção de sonho, sempre, inacabado.

**Pelo sonho é que vamos,  
comovidos e mudos.**

**Chegamos? Não chegamos?  
Haja ou não haja frutos,  
pelo sonho é que vamos.**

**Basta a fé no que temos.  
Basta a esperança naquilo  
que talvez não teremos.  
Basta que a alma demos,  
com a mesma alegria,  
ao que desconhecemos  
e ao que é do dia a dia.**

**Chegamos? Não chegamos?  
– Partimos. Vamos. Somos.**

Sebastião da Gama

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Arends, R. (2008). *Aprender a Ensinar* (7.<sup>a</sup> ed.). Madrid: The McGraw-Hill Companies.
- Barbeiro, L. (1998). *O Jogo no ensino-aprendizagem da Língua*. Leiria: Legenda.
- Boavida, A., Paiva, A., 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: DGIDC.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bonito, J., Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J., et al. (2013). *Metas curriculares - Ciências Naturais*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Cabrita, I., Coelho, C., Vieira, C., Malta, E., Vizinho, I., Almeida, J., et al. (2010). *Experiências de aprendizagem matemática significantes*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: práticas e desafios. *Educação Matemática*, 115, pp. 11-17.
- Canavarro, A. P., & Santos, L. (2012). Explorar tarefas matemáticas. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes, & S. Carreira, *Investigação em Educação Matemática - Práticas de Ensino da Matemática*. (pp. 99-104). Portalegre: SPIEM.
- Canavarro, P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de Ensino Exploratório da Matemática: o Caso de Célia. In P. Canavarro, L. Santos, A. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes, & S. Carreira, *Investigação em Educação Matemática - Práticas de Ensino da Matemática*. (pp. 255-266). Portalegre: SPIEM.
- Cândido, P. (2001). Comunicação em Matemática. In K. Smole, & M. Diniz, *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática* (pp. 15-58). Porto Alegre: Artmed.
- Cardoso, J. (2013). *O Professor do Futuro*. Lisboa: Guerra & Paz.
- Coutinho, C. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática* (2.<sup>a</sup> ed.). Coimbra: Almedina.
- Delors, Jaques, et al. (1996). *Educação: Um Tesouro a Descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional Sobre Educação para o Século XXI*. Porto: Edições ASA.

- Duarte, I. (2007). *O Conhecimento da Língua: desenvolver a consciência lexical*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Estanqueiro, A. (2012). *Boas Práticas na Educação - o papel dos professores* (2.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Editorial Presença.
- Estrela, A. (2008). *Teoria e Prática de Observação de Classes: uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Ferraz, M. J., Carvalho, A., Dantas, C., Cavaco, H., Barbosa, J., Tourais, L., et al. (1994). *Avaliação Formativa: algumas notas*. Obtido em 27 de novembro de 2014, de Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Secundario/Documentos/Avaliacao/avaliacao\\_formativa.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Secundario/Documentos/Avaliacao/avaliacao_formativa.pdf)
- Fiske, J. (2002). *Introdução ao estudo da Comunicação* (7.<sup>a</sup> ed.). Porto: Asa Editores.
- Formosinho, J., Machado, J., & Mesquita, E. (2015). *Formação, trabalho e aprendizagem - tradição e inovação nas práticas docentes*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Fortin, M. (2003). *O processo de investigação: da concepção à prática*. Loures: Lusociência.
- Freixo, M. (2010). *Metodologia Científica - fundamentos, métodos e técnicas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gabinete de Avaliação Educacional. (2012). *Prova de Aferição de Matemática do 1.º Ciclo — Relatório Nacional de 2012*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Gonçalves, K., Santos, K., & Silva, J. (23 de setembro de 2013). *A representação pictórica no processo de ensino-aprendizagem*. Obtido em 20 de fevereiro de 2016, de VII Congresso Iberoamericano de Educação em Matemática: <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1177.pdf>
- Grave-Resendes, L., & Soares, J. (2002). *Diferenciação Pedagógica*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Guerreiro, A. (2011). *Comunicação no Ensino-Aprendizagem da Matemática: práticas no 1.º ciclo do ensino básico*. Tese de Douturamento em Didática da Matemática, Instituto de Educação - Universidade de Lisboa, Portugal.
- Haigh, A. (2010). *A Arte de Ensinar*. Alfragide: Academia do Livro.
- Henningsen, M., & Stein, M. K. (novembro de 1997). *Mathematical Tasks and Student Cognition: Classroom-Based Factors That Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning*. Obtido em 20 de agosto de 2014, de Journal for Research in Mathematics Education:

<http://links.jstor.org/sici?sici=0021-8251%28199711%2928%3A5%3C524%3AMTASCC%3E2.0.CO%3B2-5>

- Jablon, J., Dombro, A., & Dichtelmiller, M. (2009). *O Poder da Observação / do nascimento aos 8 anos / (2.ª ed.)*. (R. Costa, Trad.) Porto Alegre: Artmed.
- Lomas, C. (2006). *O Valor das Palavras (II): gramática, literatura e cultura de massas na aula*. Porto: Edições ASA.
- Lopes, J., & Silva, H. (2012). *50 Técnicas de Avaliação Formativa*. Porto: Lidel.
- Macedo, B. (2009). *O director de turma e a gestão curricular*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Martins, A. (coord.). (2002). *Didáctica das Expressões*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., et al. (2007). *Explorando...Educação em Ciências e Ensino Experimental - formação de professores (2.ª ed.)*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Menezes, L. (outubro de 2000). *Matemática, linguagem e comunicação*. Obtido em 12 de outubro de 2015, de Millenium - Revista do Instituto Politécnico de Viseu: [http://www.ipv.pt/millenium/20\\_ect3.htm](http://www.ipv.pt/millenium/20_ect3.htm)
- Mestre, C., & Oliveira, H. (2012). A co-construção da generalização nas discussões coletivas: Um estudo com uma turma do 4.º ano. *Quadrante, XXI (n.º 2)*, pp. 111-137.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico — 1.º ciclo (4.ª ed.)*. Mem Martins: DEB.
- Ministério da Educação e da Ciência. (5 de julho de 2012). *Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, série I*. Obtido em 1 de dezembro de 2013, de Gabinete de Avaliação Educacional - Legislação: <http://www.gave.min-edu.pt/np3/31.html>
- Ministério da Educação e da Ciência. (5 de julho de 2012). *Despacho Normativo*. Obtido em 1 de junho de 2015, de Direção-Geral dos Estabelecimentos Escolares: [http://www2.drealentejo.pt/portal/attachments/article/474/Despacho\\_normativo\\_avaliacao\\_basico\[1\].pdf](http://www2.drealentejo.pt/portal/attachments/article/474/Despacho_normativo_avaliacao_basico[1].pdf)
- National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante, XXII (n.º 2)*.

- Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. In GTI, *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 29-42). Lisboa: APM.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pereira, L., & Azevedo, F. (2006). *Como abordar... a escrita no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Areal Editores.
- Pinsky, J., & Pinsky, C. (2003). Por uma História prazerosa e consequente. In L. Karnal, *História na sala de aula* (pp. 17-48). São Paulo: Contexto.
- Ponte, J. (org.). (junho de 2014). *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*. Obtido em 1 de novembro de 2015, de Instituto de Educação da Universidade de Lisboa: [www.ie.ulisboa.pt](http://www.ie.ulisboa.pt)
- Ponte, J. (2005). Gestão Curricular em Matemática. In GTI(Ed.), *O Professor e o Desenvolvimento Curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2011). Abordagem exploratória com representações múltiplas na aprendizagem dos números racionais: um estudo de desenvolvimento curricular. *Quadrante*, XX, pp. 55-81.
- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2012). O papel do contexto nas tarefas matemáticas. *Interações*, 22, pp. 196-216.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Branco, N. (2012). Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1, pp. 65-86.
- Ponte, J., Guerreiro, A., Cunha, H., Duarte, J., Martinho, M., Martins, C., et al. (2007a). *A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática*. Obtido em 12 de outubro de 2015, de Repositório da Universidade do Minho: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/26431>
- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., et al. (2007b). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.
- Rangel, M., & Coimbra, B. (2012). *Matemática no dia a dia*. Porto: Porto Editora.
- Reis, F. (2010). *Como Elaborar uma Dissertação de Mestrado - Segundo Bolonha* (2.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Pactor.
- Ribeiro, E., Silva, J., & Oliveira, Ó. (2010). *Biodesafios 12*. Porto: ASA editores.
- Roldão, M. C. (1999). *Gestão Curricular: fundamentos e práticas*. Lisboa: ME.
- Rosales, C. (1992). *Avaliar é refletir sobre o ensino*. Rio Tinto: Edições Asa.
- Santos, L. (2002). *Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como?* Lisboa: DEB.


- Santos, M. A. (2007). *Gestão de sala de aula - crenças e práticas em professores do 1º ciclo do ensino básico*. Tese de Doutoramento em Psicologia da Educação, Instituto de Educação e Psicologia - Universidade do Minho, Portugal.
- Schmidt, M., & Cainelli, M. (2004). *Ensinar História*. São Paulo: Scipione.
- Serrano, P. (2004). *Redacção e apresentação de trabalhos científicos*. Lisboa: Relógio D'Água.
- Silva, H., & Lopes, J. (2015). *Eu, professor, pergunto - 20 respostas sobre planificação do ensino-aprendizagem, estratégias de ensino e avaliação*. Lisboa: Lidel.
- Smith, M., Hughes, E., Engle, R., & Stein, M. (2009). *Orchestrating discussions mathematics teaching in the middle school*. Obtido em 20 de fevereiro de 2014, de Mathematics Department - Kansas State University: <https://www.math.ksu.edu/~cjbalm/Quest/OrchestratingDiscussion.pdf>
- Sousa, F., Cebolo, V., Alves, B., & Mamede, E. (2009). Comunicação Matemática: contributos do PFCM na reflexão das práticas de professores. In *Atas profmat 2009*. Viana do Castelo: APM.
- Sousa, H., Sampaio, M., Castanheira, M., Pereira, S., & Lourenço, V. (2013). *Análise preliminar dos resultados - provas finais de ciclo- exames finais nacionais 2013*. Lisboa: GAVE/MEC.
- Sousa, M., & Baptista, C. (2014). *Como Fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios - Segundo Bolonha (5.ª ed.)*. Lisboa: Pactor.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, pp. 268-275.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). *Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell*. Obtido em 10 de junho de 2015, de Research Gate: [https://www.researchgate.net/publication/250890079\\_Orchestrating\\_Productive\\_Mathematical\\_Discussions\\_Five\\_Practices\\_for\\_Helping\\_Teachers\\_Move\\_Beyond\\_Show\\_and\\_Tell](https://www.researchgate.net/publication/250890079_Orchestrating_Productive_Mathematical_Discussions_Five_Practices_for_Helping_Teachers_Move_Beyond_Show_and_Tell)
- Stein, M. K., Grover, B., & Henningsen, M. (1996). *Building Student Capacity for Mathematical Thinking and Reasoning: An Analysis of Mathematical Tasks Used in Reform Classrooms*. Obtido em 10 de junho de 2015, de American Educational Research Journal: <http://www.jstor.org/stable/1163292>
- Thiesen, J. (2008). A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, 39, pp. 545-598.

- Valadares, J., & Graça, M. (1998). *Avaliando para melhorar a aprendizagem*. Lisboa: Plátano - Edições Técnicas.
- Vieira, R. (julho de 1999). A construção do homem: identidades e metamorfoses. *Educação & Comunicação*, n.º 2, pp. 26-52.
- Yackel, E., & Whitenack, J. (novembro-dezembro de 2008). Construindo argumentações matemáticas nos primeiros anos: a importância de explicar e justificar ideias. *Educação e Matemática*, n.º 100, pp. 85-88.

# **ANEXOS**

---

## ANEXO I – Reflexão relativa ao período de atuação (4.º semestre - 3.ª e 4.ª semana)

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
|  | <i>Ciências Naturais</i>       |   |
|   | <i>Professora: Luana Mota.</i> | <i>Professora Cooperante:</i>                   |
|   | <i>Ano: 6.º Turma:</i>         | <i>Professora Supervisora: Clarinda Barata.</i> |

### *Reflexão relativa ao período de atuação*

Na presente reflexão exponho a experiência adquirida durante as semanas de interação decorrentes da Prática Pedagógica na Escola Básica do 2.º e 3.º Ciclos X, onde abordarei: a) o processo de planificação; b) o processo de atuação (as informações recolhidas sobre as aprendizagens realizadas pelos alunos, as dificuldades sentidas ao atuar e a minha postura face à participação dos alunos).

a) Tanto o período de observação como o período de interação serviram para conhecer as características do meio envolvente à instituição, da própria escola e dos alunos com quem irei trabalhar ao longo deste semestre. Assim sendo, após estas semanas, surgiu o grande desafio: atuar.

O meu conhecimento relativamente às características da turma já era suficiente e, por essa razão, sentia-me preparada para planificar. A formulação da planificação já não é um exercício tão difícil quanto o era no semestre passado, pois, neste momento, adoto um modelo de planificação com o qual me identifico e a fundamentação das opções didáticas ajuda-me a estar mais consciente e segura para a minha atuação. Porém, a descrição das atividades ainda constitui um desafio porque me obriga a fazer um exercício mental muito exigente – objetivar o que pretendo que os alunos aprendam e distinguir o meu papel enquanto orientadora do processo de ensino-aprendizagem do papel dos alunos enquanto construtores do próprio conhecimento.

Para as atuações da 3.ª e da 4.ª semana, foi-me proposto, pela professora cooperante, a implementação de atividades que visassem a aquisição de conhecimentos, por parte dos alunos, que possibilitassem a formulação de uma resposta crítica e fundamentada à questão apresentada pelo manual: “Como se alimentam as plantas?”.

Perante os descritores de desempenho que pretendia que os alunos atingissem durante a concretização da sequência didática, pensei em algumas estratégias que poderia implementar e selecionei-as de acordo com as características dos alunos e com o tempo que tinha disponível. O fator “tempo” foi determinante na escolha das estratégias a implementar porque a realização de, por exemplo, atividades práticas laboratoriais e o emprego de processos científicos durante as mesmas exige uma grande disponibilidade de tempo, de modo a que os alunos se consciencializem para as destrezas mentais a utilizar em cada procedimento.

Assim sendo, e na impossibilidade de realizar todas as atividades práticas/laboratoriais/experimentais oportunas para uma melhor compreensão dos conteúdos programáticos em estudo, optei por valorizar a observação enquanto processo científico, de modo a que os alunos compreendessem a necessidade e importância de prestar atenção aos detalhes e ao todo, de registarem as evidências, de fazerem comparações e de formularem inferências.

c) Durante a realização da atividade prática “Em que estruturas se desloca a seiva bruta? E para onde?” expus as três rosas brancas aos alunos e solicitei que estes observassem-nas. Enunciei os objetivos e procedimentos da atividade e questionei-os para que antecipassem os resultados da atividade prática. O A12 responde “as flores vão ficar com cor porque a água vai subir”. Perante a resposta do A12, optei por não comentar e deixar em aberto questões como “será que é a água que vai subir?” e “será que é só a flor que ficará com cor diferente?” que deveriam ser respondidas, criticamente, na aula de observação dos resultados.

Na aula de observação dos resultados da atividade prática, o aluno A14 afirmou que “a flor com corante vermelho não ficou tão vermelha como as outras”. Este comentário levou-me a questionar a turma relativamente ao possível fator que desencadeou esse acontecimento. A A20 respondeu efusivamente “então isso aconteceu porque havia menos corante vermelho do que azul e amarelo porque a estagiária já tinha usado antes” e a A17 concordou com a A20 acrescentando o facto de que havia “menos concentração de corante vermelho na água”. Perante as intervenções das alunas, optei por clarificar a turma acerca da noção de “concentração da solução”, introduzindo desta forma o conceito de “solução aquosa”.

Como referi na fundamentação das opções didáticas, durante o período de observação constatei que os alunos confundem o processo de fotossíntese com o de respiração celular e possuem a conceção alternativa de que, na fotossíntese, o dióxido de carbono origina o oxigénio. Neste sentido, a aluna A20 referiu que “as plantas durante o dia produzem oxigénio e à noite consomem-no, por isso é que não podemos ter plantas nos quartos à noite” enquanto a A18, por sua vez, referiu que “a planta, na fotossíntese, capta o dióxido de carbono da atmosfera e transforma-o em oxigénio”.

Perante as evidências demonstradas, optei por realizar a tarefa dos legos que visava possibilitar a compreensão, por parte dos alunos, do processo de fotossíntese enquanto um processo complexo que envolve a utilização de energia luminosa na produção de substâncias orgânicas através de uma série de reações químicas.

Tendo em conta que os alunos já sabiam que, para haver fotossíntese, era necessário dióxido de carbono e água, conduzi os alunos a construírem as fórmulas químicas destas moléculas, respetivamente  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ . A aluna A1 e o aluno A11, partindo das fórmulas químicas expostas, conseguiram construir facilmente o conjunto de legos correspondente (lego branco = carbono; lego amarelo = oxigénio; lego verde = hidrogénio), como demonstra a figura 1.

Elaborados os conjuntos de legos correspondentes aos reagentes, expliquei à turma que a mesma quantidade de oxigénio existente nos reagentes teria de estar presente nos produtos de reação, e que o mesmo teria de acontecer para os restantes átomos existentes. Assim, uma vez que os alunos já sabiam que um dos produtos de reação iria ser o oxigénio, eu disse: “E se eu afirmasse que, para além de oxigénio, esta reação química vai originar açúcar?!”. A turma ficou incrédula e o A9 rapidamente comentou: “Ah, professora! Não acredito nisso!”. A explicação e elaboração do esquema ilustrativo da reação química prosseguiram com participação ativa dos alunos.

Na aula seguinte, aquando a revisão dos conteúdos explorados anteriormente, a aluna A20, que outrora revelou possuir alguma dificuldade na distinção de respiração celular e

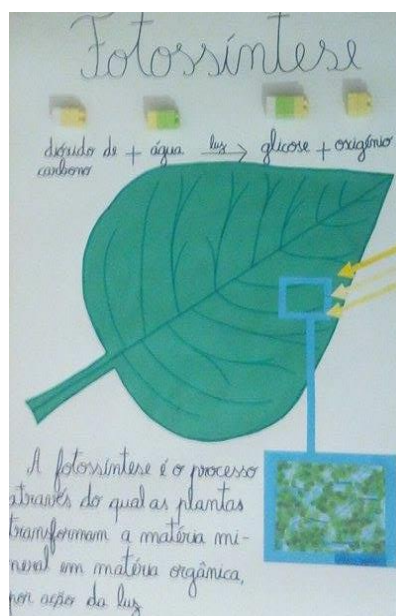


Figura 1: Cartaz explicativo da fotossíntese.

fotossíntese afirmou que “a fotossíntese é um processo que as plantas fazem em que transformam matéria mineral em orgânica e libertam oxigénio, na presença da luz”. Perante esta afirmação, o seu irmão, o A9 (que na aula anterior demonstrara alguma reticência em acreditar que as plantas produziam açúcares) rapidamente acrescentou “elas produzem amido, que é o alimento delas”.

A má gestão das intervenções dos alunos refletiu-se no atraso do tempo estipulado na planificação, o que conduziu a uma pouca exploração da atividade prática de observação de cloroplastos da folha de elódea. Esta atividade pressupunha a clarificação dos objetivos da mesma, a observação ao microscópio, o registo do observado e a discussão, em grande grupo, acerca da atividade.

Todos os alunos registaram, em desenho, o que observaram e expressaram, oralmente, a necessidade de visualizarem novamente os cloroplastos de modo a representarem, o mais fielmente possível, o que observaram. O facto de o tempo urgir impossibilitou a exposição e discussão acerca do observado. Comentários como “eu vi coisinhas a mexer” surgiram por parte de diversos alunos da turma, e nesse sentido houve reflexão para a identificação das estruturas visualizadas, no entanto, ficou em falta a explicação acerca dos motivos que levam os cloroplastos a movimentarem-se dentro da célula.


Assim, considero que, futuramente, devo fazer uma melhor gestão do tempo disponível de forma a conseguir explorar proficuamente os conteúdos programáticos, evidenciando os processos científicos executados e refletindo acerca das atitudes a adotar. Por exemplo, o facto de os alunos revelarem necessidade de representar fielmente o observado podia ser um indutor para a reflexão conjunta acerca da importância das atitudes na educação científica, pois, uma vez que a ciência é uma construção humana, as atitudes são relevantes para o progresso da investigação científica e para o estabelecimento de consensos (Pereira, 2002).

### **Referências bibliográficas**

Ministério da Educação e da Ciência. (5 de julho de 2012). Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, série I. Obtido em 1 de dezembro de 2013, de Gabinete de avaliação educacional: legislação: <http://www.gave.min-edu.pt/np3/31.html>

Pereira, A. (2002). Educação para a ciência. Lisboa: Universidade Aberta.

## ANEXO II – Planificação de uma aula de Português – 5.º ano

|   |                                 |   |               |                               |                          |
|---|---------------------------------|---|---------------|-------------------------------|--------------------------|
|  | <b>Planificação da<br/>aula</b> | <b>Português</b>                                  |               |                               |                          |
|   |                                 | <i>Ano: 5.º</i>                                   | <i>Turma:</i> | <i>Data: 5-1-2014</i>         | <i>Hora: 8:30- 10:0h</i> |
|   |                                 | <i>Professora: Luana Mota.</i>                    |               | <i>Professora Cooperante:</i> |                          |
|   |                                 | <i>Professora Supervisora: Maria José Gamboa.</i> |               |                               |                          |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Pré-requisitos</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Antecipar conteúdos de um texto a partir de uma sequência de imagens.</li> <li>▪ Conhecer as tipologias de texto.</li> <li>▪ Identificar e reconhecer estrofes, versos e rimas.</li> <li>▪ Compreender a estrutura de um texto poético.</li> <li>▪ Ler com fluência textos com extensão e vocabulários adequados.</li> <li>▪ Dominar o léxico da leitura e dos meios de acesso à informação.</li> <li>▪ Elaborar, de modo autónomo, respostas a questionários.</li> </ul> |
|-----------------------|--|

| Domínios e Conteúdos | Objetivo geral/Descritores de desempenho | Descrição da atividade   | Duração | Recursos humanos e materiais |
|----------------------|--|--|---------|------------------------------|
|                      |  | <p><b><u>Abertura:</u></b><br/>A professora inicia a aula abrindo a lição e escrevendo o local e data com-</p> | 5'      | Professora estagiá-          |

|  |  |  |                     |   |
|--|--|--|---------------------|---|
| <p><b>Leitura:</b><br/>- Provérbios.</p> | <p>Reconhecer que ambos os provérbios retratam a importância das palavras.<br/>Saber o que é um provérbio.</p> | <p>pleta no quadro. Os alunos procedem de igual forma no respetivo caderno diário.</p> <p>O delegado de turma procede à contagem das crianças e dos adultos presentes na sala de aula, de acordo com o plano de emergência adotado pela escola.</p> <p>A professora escreve no quadro dois provérbios:<br/> <b>“Palavra puxa palavra.”</b><br/> <b>“As palavras ficam com quem as profere.”</b></p> <p><b><u>Desenvolvimento:</u></b></p> <p>Os alunos, a partir da leitura dos dois provérbios, preveem o assunto principal da aula: <b>a importância das palavras.</b></p> <p><u>Nota:</u> Há alguns alunos que poderão não saber o que são provérbios pelo que a professora deverá informar os alunos que provérbios são frases de carácter popular que se baseiam no senso comum de um determinado meio cultural.</p> <p>A professora esclarece o significado da palavra desconhecida – “profere”.</p> | <p>5’</p> <p>5’</p> | <p>ria.<br/>Professora cooperante.<br/>Turma do 5.º ano.<br/>Cadernos diários.<br/>Material de escrita.</p> |
|--|--|--|---------------------|---|

|                    |  |  |            |  |
|--------------------|--|--|------------|--|
| <p>-Paratexto.</p> | <p>Compreender o significado de palavras desconhecidas.</p> <p>Antecipar o assunto de um texto, mobilizando conhecimentos anteriores.</p> <p>Produzir discursos orais com diferentes finalidades e coerência.</p> <p>Descrever, pormenorizada-mente, as ilustrações de um texto.</p> <p>Explicar a intenção do título, antevendo o seu significado.</p> <p>Prever, através do reconhecimento do significado da</p> | <p>A professora afixa, na parede da sala, a cartolina com o vocábulo desconhecido e a descrição do seu significado. “Proferir: dizer; Ler;”</p> <p>A professora propõe que os alunos explorem um dos poemas do livro <i>O Limpa-palavras e Outros Poemas</i> – o poema “O limpa-palavras”.</p> <p>Os alunos abrem o manual nas páginas 62 e 63 que contêm o poema.</p> <p><u>Antes da leitura:</u></p> <p>Os alunos observam atentamente as ilustrações do manual referentes ao texto “O Limpa-palavras”.</p> <p>A professora promove a discussão oral, entre os alunos, acerca do possível conteúdo do texto.</p> <p>- <i>O que está representado nas ilustrações do texto?</i></p> <p>- <i>O que será um “limpa-palavras”? Um objeto? Uma pessoa?</i></p> <p>- <i>Que instrumentos poderá utilizar um limpa-palavras para exercer a sua atividade?</i></p> | <p>10’</p> | <p>Cartolina com a palavra “proferir” e o respetivo significado.</p> <p>Pioneses.</p> <p>Manual <i>Dito e Feito</i> – 5.º ano.</p> |
|--------------------|--|--|------------|--|

|  |   |  |            |   |
|--|---|--|------------|---|
|  | <p>palavra “limpa”, os instrumentos que um “limpa-palavras” poderá utilizar para realizar a sua atividade.</p> <p>Identificar a tipologia do texto partindo da visualização da mancha gráfica.</p> <p>Escutar a leitura de outrem.</p> <p>Reconhecer que não sabe o significado de determinado vocábulo.</p> <p>Identificar o vocabulário desconhecido.</p> <p>Antecipar o significado dos vocábulos desconhecidos através da observação do contexto frásico.</p> <p>Compreender o significado do</p> | <p>- <i>Partindo da observação da mancha gráfica do texto, que tipo de texto é este? Porquê?</i></p> <p><u>Durante a leitura:</u></p> <p>Os alunos escutam o poema “O limpa-palavras” de Álvaro Magalhães:<br/> <a href="http://cataflash.catalivros.org/lm11/LM_0001_consola_sub.html">http://cataflash.catalivros.org/lm11/LM_0001_consola_sub.html</a></p> <p>Os alunos indicam o vocabulário desconhecido.</p> <p>Os alunos são solicitados a explicarem, oralmente, o significado das palavras desconhecidas através da reflexão acerca do contexto frásico em que estas se encontram.</p> <p>A professora esclarece o significado das palavras desconhecidas.</p> <p>A professora afixa, nas paredes da sala, cartolinas com os vocábulos desco-</p> | <p>10’</p> | <p>Gravação da leitura do poema “O limpa-palavras” de Álvaro Magalhães. Computador. Colunas.</p> <p>Cartolina com a</p> |
|--|---|--|------------|---|

|   |   |   |            |   |
|---|---|---|------------|---|
| <p>- Leitura silenciosa;</p> <p>- Compressão textual.</p> | <p>vocabulário desconhecido.</p> <p>Fazer uma leitura que possibilite: confirmar hipóteses previstas; identificar o contexto a que o texto se reporta; detetar informação relevante; - captar sentidos implícitos, fazer inferências, deduções;</p> <p>Confrontar as previsões feitas com o conteúdo do texto.</p> <p>Identificar as ações do sujeito poético, indicando a sua atividade/profissão.</p> | <p>desconhecidos e a descrição do seu significado.</p> <p>Estafar: dar ou causar cansaço extremo;</p> <p>Seixo: fragmento de rocha, de superfície alisada e arredondada.</p> <p>Os alunos transcrevem para o vocabulário do caderno diário os vocábulos desconhecidos e a descrição do seu significado.</p> <p>Os alunos leem silenciosamente o poema.</p> <p>Durante a leitura silenciosa os alunos sublinham, a lápis no manual, todas as palavras que o sujeito poético “limpa”.</p> <p>Os alunos 1-7 leem em voz alta, cada um, uma estrofe.</p> <p><u>Depois da leitura:</u></p> <p>A professora promove o confronto das previsões feitas com o conteúdo do texto e a discussão acerca do que leram.</p> <p>- <i>Qual é a atividade do sujeito poético?</i></p> <p>- <i>O que será um limpa-palavras?</i></p> <p>- <i>Será que um limpa-palavras significa alguém que procura a essência das palavras?</i></p> | <p>10'</p> | <p>palavra “estafar” e “seixo” e o respetivo significado.</p> |
|---|---|---|------------|---|

|                                 |  |   |            |  |
|---------------------------------|--|---|------------|--|
| <p>- Recursos estilísticos.</p> | <p>Distinguir sujeito poético de poeta.</p> <p>Reconhecer os problemas com que o sujeito poético se depara.</p> <p>Relacionar objetos quotidianos com expressões do texto.</p> <p>Inferir, através da leitura do texto, quem são os destinatários das palavras já “limpas”.</p> <p><b>Aperceber-se de recursos utilizados na construção dos textos literários e justificar a</b></p> | <p><b>Nota:</b> Há alunos que poderão não saber distinguir o poeta do sujeito poético, pelo que a professora deverá esclarecer que o poeta é o autor do poema enquanto que o sujeito poético é a voz do poema, ou seja, quem expressa os sentimentos, quem descreve realidades e vivências.</p> <p>- <i>Quais são os problemas que o sujeito poético encontra nas palavras?</i></p> <p>- <i>Que utensílios poderá utilizar o sujeito poético para executar a sua atividade? Justifica com expressões do texto. (Poderá utilizar um raspador “rapar-lhes a sujidade”, um pano do pó “precisam de ser limpas” ou uma esponja “têm mesmo de ser lavadas”).</i></p> <p>- <i>O sujeito poético diz (versos 39-40) que as palavras depois de serem cuidadas vão “à procura de quem as queira dizer,/ de mais palavras e de novos sentidos”. Quem é que dá vida às novas palavras?</i></p> <p>- <i>O que será que o poeta quis fazer sentir quando escreveu os versos “Quase todas as palavras/precisam de ser limpas e acariciadas”?</i></p> <p>- <i>Será que há necessidade de limpar palavras?</i></p> <p>Os alunos identificam e refletem oralmente acerca dos recursos estilísticos presentes no texto:</p> <p>- Identificam a comparação do verso 17 e dos versos 36-37 e reconhecem</p> | <p>10’</p> |  |
|---------------------------------|--|---|------------|--|

|  |   |   |                      |  |
|--|---|---|----------------------|--|
|  | <p><b>sua utilização.</b></p> <p>Identificar e caracterizar os recursos estilísticos: comparação, enumeração e repetição.</p> <p>Reconhecer o valor dos recursos estilísticos no texto.</p> <p>Realizar exercícios de compreensão textual de modo autónomo.</p> <p>Compreender a correção dos exercícios realizados.</p> <p>Identificar os motivos porque errou/acertou determinada resposta.</p> <p>Compreender que uma canção</p> | <p>que o sujeito poético assemelha as palavras a objetos reais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificam a enumeração das palavras e reconhecem o recurso estilístico como uma forma de dar valor às palavras.</li> <li>- Identificam a repetição e reconhecem que esta está presente em todo o texto com particularidade no início dos versos (anáfora).</li> </ul> <p>Os alunos realizam exercícios de compreensão do texto/textual.</p> <p>Cada aluno resolve, individualmente, no seu caderno diário, as questões 3.1; 3.2; 3.3 da página 64 do manual.</p> <p>Os exercícios são corrigidos oralmente e no quadro com a supervisão da professora. Durante a correção dos exercícios a professora faz a exploração oral da ação da história, com a participação ativa dos alunos.</p> <p>A professora distribui pelos alunos o poema “Há palavras que nos beijam” de Alexandre O’Neil (ver anexo II).</p> <p>A professora esclarece que os poemas muitas vezes são letras de canções e que o poema que lhes deu é a letra de uma canção da fadista Mariza.</p> <p>A professora explica que em seguida os alunos iram escutar a canção de</p> | <p>5’</p> <p>10’</p> | <p>Fotocópias do poema “Há palavras que nos beijam” de Alexandre O’Neil (ver anexo I).</p> |
|--|---|---|----------------------|--|

|  |  |  |                      |   |
|--|--|--|----------------------|---|
|  | <p>tem uma parte musical e uma parte textual (letra da canção). Reconhecer as intenções da escuta de determinada canção.</p> <p>Escutar a letra de uma canção.</p> <p>Estabelecer relações entre ambos os poemas.</p> <p>Constatar que ambos os poemas enaltecem o valor da palavra.</p> <p>Pensar e a refletir sobre as funções da linguagem, em particular sobre o valor das palavras.</p> | <p>Mariza e que poderão seguir a música através da leitura do poema. A intenção de escutarem esta canção prende-se com o facto de os alunos estabelecerem relações entre o poema de Álvaro Magalhães e o poema de Alexandre O’Neil.</p> <p>Os alunos escutam, atentamente, a canção.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Up_EG7mvGoQ">https://www.youtube.com/watch?v=Up_EG7mvGoQ</a></p> <p><b><u>Encerramento:</u></b></p> <p>Após a escuta ativa do poema os alunos deverão reconhecer que ambos os poemas enaltecem o valor das palavras, ou seja, ambos os sujeitos poéticos apresentam a sua perspetiva quanto às palavras e à importância da sua utilização.</p> <p>A professora promove a reflexão dos alunos através do questionamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Será que as palavras servem para representar o que está ausente mas queremos que esteja presente?</i></li> <li>- <i>Será que as palavras representam formas de agir?</i></li> <li>- <i>Será que as palavras são formas de nos expressarmos e estarmos com os outros?</i></li> <li>- <i>Por que será que os poetas usam palavras diferentes das que usamos dia-</i></li> </ul> | <p>5’</p> <p>10’</p> | <p>Canção “Há palavras que nos beijam” de Mariza.</p> |
|--|--|--|----------------------|---|

|  |   |  |    |  |
|--|---|--|----|--|
|  | <p>Reconhecer que as palavras, nos poemas, não representam apenas aquilo que invocam.</p> | <p><i>riamente?</i></p> <p>- <i>Por que será importante escolher as palavras antes de falar e escrever?</i></p> <p>- <i>O que será que podemos obter/atingir/ concretizar quando usamos umas palavras e não outras?</i></p> <p>A professora sintetiza oralmente, após a reflexão oral dos alunos, que:</p> <p><i>As palavras, na poesia, têm uma dupla valência, pois representam aquilo que são enquanto forma e som, mas representam também aquilo que invocam e convocam.</i></p> <p>A professora redige o sumário no quadro e os alunos transcrevem-no para os respectivos cadernos diários.</p> <p><u>Trabalho de casa:</u></p> <p>Os alunos realizam os exercícios 4,5 e 6 da página 64 do manual.</p> | 5' |  |
|--|---|--|----|--|

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <p><b>Sumário</b></p> | <p>Leitura e análise do poema “O limpa-palavras” de Álvaro Magalhães.<br/> Realização de exercícios de compreensão textual e sua correção.<br/> Estudo dos recursos estilísticos - comparação, enumeração e repetição.<br/> Audição da canção “ Há palavras que nos beijam” de Mariza.<br/> Reflexão oral sobre o valor das palavras na poesia.</p> |
|-----------------------|---|

|                               |   |                              |             |
|-------------------------------|---|------------------------------|-------------|
| <b>Pedagogia diferenciada</b> | Maior apoio individual aos alunos com dificuldades ou com planos de recuperação na realização das tarefas propostas.<br>Reforço positivo.   | <b>Tipologia de trabalho</b> | Individual. |
| <b>Avaliação</b>              | Avaliação formativa através da observação direta da participação, interesse e desempenho dos alunos nas atividades propostas.<br>Avaliação formativa de quatro alunos, escolhidos aleatoriamente, quanto à compreensão e identificação dos recursos estilísticos presentes no texto poético (ver anexo II). |                              |             |
| <b>Observações</b>            |   |                              |             |

## **Anexo I- Há palavras que nos beijam**

Há palavras que nos beijam  
Como se tivessem boca.  
Palavras de amor, de esperança,  
De imenso amor, de esperança louca.


Palavras nuas que beijas  
Quando a noite perde o rosto;  
Palavras que se recusam  
Aos muros do teu desgosto.

De repente coloridas  
Entre palavras sem cor,  
Esperadas inesperadas  
Como a poesia ou o amor.

(O nome de quem se ama  
Letra a letra revelado  
No mármore distraído  
No papel abandonado.)

Palavras que nos transportam  
Aonde a noite é mais forte,  
Ao silêncio dos amantes  
Abraçados contra a morte.

Alexandre O'Neil, *No Reino da Dinamarca*

|   |                                      |                                |               |   |                             |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|---------------|---|-----------------------------|
|  | <b>Anexo II- Grelha de avaliação</b> | <i>Português</i>               |               |   |                             |
|   |                                      | <i>Ano: 5.º</i>                | <i>Turma:</i> | <i>Data: 5-1-2015</i>                             | <i>Hora: 8:30 - 10:00 h</i> |
|   |                                      | <i>Professora: Luana Mota.</i> |               | <i>Professora Cooperante:</i>                     |                             |
|   |                                      |                                |               | <i>Professora Supervisora: Maria José Gamboa.</i> |                             |

| Aluno | Comparação |    |   |    | Enumeração |    |   |    | Repetição |    |   |    | Apreciação global |
|-------|------------|----|---|----|------------|----|---|----|-----------|----|---|----|-------------------|
|       | NO         | NS | S | SB | NO         | NS | S | SB | NO        | NS | S | SB |                   |
|       |            |    |   |    |            |    |   |    |           |    |   |    |                   |
|       |            |    |   |    |            |    |   |    |           |    |   |    |                   |
|       |            |    |   |    |            |    |   |    |           |    |   |    |                   |
|       |            |    |   |    |            |    |   |    |           |    |   |    |                   |

**Observações:**

**Observador:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_

**Legenda:**  
 NO = Não observado; NS = Não satisfaz (não identifica nem caracteriza o recurso estilístico); S = Satisfaz (identifica mas não caracteriza o recurso estilístico); SB = Satisfaz bem (identifica e caracteriza o recurso estilístico).

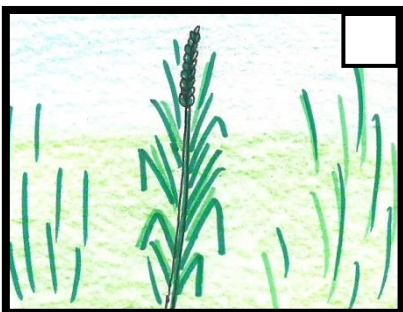
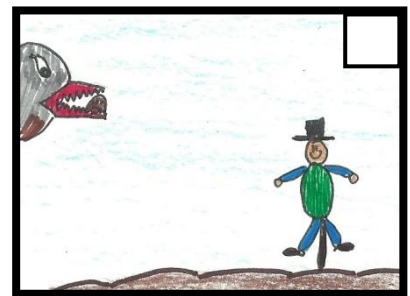
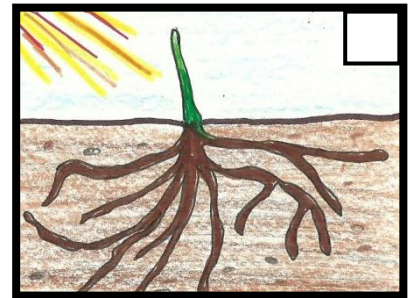
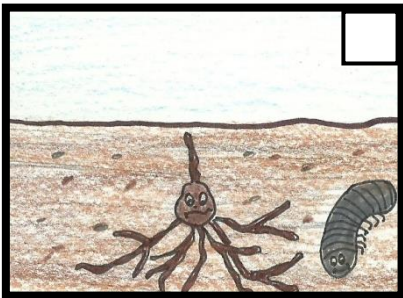
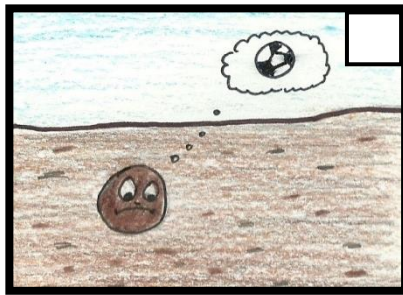
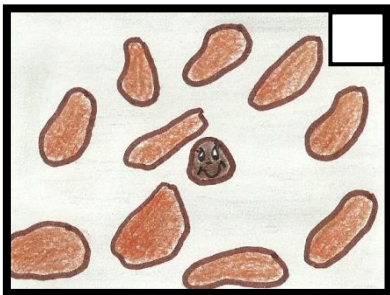
**ANEXO III – Atividade de reorganização da informação – 5.º ano**

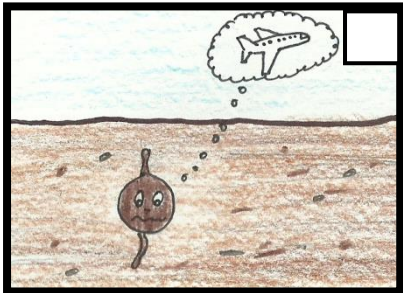
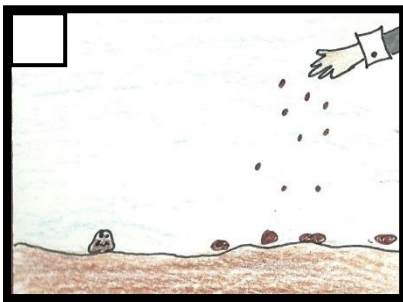
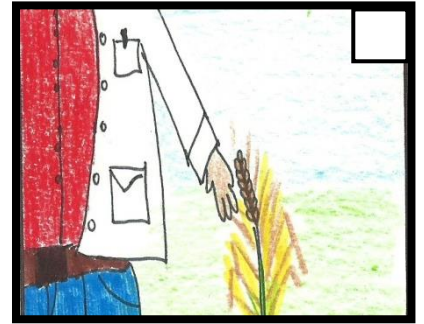
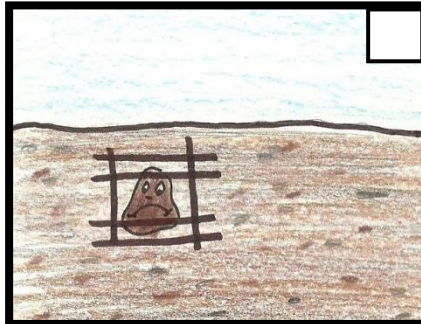
Nome: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ N.º de aluno: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

*A Vida Mágica da Sementinha – Uma breve história do trigo*  
**de Alves Redol**

1. Ordena, de 1 -16, as imagens abaixo, tendo em conta a sequência de acontecimentos da vida da Sementinha.





2. Antecipando o conteúdo do texto, legenda, no teu caderno, as imagens 17-23.

## ANEXO IV – Grelha de autoavaliação da produção textual – 4.º ano

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### Grelha de autoavaliação<sup>1</sup>

#### Produção textual

1 – Assinala com um **X** a opção que está de acordo com o trabalho que realizaste.

|               |  | Sim | Não | +/- |
|---------------|--|-----|-----|-----|
| Planificação  | Senti-me capaz de escrever o texto.  |     |     |     |
|               | Elaborei um plano desde a introdução até à conclusão.  |     |     |     |
|               | Fiz um registo das ideias que pretendo transmitir.   |     |     |     |
| Textualização | Tomei decisões sobre o que pretendo.   |     |     |     |
|               | O texto produzido tem introdução, desenvolvimento e conclusão.   |     |     |     |
|               | No texto apresento: as personagens, o tempo, o espaço, o problema, a resolução do problema e a situação final. |     |     |     |
| Revisão       | Reli o texto e fiz alterações que considerei pertinentes.  |     |     |     |
|               | Reli o texto e adicionei mais informações.   |     |     |     |
|               | Reli o texto e corriji a ortografia.   |     |     |     |

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Baseado em: Barbeiro, L., & Pereira, L. (2007). *O ensino da escrita: a dimensão textual*. Lisboa: ME/DGIDC.

ANEXO V – Avaliação sumativa de Ciências Naturais – 6.º ano

## Matriz do teste de avaliação – 6.º ano

### Reprodução humana

| Objetivos de aprendizagem<br>Descritores de desempenho   | Conhecer <sup>1</sup><br><small><sup>1</sup>Faculdade de lembrar factos, processos, modelos, sequências, fenómenos, leis, teorias etc.</small> |             | Compreender <sup>2</sup><br><small><sup>2</sup>Faculdade de interpretar, entender e extrapolar as informações transmitidas.</small> |             | Aplicar <sup>3</sup><br><small><sup>3</sup>Capacidade de transferir os conhecimentos para novas situações.</small> |         | Total |
|--|--|-------------|---|-------------|--|---------|-------|
|  | Questão  | Cotação     | Questão   | Cotação     | Questão  | Cotação |       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguir, dando exemplos, caracteres sexuais primários de caracteres sexuais secundários.</li> </ul>  | 1.1.<br>1.2.<br>1.3.   | 2<br>2<br>4 |   |             |  |         | 8     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar o amadurecimento dos órgãos sexuais com as manifestações anatómicas e fisiológicas que surgem durante a puberdade, nos rapazes e nas raparigas.</li> <li>Compreender a puberdade como uma fase do crescimento humano.</li> </ul> |  |             | 1.4.  | 4           |  |         | 4     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Legendar esquemas representativos da morfologia do sistema reprodutor feminino e do sistema reprodutor masculino.</li> </ul>  | 2.1.   | 10          |   |             |  |         | 10    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrever a função dos órgãos que constituem o sistema reprodutor feminino e o sistema reprodutor masculino.</li> </ul>   |  |             | 2.2.<br>2.3.1.<br>2.3.2.  | 8<br>3<br>3 |  |         | 14    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender o processo da reprodução humana.</li> </ul>   |  |             | 3.<br>3.1.<br>4.1.  | 4<br>6<br>3 |  |         | 13    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Caraterizar o processo da fecundação.</li> </ul>  |  |             | 4.2.  | 4           |  |         | 4     |

|  |              |        |      |    |       |    |     |
|--|--------------|--------|------|----|-------|----|-----|
| ▪ Relacionar a fecundação e a origem de um novo ser.                                     |              |        |      |    | 5.    | 6  | 6   |
| ▪ Indicar as transformações que ocorrem desde a formação do ovo até ao nascimento.       | 4.3.<br>4.6. | 3<br>4 |      |    |       |    | 7   |
| ▪ Relacionar, esquematicamente, o ciclo menstrual com a existência de um período fértil. |              |        |      |    | 4.4.  | 6  | 6   |
| ▪ Enumerar os principais anexos embrionários e as suas funções.                          | 4.5.         | 5      |      |    |       |    | 5   |
| ▪ Relacionar a importância dos cuidados de saúde maternos com a saúde do embrião/feto.   |              |        | 6.1. | 6  |       |    | 6   |
| ▪ Explicar o papel da placenta durante a gravidez.                                       |              |        |      |    | 6.2.1 | 6  | 6   |
| ▪ Reconhecer a importância dos cuidados de saúde na primeira infância.                   | 8.           | 3      | 7.   | 8  |       |    | 11  |
| <u>Total</u>   |              | 33     |      | 49 |       | 18 | 100 |

FICHA DE AVALIAÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS – 6.º Ano

Nome: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_

Apreciação: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

As professoras: \_\_\_\_\_ O encarregado de educação: \_\_\_\_\_

**1. Lê**, com atenção, o texto.

*Estou a crescer, a mudar. Algumas partes do meu corpo começam a inchar, aparecem umas borbulhitas e toda a gente me diz que é normal porque estou na puberdade.*

*A maioria das raparigas da minha turma já começou a mudar, mas os rapazes continuam os mesmos de sempre. O ano passado éramos apenas crianças, e agora vejo as minhas amigas com ancas e mamas desenvolvidas. Dizem que estas alterações estão a preparar-nos para sermos mulheres adultas. Parece interessante!*

*Adaptado de Roca, 2002.*

**1.1. Transcreve** do texto dois caracteres sexuais secundários típicos do sexo feminino.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**1.2. Refere** um carácter sexual secundário que não se encontra no texto.

\_\_\_\_\_

**1.3. Indica** um carácter sexual primário que caracteriza o sexo:

1.3.1. feminino: \_\_\_\_\_

1.3.2. masculino: \_\_\_\_\_

**1.4. Explica** o que entendes por puberdade.

\_\_\_\_\_

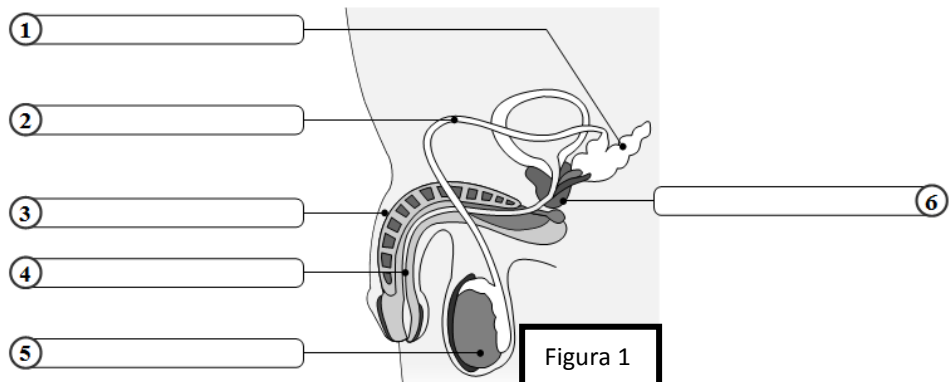
\_\_\_\_\_

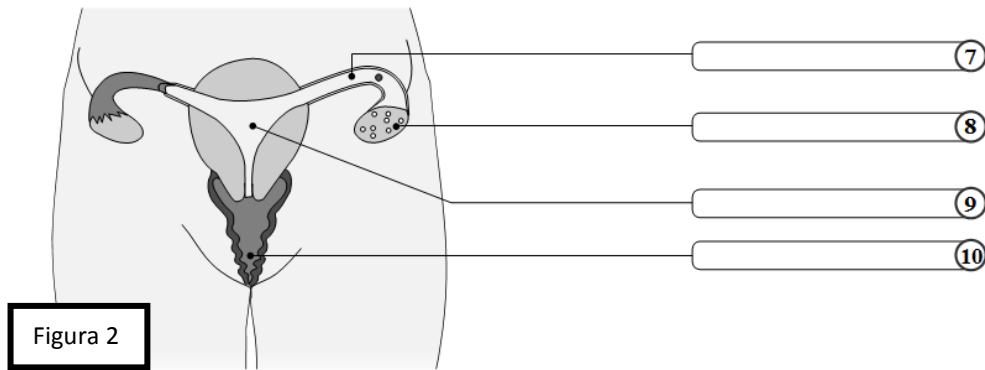
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2. A reprodução assegura a continuidade das espécies. As seguintes figuras representam os sistemas reprodutores masculino e feminino, respetivamente.**

**2.1. Legenda** as figuras.





2.2. O quadro que se segue refere-se a órgãos do sistema reprodutor feminino.

**Estabelece** a correspondência correta entre os algarismos da coluna I e as letras da coluna II.

| Coluna I               | Coluna II                                |
|------------------------|--|
| 1 – Ovários            | A – Local de saída da menstruação.       |
| 2 – Vagina             | B – Órgãos onde se produzem os óvulos.   |
| 3 – Trompas de Falópio | C – Órgão onde se desenvolve o novo ser. |
| 4 – Útero              | D – Tubos que recebem os óvulos.         |

1- \_\_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_\_; 3 - \_\_\_\_\_; 4 - \_\_\_\_\_.

2.3. Assinala com um **X** a opção que completa corretamente as afirmações seguintes:

2.3.1. A vulva inclui ...

- ... o útero e a vagina.
- ... o orifício vaginal e a vagina.
- ... o orifício urinário e a vagina.
- ... o orifício urinário e o orifício vaginal.

2.3.2. A uretra do homem conduz ...

- ... apenas esperma.
- ... apenas urina.
- ... urina e esperma, simultaneamente.
- ... urina ou esperma.

3. **Classifica** cada uma das afirmações em verdadeira (V) ou falsa (F).

- a) A atividade dos testículos começa na puberdade. \_\_\_\_\_
- b) A fecundação humana é externa. \_\_\_\_\_
- c) Na ovulação, o óvulo sai para o útero. \_\_\_\_\_
- d) O ovo fixa-se na trompa de Falópio e continua aí o seu desenvolvimento. \_\_\_\_\_

3.1. Torna verdadeiras as afirmações que assinalaste como falsas na questão anterior.

---



---

4. Observa as figuras 3 e 4 que representam os momentos da formação e desenvolvimento de um novo ser humano.

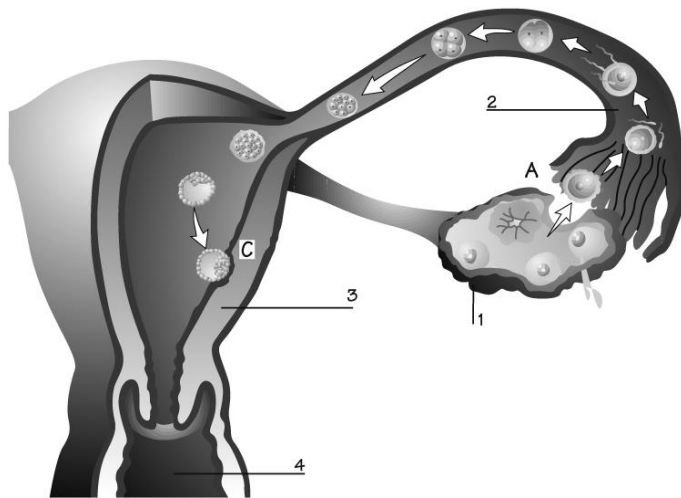


Figura 3

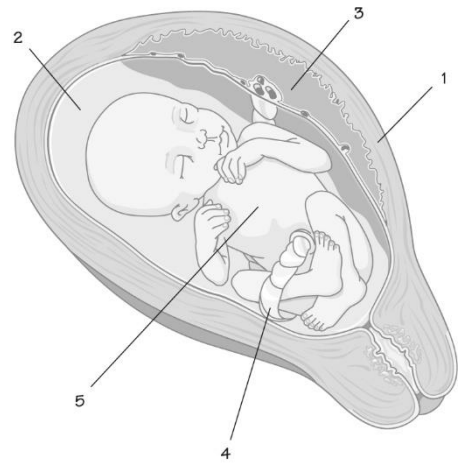


Figura 4

4.1. Utilizando os algarismos da figura 3, **indica** o trajeto das células sexuais masculinas desde que são depositadas na vagina até encontrarem a célula sexual feminina.  
R: \_\_\_\_\_

4.2. **Explica** em que consiste a fecundação.

---



---



---

4.3. **Coloca** na sequência correta os termos relativos ao desenvolvimento do novo ser: **feto, nidação, mórula, fecundação, embrião, ovo.**

---

4.4. “Uma mulher que esteja na fase C, da figura 3, não irá ter a menstruação.”  
Concordas com esta afirmação? **Justifica** a tua resposta.

---



---



---

4.5. Faz a **legenda** da figura 4.

1 – \_\_\_\_\_ 2 – \_\_\_\_\_ 3 – \_\_\_\_\_

4 – \_\_\_\_\_ 5 – \_\_\_\_\_

4.6. A figura 4 representa um embrião ou um feto? **Justifica** a tua resposta.

---



---

5. A figura 5 representa dois gémeos. São gémeos “verdadeiros” ou “falsos”? **Justifica** a tua resposta, explicando como se pode originar esse tipo de gémeos.

---

---

---

---

---

---

---



6. A saúde do novo ser depende dos cuidados que a mãe teve durante a gravidez.

6.1. Com base na figura 6, **redige** uma regra que a mulher grávida deve cumprir.

---

---

6.2. A mulher grávida não deve fumar.

6.2.1. Como chega a nicotina ao feto?

---

---



7. **Risca** o termo incorreto nas frases.

- a) A amamentação [beneficia]/[não beneficia] a mãe.
- b) A amamentação é [muito]/[pouco] importante para a saúde do recém-nascido.
- c) O leite materno é um alimento [desequilibrado]/[equilibrado].
- d) O leite materno [protege]/[não protege] o bebé contra doenças.

8. **Completa** o texto seguinte, usando os termos: **intelectual, médico, cuidados, higiene, ambiente e alimentação**.

Durante os primeiros anos de vida o bebé é completamente dependente dos \_\_\_\_\_ (1) dos adultos. São eles os responsáveis pelo \_\_\_\_\_ (2) envolvente, que lhe vai permitir um desenvolvimento físico, \_\_\_\_\_ (3) e emocional.

Os pais devem garantir uma \_\_\_\_\_ (4) equilibrada ao bebé e uma \_\_\_\_\_ (5) diária. Além disso devem levá-lo frequentemente ao \_\_\_\_\_ (6) e assegurar que as vacinas estão em dia.

As Professoras,  
Luana Mota e Sílvia X

**BOM TRABALHO!**  
Como correu o teste?  
☺ ☹ ☹

## **ANEXO VI – Pedido de autorização ao Encarregado de Educação**

Exmo(a) Sr(a) Encarregado(a) de Educação:

Eu, Luana Filipa dos Santos Mota, no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, que frequento na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais de Leiria do Instituto Politécnico de Leiria, encontro-me a desenvolver um trabalho de investigação, sob orientação da professora doutora Marina Rodrigues.

A investigação decorrerá no terceiro período do ano letivo 2013/2014. Serão propostas atividades que os alunos desenvolverão em contexto de sala de aula, sendo as principais formas de recolha de dados:

- observação participante;
- gravação em vídeo;
- análise documental das produções dos alunos;

Assim, venho por este meio solicitar que autorize a recolha de dados relativos ao seu educando, ficando desde já garantido o anonimato do mesmo e o cumprimento da Lei n.º 67/98 de 26 de outubro (Lei de Proteção de Dados Pessoais).

Atenciosamente,

Leiria, 5 de maio de 2014

\_\_\_\_\_  
(Luana Mota)

-----  
Declaro que autorizo/ não autorizo (riscar o que não interessa) a recolha de dados relativos ao meu educando, \_\_\_\_\_, para a realização da investigação conduzida pela professora estagiária Luana Filipa dos Santos Mota, no âmbito da elaboração do relatório de Mestrado.

Assinatura:

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

(Encarregado de Educação)

## ANEXO VII – Transcrições da exploração da tarefa 1

### Transcrição da apresentação da tarefa

**Prof.:** – Desculpem meninos, na primeira hora da manhã não consegui vir dar aula porque estive numa consulta.

**A:** – Eras tu! A Bruxinha!

**Prof.:** – Eu?! Eu estive no médico... Por acaso agora à entrada da escola encontrei-me com uma bruxa e ela disse-me que vos deu a aula. Portaram-se bem?

**Turma:** – Sim!

**O:** – Mas era a professora! Até leu a história da Bruxinha!

[...]

**Professora Cooperante:** – Professora Luana, a bruxa anotou no quadro o nome dos meninos que se portaram mal de manhã!

**Prof.:** – Ahhh! Afinal houve quem não respeitasse as ordens da bruxa! Não pode ser! Ai, ai! Ela não vos lançou uns feitiços de obediência?

**G:** – Tentou! [risos]

**Prof.:** – Pois... Eu não sou bruxa, mas sou professora...e agora vamos para a magia da Matemática.

**O:** – Yehhhh!!!

**M:** – Ohhh!!

[Barulho de fundo]

**Prof.:** – Menos, turma!

**Prof.:** – B és a responsável do dia, por isso peço que distribuas esta ficha. Uma por mesa.

[A B distribui o enunciado da tarefa]

**Prof.:** – O que a B está a distribuir é uma tarefa que eu gostaria que realizassem a pares, com os vossos colegas de mesa. L estás sozinha por isso juntas-te ao E e ao Q, que estão atrás de ti. Como é habitual, eu não vou ler o enunciado da tarefa, até porque, no exame, eu também não vou lá estar. Se tiverem dúvidas podem chamar-me mas está tudo bem explicado no enunciado.

[A professora escreve no quadro]

**Prof.:** – No quadro estão indicadas as horas a que devem terminar a tarefa. Têm quinze minutos. Depois passamos à apresentação e correção. Está bem? Dúvidas, há?

**Turma:** – Não!

**F:** – Nós ainda não temos a folha!

**Prof.:** – Têm de esperar um pouco. A B ainda está a distribuir.

**F:** – Ah, pois tá!

**Prof.:** – Não se esqueçam que têm de apresentar a forma como pensaram. Sejam claros!

### Transcrição do momento de resolução do par K + N (raparigas)

**N:** – Lê tu! Não me apetece ler.

**K:** – Escreve tu os nomes.

[A N começa a preencher o cabeçalho]

**K:** – [lê em voz alta para as duas] “A Bruxinha quer fazer um feitiço e necessita de 5 *dl* de poção mágica, mas apenas tem à sua disposição três recipientes com a capacidade de 10 *dl*, 7 *dl* e 1 *dl* ”.

**N:** – É decilitros, não se lê “*dl* ”.

**K:** – “Sabe-se que apenas o repiente, recipiente, com maior capacidade contém a poção e está cheio. Como deverá proceder a bruxinha para medir 5 decilitros?”

**N:** – Sabes fazer?

**K:** – Fazemos um desenho.

**N:** – Como?

**K:** – Com os recipientes.

**N:** – E depois?!

**K:** – Olha não sei...

[Ficam as duas a olhar para o enunciado]

**K:** – Então divide-se os dez em dois e ficamos com cinco.

**N:** – É melhor perguntarmos à *stora*.

**K:** – Chama tu.

**N:** – Professora Luana pode vir aqui?

**Prof.:** – Já vou aí ...

[Mexem no cabelo uma da outra enquanto esperam]

**Prof.:** – Digam meninas.

**N:** – Podemos dividir os dez decilitros em dois e assim fica os cinco, não é?

**Prof.:** – Até podia ser... mas os recipientes são graduados? Como é que vocês sabem que estão mesmo a dividir ao meio?

**K:** – [silêncio] Pois... não sabemos, não diz nada...

**Prof.:** – Pois não... o que diz o enunciado?

**N:** – Diz... Diz... [procura o enunciado]

**N:** – Diz que ela só tem três recipientes, um de dez decilitros, um de sete e outro de um... mas só o de dez é que tem a poção.

**Prof.:** – Então como é que vocês podem ajudar a Bruxinha? O que vocês fariam?

**N:** – Não sei...

**K:** – Tinha de mudar de um lado para o outro.

**Prof.:** – Pensem as duas agora, vocês são capazes!

[A professora afasta-se e continua a circular pela sala, acompanhando os outros alunos]

**K:** – Temos de passar uma parte dos dez para o recipiente de sete, e depois encher, com o de um, novamente o de dez, até cinco.

**N:** – Ou então despejar o de sete até ficar com cinco...

**K:** – [pausa] hammm... Ah! Sim, também pode ser!

[A N começa a escrever]

**K:** – Não! Apaga! Faz as setas por cima! Não vês que podes ter que fazer mais do que uma!

[A N apaga as setas horizontais que tinha feito]

**N:** – Então este fica com três e este com sete.

**K:** – E agora tiramos do de sete.

**N:** – Para o de um?

**K:** – Claro!

**N:** – O de sete fica com seis, mas precisamos de cinco...

**K:** – Temos de tirar mais, né?!

**N:** – Sim. Mas como? Já tão todos cheios...

**K:** – Tiras o de um para o de dez...

[fazem barulho a mexer no estojo escolar...]

[...]

**N:** – Está bom assim?

**K:** – Tá.

**N:** – Professora! Já acabámos, pode vir ver se tá certo?

**Prof.:** – Conseguiram ajudar a Bruxinha?

**N:** – Sim, chegámos aos cinco.

**Prof.:** – Se já fizeram, agora aguardam que todos terminem. Quantos minutos faltam? Eu não vou corrigir nada... já sabem!

**N:** – Dois...

**Prof.:** – Então comecem a preparar a vossa apresentação... vocês podem ir ao quadro apresentar.

### **Transcrição do momento de resolução do par D + I (rapazes)**

[O I está a preencher o cabeçalho]

**D:** – [retira a folha ao I e começa a ler] “A bruxinha quer fazer um feitiço e necessita de 5 *dl* de poção mágica, mas apenas tem à sua disposição três recipientes com a capacidade de 10 *dl*, 7 *dl* e 1 *dl*. Sabe-se que apenas o recipiente com maior capacidade contém a poção e está cheio. Como deverá proceder a bruxinha para medir 5 *dl*?”

**D:** – Isto é um problema de passos.

**I:** – Pois... [hesita] é, é...

[O D começa a escrever]

**D:** – Temos de por aqui os três recipientes.

**I:** – Sim...e agora

**D:** – Agora fazemos o primeiro passo.

**I:** – Ok... A máquina da professora é mesmo gira não é?

**D:** – É, mas gostava mais da amarela.

[Mexem na máquina e desligam-na]

**Prof.:** – Vocês já sabem que é para trabalhar como se a máquina não estivesse aqui. Não era para mexer nela. Não é vossa pois não?!

**Par:** – Não...

**Prof.:** – Não deviam mexer sem a minha autorização. Vá... agora continuem a trabalhar. Têm alguma dúvida?

**D:** – Não, já está quase.

[O D continua a escrever e o I apenas observa sem questionar]

**I:** – Já acabaste?

**D:** – Já...

### **Transcrição do momento de discussão e sintetização**

#### *Apresentação do par J + P (rapazes)*

[O aluno J está a transcrever para o quadro o que tem na folha de resposta e vai descrevendo o que está a fazer]

**Prof.:** – Tens de falar mais alto, está bem J?

**J:** – Desenhei os três recipientes e pus um número em cada um deles.

**P:** – [corrigindo o parceiro] Pusemos uma letra em cada um deles: A, B e C.

[Sem interromper os colegas, o aluno I aproxima-se do quadro e acende a luz]

**J:** – Então o A tem dez dilitros e é o único que está cheio...

**Prof.:** – Dez?!

**J:** – Dez dilitros e está cheio. [Procura, com o olhar, aprovação por parte da professora e do parceiro]

[O parceiro dá-lhe o enunciado da tarefa]

**P:** – Dez decilitros.

**Prof.:** – Dez decilitros, sim...

**P:** – Menos sete, porque eu ia transferir os sete [pausa]. Sete hammm decilitros do recipiente A para o recipiente B.

**J:** – E o recipiente A fica com três.

[Ouve-se o par G+S a conversar sobre a resolução exposta no quadro]

**G para a S:** – Oh mas eu vou ter de dizer, então?!

**G:** – Menos sete, quê? Batatas?

[O P fica a olhar para a resolução à procura de algo]

**G:** – Dez decilitros menos sete batatas...

[O P encontra o que pretende. Apaga “= 3” e acrescenta “- 7 dl = 3 dl”]

[O J continua a transcrever a resolução]

**J:** – Depois sete decilitros menos um [faz uma sete de transporte do recipiente B para o C]. Ia dar seis [Coloca o número seis dentro do recipiente B]. Passa um para o recipiente C [coloca o número um dentro do recipiente C].

[O J continua a escrever no quadro]

**Prof.:** – Queres explicar oralmente o que estás a fazer?

**J:** – Como eu aqui tinha um [aponta para o recipiente C] se eu voltasse a por aqui [aponta para o recipiente B] não fazia a... [pausa]. Ficava a mesma coisa. Então eu...

**P:** – [interrompendo o parceiro] Como este aqui ainda se pode levar mais, eu fui distribuir para o recipiente A. Ficou zero.

**Prof.:** – O recipiente C ficou com zero decilitros. Ficou vazio, é isso?

**J:** – É.

**Prof.:** – E o recipiente A ficou com quantos?

**J:** – Ficou com quatro porque já lá estavam os três do início [escreve o número quatro dentro do recipiente A].

**F:** – Por que é que está ali o menos um?

**Prof.:** – O J e o P já voltam a explicar tudo de novo, assim que acabarem de passar tudo para o quadro.  
[O J continua a escrever]

**P:** – Depois é este recipiente [aponta para o recipiente B] que fica com os cinco.

[O par fica parado e dá a entender que já terminaram]

**Prof.:** – Então agora que já têm tudo escrito no quadro, expliquem lá de novo, para a turma, como pensaram e o que fizeram.

**J:** – [A falar muito rápido] Então este aqui no principio tava cheio [recipiente A]. Então vou pôr sete neste recipiente [recipiente B]. Dez menos sete dá três. Então este recipiente teve de ficar com três [recipiente A]. Depois este aqui [apontando para o um do recipiente B], se eu ... se eu... pu...pusesse ali, ficava na mesma [apontando para o recipiente A]. Então distribui um para ali [recipiente C]. Depois aqui ficou um [recipiente C], ali ficou seis [recipiente A]. Depois se eu voltasse a meter para trás, ia ficar tudo na mesma. Então pus para este [recipiente A]. Este aqui ficou com quatro [apontando para o recipiente A]. Depois o recipiente B, hammm hammm Eu tirei um. Aqui ficou um [apontando para o recipiente C] e a aqui ficou cinco [apontando para o recipiente B].

**P:** – Falta ali o um no recipiente C, porque no fim ele ficou com um e não com zero.

**Prof.:** – Percebeste agora de onde veio o menos um, F?

**F:** – Hammm.... Sim, foi porque ele passou a poção de um lado para o outro. Foi sempre tirando do B para chegar ao que queria. Os cinco.

**Prof.:** – Alguém tem dúvidas acerca da resolução deste grupo?

**Turma:** – Não!

**F:** – Mas nós fizemos diferente, *stora!*

**Prof.:** – Eu sei F, vocês escreveram por extenso todos os passos, não foi?

**H:** – Foi!

**Prof.:** – Eu sei que nem todos fizeram como o J e o P. Por exemplo o D e o I, resolveram numa tabela, não foi?

**I:** – Foi!

**Prof.:** – Querem vir apresentar para a turma?

[Os dois alunos aproximam-se do quadro]

### *Apresentação do par D+ I (rapazes)*

[O D começa a explicar enquanto o I transcreve tudo para o quadro]

**D:** – É assim, tínhamos três recipientes. Um com dez decilitros, outro com sete decilitros e outro com um decilitro. O de dez decilitros tava cheio e os outros tavam vazios. Mas a Bruxinha queria...[pausa] uma poção mágica com cinco decilitros. Então vamos ver como eu fiz... Fiz... Dos dez decilitros que estavam cheios despejei sete decilitros para o recipiente com sete. Dos sete decilitros que eu tinha despejei para

o...[pausa]. E o de dez ficou com três. Despejei duas vezes o recipiente de um decilitro pó de dez. E assim já me deu o número cinco. Depois como o recipiente um já tava vazio pus outra vez no um e o outro ficou com quatro. Por isso divide-se pelos três, que é a resposta.

**G:** – Não percebi nada do que disseste. Não está igual ao que tá no quadro.

**J:** – Eu também não.

**C:** – E eu...

[Conversa de fundo]

[O D olha para o quadro e para a folha de resposta para verificar se o I transcreveu corretamente]

**D:** – O que está no quadro é a tabela que fiz com os passos que expliquei aqui.

**Prof.:** – Então e será que não omitiram alguns passos?

**D:** – Não...

**Prof.:** – O que é que tu achas I?

**I:** – [Pausa] hammm... Não sei.

**Prof.:** – E que tal explicarem a vossa tabela para que a turma perceba melhor o que fizeram?

**D:** – Então, na parte de cima [pausa] ... na parte de cima pus os três recipientes que havia.

**Prof.:** – Concordas I?

**I:** – [Olha para a folha de resposta] Sim! Em cima pus os três recipientes, o de dez, o de sete e o de um decilitro.

**D:** – Depois passámos sete decilitros para o de sete. E o de dez ficou com três e o de um ficou com zero. Que é o primeiro passo.

**Prof.:** – Sim... e depois, o que fizeram?

**I:** – Depois ainda não tínhamos os cinco que era o que queríamos.

**D:** – Sim, por isso enchemos o de um duas vezes...

**Q:** – [interrompe o D] E onde é que isso tá escrito?

[O D olha para o quadro e para a folha de resposta]

**I:** – Não está... falta isso, é o segundo passo.

**Prof.:** – Então falta aqui um passo... como colocariam?

**D:** – O segundo passo era três no de dez, seis decilitros no de sete e um no de um.

[O I completa a tabela com a nova informação]

**Prof.:** – E com este passo já chegaram ao que é pretendido?

[O I analisa o que acabou de escrever]

**I:** – Não. Ainda temos seis no de sete e precisamos de cinco.

**D:** – Então o terceiro passo é despejar o coiso do um e depois voltar a encher.

**Prof.:** – E isso pode ser tudo no mesmo passo?

**D:** – [pausa] hammm... hammm... Não. Um passo é despejar e o outro é voltar a encher.

[O I começa a escrever]

**I:** – Então fica quatro no de dez, continua com seis o de sete e o de um fica vazio.

**Prof.:** – E estamos em qual passo?

**D:** – No terceiro.

**D:** – Agora voltamos a encher o de um e o outro já fica com cinco.

**Prof.:** – Qual outro?

**I:** – O de sete.

**Prof.:** – O recipiente com capacidade de sete decilitros.

[O D completa a tabela]

**D:** – Assim já está.

**I:** – Foi o último passo.

**Prof.:** – Obrigada!

[O D e o I retornam aos seus lugares]

**Prof. [para a turma]:** – Assim já compreendem esta tabela?

**Turma:** – Já.

**Prof.:** – O que acham das duas estratégias que aqui foram apresentadas? Qual voltariam a utilizar, por exemplo?

[Silêncio]

**S:** – Eu percebi melhor quando o J explicou mas na tabela é mais fácil de ver porque tem menos setas.

**R:** – Os dados estão mais organizados.

**Prof.:** – Em qual das resoluções os dados estão mais organizados, R?

**R:** – Na do D e do I dá para perceber melhor, sem explicações.

**Prof.:** – A turma concorda?

**Turma:** – Sim!

**M:** – É bem mais fácil!

**Prof.:** – Alguém pensou de outra forma? Há outras formas de resolver este problema?

**G:** – Há! Claro!

**B:** – Em vez de tirarmos do recipiente B até ficar cinco, podíamos voltar a encher o recipiente A até ficar com cinco.

**G:** – [interrompe a B] ...Ou então podíamos encher cinco vezes o recipiente de um e despejar no de sete.

**Prof.:** – E aconselhavam essas duas estratégias à Bruxinha?

**B:** – Sim!

**J:** – Eu não!

**Prof.:** – Tu não, J? Porquê?

**J:** – Porque não...

**Prof.:** – Não tens motivo nenhum para não as aconselhares?

**J:** – [pausa] hamm hammm. Tenho! A minha forma é mais rápida!

**Prof.:** – Porquê?

**P:** – Então porque a nossa [dele e do J] e a do D e do I só precisam de quatro passos como está na tabela...

**J:** – As outras vão precisar de muitos mais!

**Prof.:** – Vão?

**J:** – Vão!

**G:** – Encher e despejar o de um decilitro para o de sete, vai demorar mais do que cinco passos. Enche e vaza. Enche e vaza. Enche e vaza. Enche e vaza [conta pelos dedos e perde-se].

**G:** – Bem mais de cinco. Dez, é o dobro. Porque tem de encher e despejar sempre.

**Prof.:** – Então e ter mais ou menos passos é importante porquê?

[Silêncio]

**O:** – Quanto menos passos menos desperdício!

**Prof.:** – Menos desperdício? Como assim, O?

**O:** – Ao transferir de um para o outro pode entornar e se entornar muitas vezes não fica lá os cinco.

**Prof.:** – Sim, é verdade. Mas se a Bruxinha tiver muito cuidado isso é difícil de acontecer...

**J:** – [interrompendo] O tempo, professora!

**Prof.:** – O que tem o tempo J?

**J:** – É importante por causa do tempo. As com menos passos vão demorar menos tempo e isso é importante.

**Prof.:** – Todos concordam?

**Turma:** – Sim!

**J:** – Assim é rápido e eficaz!

**Prof.:** – É verdade!

ANEXO VIII – Quadro 1 – Categorias de resposta da tarefa 1

Quadro 1- Resultados dos alunos relativos tarefa 1.

| Categorias             |                   | Resposta-tipo  | Número de alunos   |    |
|------------------------|-------------------|--|--|----|
| Comunicação matemática | Linguagem oral    | <p><b>K:</b> “– Então divide-se os dez em dois e ficamos com cinco.”</p> <p><b>K:</b> “– Temos de passar uma parte dos dez para o recipiente de sete, e depois encher com o de um novamente o de dez até cinco.</p> <p><b>N:</b> – Ou então despejar o de sete até ficar com cinco...”</p> <p><b>G:</b> “– Menos sete, quê? Batatas?”</p> <p><b>J:</b> “– É importante por causa do tempo. As com menos passos vão demorar menos tempo e isso é importante.”</p> | 19   |    |
|                        | Linguagem escrita | Pictórica  |  | 15 |
|                        |                   | Corrente   | <p>Dos 10 dl retira-se 7dl com o outro recipiente e depois retira-se 1dl para o de 10 dl, de seguida retira-se 1 dl para o de 10 dl.</p> | 4  |

## ANEXO IX – Transcrições da exploração da tarefa 2

### Transcrição da apresentação da tarefa

**Prof.:** – Turma, a próxima tarefa vão realizar em pequenos grupos...

**B:** – [interrompendo a professora] Podemos ser nós a escolher professora?

**Prof.:** – Não B! Desta vez, só para ser mais rápido e não haver confusões, prefiro ser eu a definir os grupos.

[...]

**Prof.:** – Enquanto o responsável do dia distribui a tarefa eu vou começar a explicar o que é pretendido, por isso peço que estejam atentos.

A tarefa que vos proponho é para imaginarem... para vocês visualizarem os sólidos geométricos... Imaginem só que têm um cubo, como este ... [exibe um cubo] ... mas este cubo é formado por cubinhos mais pequenos [começa a desenhar no cubo, com giz, vários cubinhos] ...

**E:** – Eu tenho um assim lá pra casa.

**N:** – Eu também, com muitas cores misturadas.

**P:** – Não vês que é um jogo para conseguires por todas as da mesma cor num lado, as outras do outro, e do outro.

**G:** – Isso tem um nome. Eu sei mas já não me lembro.

**O:** – É o cubo mágico.

**Prof.:** – Exatamente, é o cubo de Rubik também conhecido por cubo mágico. Eu não tenho aqui um, mas posso trazer para vocês verem.

**O:** – Nós já conhecemos, professora.

**Prof.:** – Está bem... Continuando a explicar a nossa tarefa... imaginem que tinham um cubo, semelhante ao cubo de Rubik, e pintavam todas as suas faces. Ficava todo pintado. A vossa tarefa é descobrirem quantos dos cubinhos mais pequenos [explica exibindo o cubo na mão] têm três faces pintadas, duas ou só uma.

**G:** – Oh, isso é só contar!

**Prof.:** – A estratégia são vocês que decidem, mas é para trabalhar em grupo! Cada grupo é que decide. Já sabem que o tempo para a realização da tarefa vai estar definido no quadro. Têm de resolver todas as tarefas e preparar a vossa apresentação para a turma, qualquer grupo pode ser escolhido.

[...]

**H:** – Professora, podemos usar aqueles cubos [material multibásico] que a professora C tem na mesa dela?

**Prof.:** – Sim, claro! Se os restantes grupos também quiserem eu posso distribuir.

[...]

### Transcrição do momento de resolução do grupo E + K + S (S e K são raparigas, o E é rapaz)

[A S está a montar um cubo]

**S:** – Está aqui outro cubo que eu fiz.

**Prof.:** – Isso é um cubo S?

**S:** – Mais ou menos...

**Prof.:** – Então?

**S:** – Não.

**Prof.:** – Porquê?

**S:** – Não tenho mais vermelhos [peças de duas unidades] para fazer a camada de cima.

**Prof.:** – Mas tens ali brancos [peças de uma unidade], consegues fazer?

**S:** – Com os brancos consigo. Com licença [dirigindo-se para a K].

**E:** – Nós já acabámos. Já está feito.

**Prof.:** – Agora a partir do cubo que montaram já conseguem fazer a tarefa?

**E:** – Sim, agora é mais fácil.

**E:** – A tarefa é: um cubo com vinte e sete cubinhos, disposto em três camadas de nove cubinhos. Tão todas pintadas de vermelho e temos que identificar os que têm partes faces pintadas...

**Prof.:** – Três faces...

**E:** – Os cubinhos. Que é aqui os das bordas, que são os daqui destes lados porque ...

**S:** – Três faces pintadas.

**E:** – Destes lados porque têm aqui em cima, deste lado e do outro.

**Prof.:** – Neste lado consegues visualizar, certo?

**K:** – Sim.

**Prof.:** – Então são quantos que têm neste cubo?

**K:** – Oito.

**Prof.:** – Porquê?

**K:** – Contei. Quatro de cima e quatro de baixo.

**E:** – São os cubinhos que estão junto às bordas.

**Prof.:** – O que são essas bordas?

**E:** – São estas pontas aqui ... São os vértices do cubo grande.

**Prof.:** – Ahhh...

**K:** – Ah, pois é!

[A professora afasta-se]

**E:** – Tens de desenhar K.

[A K começa a desenhar o cubo]

**E:** – Então agora temos que ver os que têm só duas partes pintadas. São estes.

**K:** – Espera ainda não acabei. É para pintar?

**S:** – Sim, pinta para ficar mais bonito.

**E:** – Com duas partes pintadas são doze.

**K:** – Doze?

**E:** – Sim, é só contares. São estes aqui.

**S:** – Os com só uma são os do meio.

**K:** – Do meio do quê?

**E:** – Daqui. Não estás a ver?

**K:** – [pausa] Estão no meio da face, pois tão.

**E:** – Quatro, cinco, seis.

**K:** – São seis. Os cubos têm seis faces, não é preciso contares.

[A K continua a desenhar a pintar]

**S:** – Hoje é a nossa turma com a bola no intervalo?

**E:** – Não sei, temos que ir perguntar ao professor G.

[...]

**K:** – Agora é um cubo com quatro. Tem de fazer.

**E:** – Sim, é só acrescentar de lado e em cima. Passa aí.

**S:** – Quantos queres?

**E:** – Não sei. Muitos. Vai passando.

[...]

**S:** – Empurra desse lado para endireitar.

**K:** – Cuidado, vais partir tudo.

[...]

**E:** – Está bom assim.

**S:** – É preciso contar outra vez tudo. Os de três são... um, dois, três...

**E:** – Epa, esses não é preciso contares mais. É sempre oito, não vês?

**S:** – É?

**E:** – Sim, já tínhamos dito que são os das bordas.

**K:** – Os dos vértices.

**E:** – Isso. Tens é que contar os que têm dois.

**S:** – Tá.

[A S faz a contagem, sussurrando]

**K:** – Vou pintar, tá?

**E:** – Tá.

**S:** – São vinte e três.

**E:** – Vinte e três?

**S:** – Vinte e três, eu contei.

**E:** – Contaste mal então.

**S:** – Não contei não. Conta tu, olha!

**E:** – Não vês que têm de ser um número par. Não pode acabar em três.

**S:** – Mas é.

**E:** – Não é.

**K:** – Tou à espera.

[...]

**E:** – Vês como era. Eu sabia. Se tá dois em cada tinha que ser par. Contavas de dois em dois e pronto.

**S:** – Enganei-me. Não vi aquele.

**K:** – São vinte e quatro de certeza?

**E:** – Sim.

[...]

**K:** – Sabem o que é o N?

**E:** – Não, a Stora tá a explicar aos outros grupos.

**S:** – Stora, pode vir cá? Já estamos na última.

[...]

**Prof.:** – Chamaram-me?

**E:** – Sim, já tamos na última e não sabemos o que é o N.

**Prof.:** – Já fizeram mesmo tudo?

**S:** – Sim.

**Prof.:** – Posso ver?

**Prof.:** – Está bem. Tiveram alguma dificuldade?

**E:** – Não, mas a S enganava-se a contar. Eu já sabia.

**Prof.:** – Pois... eram muitos cubinhos para contar, ou contavam várias vezes para verificarem ou arranjam uma forma para não terem de contar todos...

**S:** – Não contámos os de três.

**K:** – É sempre oito.

**Prof.:** – Hmm... olhem que depois vão ter de explicar isso para a turma. Vou querer saber tudo e os vossos colegas também.

**Prof.:** – Então querem fazer a última e não sabem não é?

**E:** – É.

**Prof.:** – Lembram-se quando a professora coloca um ponto de interrogação nas expressões matemáticas e vocês têm de descobrir o seu valor?

**S:** – Sim...

**K:** – Sim.

[...]

**Prof.:** – O N é algo semelhante. O N simboliza um número qualquer natural. Lembram-se do que são os números naturais?

**E:** – São os de 0 até infinito.

**Prof.:** – Exato! O que é pedido é para que vocês descubram regularidades para qualquer cubo constituído por um número qualquer de cubinhos. Vocês já descobriram para três cubinhos, quatro, cinco e seis... E se eu tivesse um cubo constituído por dez cubinhos de lado? Conseguiam descobrir quantos cubinhos tinham três faces pintadas?

**E:** – Tinham oito.

**Prof.:** – E um cubo com quinze?

**S:** – Oito.

**E:** – Oito.

**Prof.:** – E um com cem?

**E:** – Oito.

**Prof.:** – E para um cubo de dez cubinhos de lado conseguiam dizer quantos tinham duas faces pintadas? Ou tinham que desenhar novamente?

**S:** – Eu desenhava. Não sei.

**E:** – *Pera...* vou pensar.

**K:** – É difícil.

**E:** – Os com duas faces pintadas tão sempre aqui. São estes todos vezes cada uma onde estão.

**Prof.:** – Cada quê?

**K:** – Eles tão nas arestas do cubo grande.

**Prof.:** – São todos os cubinhos que estão na aresta do cubo?

**S:** – Sim.

**E:** – Não...

**K:** – Não... estes aqui têm três, por isso não conta.

**Prof.:** – Pois... Como vão conseguir saber?

**S:** – A montar e depois desenhar.

**E:** – Não! Há outra forma.

**K:** – Sim. São os que estão nas arestas e estes não.

**E:** – É isso! São os daqui menos os daqui. Basta tirar os dois.

**Prof.:** – Estão num ótimo caminho... se precisarem de ajuda chamem-me. Mas eu acredito que vocês conseguem!

**S:** – Fazemos o quê então?

**E:** – O melhor é fazermos para o número ser sete que é o que vem logo a seguir.

**K:** – Sim é melhor.

**E:** – Para a primeira é oito. Escreve oito.

**K:** – Já tinha escrito.

**E:** – Para a segunda é os sete menos os dois das bordas. Cinco.

**K:** – Não são cinco.

**E:** – Sim eu sei que não são cinco. É cinco mais cinco, mais cinco, dez, mais cinco, quinze...

**K:** – É cinco vezes o número das arestas.

**S:** – E quantas arestas são?

**K:** – São... são...

**E:** – Conta. Uma, duas, três, quatro, cinco...

**K:** – São doze. Nós já demos isso, a professora C ensinou-nos.

**S:** – Não, deu não.

**K:** – Deu, deu. Até montámos os cubos, as pirâmides e os primas.

**E:** – Pois foi.

[...]

**E:** – Então é cinco vezes doze, não é?

**K:** – É.

**S:** – Eu faço aqui na folha a conta e já digo.

**E:** – Cinquenta mais dez. Sessenta. Dá sessenta, não é preciso fazer conta nenhuma.

**K:** – Já pus a dizer sessenta. Falta fazer a c.

**S:** – É para os de uma pintada?

**K:** – É!

[pausa grande]

**E:** – São todos os do meio.

**K:** – São estes em quadrado que eu desenhei aqui.

**E:** – Sim. Tão sempre no meio.

**K:** – Quantos são?

[pausa]

**S:** – Não tou a perceber nada.

**K:** – Olha para aqui. Tás a olhar para o Q depois dizes que não percebes nada e queres que agente expli-que-te tudo.

**S:** – Não tava nada.

[...]

**E:** – São vinte e cinco.

**K:** – Só?!

**E:** – Os do meio.

**K:** – Os do meio vezes quantas vezes?

**S:** – Cinco.

**E:** – Seis.

**K:** – Cinco vezes seis... trinta.

**E:** – Pronto já tá.

**K:** – Não desenhei, faz mal?

**E:** – Não é mesmo assim. Se tivéssemos escolhido um de quinze como a professora disse, ias desenhar milhares de cubos?!

**K:** – Tá.

**S:** – Tá.

**K:** – E agora?

**S:** – Professora, já fizemos!

**E:** – Agora temos que ir apresentar.

**K:** – Eu não vou falar. Explicas tu.

**E:** – Sim. Mas temos de levar isto para lá.

[...]

### **Transcrição do momento de resolução do grupo F+ J + R (J e R são rapazes, F é rapariga)**

**Prof.:** – Como está a correr meninos? O que estão a fazer?

**R:** – Primeiro...

**J:** – Fizemos este cubo.

**R:** – Que tem três faces pintadas. E os que têm três faces pintadas são os das pontas, porque tá... ahh [mete as mão à cabeça sem saber como explicar].

**F:** – Aqui tá a dizer pra, que um cubo é formado por vinte e sete cubinhos em três camadas de nove. Então...fizemos... hammm...

**J:** – Aqui nove, nove e nove [apontando para o desenho do cubo].

**F:** – E só se estão a ver três camadas... três faces.

**Prof.:** – Só estão a ver três faces de que cubinhos?

**J:** – Dos vinte e sete, mas todos formados pelo cubo.

**Prof.:** – Vou reformular a pergunta. Aí pergunta, quantos cubinhos têm três faces pintadas...

**R:** – Um dois, três quatro, cinco, seis, sete. São sete e depois com aquele oito. Aquele que tá ali escondido.

[Pausa]

**R:** – Os que têm quatro pintadas...

**Prof.:** – Os que têm três faces pintadas...

**R:** – Sim, são os que tão a vermelho...

**Prof.:** – E o R estava a dizer que os que têm três faces pintadas são aqueles que estão nas pontas. Conseguem arranjar uma forma mais correta matematicamente para dizer isso?

**R:** – Aiiii, como é que se chama?... Aiii

**F:** – Os vértices!

**Prof.:** – São os cubinhos que têm um vértice comum aos vértices do cubo maior. Muito bem. Então e agora como vão fazer com duas faces pintadas?

**J:** – Duas faces pintadas.

**R:** – Não, não, é mais do que duas faces pintadas. Mais do que três.

**J:** – Não, não. Nós já fizemos isso.

**R:** – Não. Ainda só fizemos do que três.

**F:** – Mais do que três faces pintadas.

**J:** – Se calhar fazer outro cubo...

**F:** – Não.

**R:** – Não! Fazemos aqui neste.

[Pausa]

**R:** – Eu acho que é este.

**J:** – Faz a azul.

**Prof.:** – Já tentaram fazer com o material?

**R:** – Não.

**J:** – Não.

[Agarram no material multibásico]

**J:** – Então pera... três. Três e três. Mais três.

**F:** – Mas precisamos de mais três...

[...]

[O cubo já está construído]

**Prof.:** – Qual é a próxima pergunta?

**R:** – Hammm... mais do que três faces pintadas.

**Prof.:** – Então vocês aqui conseguem ver algum cubinho com mais de três faces pintadas?

**R:** – Sim!

**Prof.:** – Qual ou quais?

**J:** – Não.

[O J analisa todas as faces do cubo]

**J:** – Mais do que três?

**F:** – Sim.

**R:** – Deixa ver.

**J:** – Não.

**R:** – Um dois. Um dois três. Um dois [...]

**J:** – Não há. O máximo é com três.

**F:** – Sim o máximo é com três.

[Continuam a analisar]

**Prof.:** – Este aqui tem quantas faces pintadas?

**R:** – Três?

**Prof.:** – É possível ter mais?

**F:** – Não.

**R:** – Só se não tivesse nenhum em baixo ou dos lados.

**Prof.:** – E este aqui, quantas faces tem pintadas?

**F:** – Duas.

**Prof.:** – E este?

**F:** – Três.

**J:** – Três.

**Prof.:** – E este?

**R:** – Uma.

**Prof.:** – Conseguem visualizar os cubinhos com uma, duas e três faces pintadas.

**R:** – Sim.

**Transcrição do momento de resolução do grupo G+ M + Q** (G e Q são rapazes, M é rapariga)

[Brincam com a máquina. Já tinham terminado realizado as tarefas até à 1.1]

**G:** – Vamo-nos apresentar!

**Q:** – Eu chamo-me Q!

**G:** – Eu sou o J!

**M:** – Eu sou a M.

[risos]

**G:** – E vamos fazer um trabalho!

**Q:** – O exercício um!

**G:** – Um!

**G:** – É assim...

**Q:** – Então, um cubo é formado por vinte e sete cubinhos dispostos em três camadas de nove cubinhos.

**G:** – Isto aqui é... como é que eu hei de explicar... é o enun... é o problema!

**Q:** – Vá...Pintando as seis faces do cubo de vermelho quantos cubinhos ficam com três faces pintadas? Mais do que três faces pintadas? Duas faces pintadas e uma face pintada.

**G:** – E nós desenhámos o cubo com vinte e sete cubinhos. Contámos oito que têm três quadrinhos.

**M:** – Não se tá a ver a tua cara.

**G:** – Mais de três: zero!

**G:** – Duas faces pintadas: doze! Com apenas uma face pintada, seis. Isso tudo dava igual a vinte cinco, vinte seis! Como vocês veem aqui. E... Mas como era vinte e sete... Como é que vamos fazer isto? Um cubo está dentro dos outros cubos, ok?

**M:** – Então a conta que nós fizemos é: vinte e seis mais um, que nos deu vinte e sete!

**G:** – Muito obrigada!

**M:** – Obrigada!

**Q:** – Um ponto um. Faz um estudo semelhante ao da tarefa anterior para cubos de lado quatro, cinco e seis.

**M:** – Nós fizemos assim.

**Q:** – Então e como sabemos que cada face tem... hmmm... pintámos os de dentro. Como sabemos que o cubo tem seis faces, fizemos quatro vezes seis.

**G:** – Que deu vinte e quatro.

**Q:** – Haaamm...E depois fizemos que o cubo tem doze arestas. Por isso fizemos dois vezes doze.

**G:** – Que é igual a vinte e quatro.

**Q:** – Com três faces pintadas, que é aqui, aqui, aqui e aqui.

**M:** – Que deu oito faces pintadas.

**Q:** – Não! Como o cubo tem oito vértices. Um quadrado por cada vértice. Um vezes oito!

**G:** – É igual a oito!

**Q:** – Depois hammm... cinco...

**M:** – Chiuuuuuu! Isto está a gravar! [para os colegas da mesa à frente]

**Q:** – Fizemos só a face e metemos a ... [pausa] Nove, de dentro... hammm... que deu... nove vezes seis. Nove vezes seis é igual a ...

**G:** – Cinquenta e quatro!

**M:** – Cheque-mate!

**Q:** – Depois fizemos com duas faces pintadas que é três vezes doze. Faz igual a trinta e seis. Depois com três faces pintadas é sempre igual porque os dos vértices nunca mudam. Por isso é um cubo por cada vértice.

**M:** – Depois para o cubo seis...

**Prof.:** – Mais baixinho!

**Q:** – Dezasseis vezes seis que dá noventa e seis. Depois no de dois, fizemos quatro vezes doze que dá quarenta e oito. Depois nos de três, fizemos um por cada vértice. Um vezes oito dá... oito!

**Q:** – E agora já fizemos esta parte, vamos fazer a parte de trás.

**M:** – Obrigada por dar atenção!

**Q:** – Constrói uma tabela com os dados que obtiveste. Então tivemos de organizar...

**M:** – ... uma tabela onde tiveste de organizar esses conteúdos todos.

**Q:** – Pois. Com três, com quatro, com cinco...com seis!

**M:** – A professora Luana só tem mais dois traços de bateria.

**Q:** – Depois vamos fazer...[puxa o G] Façam lá uma tabela!

[O Q começa a fazer a tabela o G e a M brincam com um elástico]

**Q:** – Parem lá com isso!

**M:** – Aiiiiii.

**Q:** – Foi uma bela gritaria de M!

**M:** – Ai a sério para!

**Q:** – Agora vamos lá....Tamos a organizar a tabela.

[Um colega de outro grupo interrompe]

**D:** – Isso tá a ficar tudo mal.

**M:** – Deixa tar! Não te metas na nossa entrevista. Máquina amarela é nossa!

**Q:** – Quatro cubos...

**D:** – Achas que isso é uma entrevista?

**G:** – Epa cala-te.

**Q:** – E estamos a rir para a máquina, não é para as vossas caras!

[...]

**Q:** – Com um lado pintado está aqui.

**Q:** – Este aqui como vêm tem muito mau comportamento.

**G:** – No primeiro dia de aulas tive um vermelho!

[...]

**Q:** – Com lado cinco tivemos...Com lado seis tivemos noventa e seis cubinhos. Total... de... Vamos lá fazer a conta G. O G vai fazer a conta. Seis, mais vinte e quatro, mais cinquenta e quatro.

**G:** – Anda lá!

**Q:** – Mais noventa e seis.

**M:** – Querem que eu ponha a máquina aí?

**Q:** – Que dá...

**G:** – E vai um com dois...nove e nove, dezoito. Cento e oitenta.

**Q:** – Cento e oitenta.

**Q:** – Agora com dois lados pintados temos...

**Prof.:** – Como está a correr meninos?

**M:** – Professora Luana.

**Prof.:** – Coloquem as cores de novo, porque assim sumidas eu não vou perceber...

**Q:** – Quatro vezes seis.

**M:** – Yá, nós sabemos muito da Matemática.

**G:** – Yá, yá, *stora*, tá a ver...

**Prof.:** – Olha o que estás a fazer à folha...

[mexem na câmara]

**M:** – É a professora Luana!

**Prof.:** – Isso não é para estragar. Eu disse que era para trabalharem como se a máquina não estivesse aí.

**M:** – Tá a acabar a bateria...

[Desliga a câmara]

[...]

**G:** – Agora vamos fazer... N menos dois pode dar um número qualquer e nós vamos escolher este número que é sete. Sete menos dois, cinco. Cinco vezes doze, é igual a sessenta. Agora vamos fazer aqui um cubo com sete de lado...

**M:** – Que cena G, também não sabes fazer nada.

**Q:** – Esse sete substitui o N para ser mais fácil.

**G:** – Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete.

**G:** – [em espanhol] Una, duas, três, quatro...

**G:** – Já temos o cubo feito, muito mal feito! Que a agora M e Q vão fazer o resto. Vá...

**Q:** – Eu pinto, tu fazes o resto M.

[...]

**M:** – Olha a folha tá toda amachucada!

**G:** – Vai Q! Vai Q! Olé! Olé!

**Q:** – Qualquer coisa a culpa é do G!

[...]

**G:** – Faz, faz!

**Q:** – Os rosa têm vinte e cinco!

**M:** – De área!

**G:** – No meio.

**M:** – De área!

**G:** – Só têm um quadradinho pintado.

**G:** – Vinte e cinco vezes seis...Deixa cá ver...

[Acaba a bateria da máquina]

### **Transcrição do momento de discussão e sintetização**

*Apresentação do grupo C + I + O (I e O são rapazes, I é rapariga)*

**I:** – Nós fizemos vários cubinhos... de um exercício.

**C:** – [interrompendo o I] Nós fizemos um cubo... hammm...com vinte e sete cubinhos... hammm ... com três camadas.

**O:** – Dispostos em três camadas.

**C:** – De nove.

**I:** – Então... nós tínhamos que...

**O:** – Encontrar três faces pintadas dos cubos.

**I:** – Então eram... eram... as das pontas.

**C:** – Para ser mais fácil, pintámos de vermelho as com as três faces pintadas.

**O:** – Os cubos com as três faces pintadas.

**Prof.:** – Os cubinhos com três faces pintadas, sim...

**C:** – Com mais de três não havia por isso não pintámos... hammm ... com duas pintámos de azul.

**O:** – Sim... e havia doze....

**I:** – Com apenas uma face pintada pintámos de roxo e havia seis.

**C:** – Depois... hammm...

**O:** – Depois tínhamos que fazer a mesma coisa...

**C:** – Tínhamos que fazer a mesma coisa mas para um cubo de quatro camadas.

**I:** – Quatro, cinco e seis de lado.

**I:** – Primeiro com três faces pintadas havia oito.

**C:** – A mesma coisa.

**Prof.:** – É a mesma coisa que o quê?

**C:** – Do que o cubo com vinte e sete cubinhos dispostos em três camadas.

**I:** – E também e...e... pronto.

**C:** – Mais do que três faces pintadas...

**O:** – Havia zero... também.

**C:** – À mesma... também...

**I:** – Há sempre zero.

**O:** – Com duas faces pintadas... dezoito...

**I:** – Com apenas uma face pintada havia vinte e quatro. Depois passámos para fazer o outro cubo com cinco de lado e ...

**C:** – À mesma do que a primeira... que o primeiro e o segundo...

**I:** – Também havia...

**C:** – Com três faces pintadas havia oito...hammm...com mais de três havia à mesma zero.

**O:** – Com apenas duas faces pintadas havia oitenta.... Trinta e seis.

**I:** – Com apenas uma face pintada havia cinquenta e quatro.

**C:** – Hammm.... E pintámos à mesma coisa... da mesma cor.

**O:** – No cubo com seis de lado, com três faces pintadas havia oito à mesma.

**I:** – Depois, com mais de três faces pintadas havia zero.

**C:** – Hammm... com duas faces pintadas havia... hammm... quarenta e oito.

**O:** – E com apenas uma face pintada havia noventa e seis.

**I:** – Depois virámos para o outro exercício e tínhamos que fazer a tabela com todos os dados. Então fomos fazer a ... sobre a ... sobre os... sobre todos os cubos. A alínea a) era sobre o cubo de três faces pintadas.

**G:** – Os cubinhos, não é sobre o cubo, é sobre os cubinhos.

**I:** – Isso. Depois a alínea b) era com...

**C:** – Com mais de três.

**I:** – Com mais de três faces pintadas. A alínea c) era com duas faces pintadas e depois a alínea d) era apenas com duas faces pintadas... apenas com uma face pintada.

**Prof.:** – Vocês na tabela acabaram por agrupar todos os dados que já tinham, é isso?

**C:** – Sim.

**O:** – Sim.

**I:** – Na alínea a) todos os cubos tinham oito.

**C:** – Aqui é sempre oito.

**Prof.:** – E haverá alguma razão para isso acontecer?

**O:** – Porque todos os cubos têm sempre os mesmos vértices.

**C:** – E os cubos com três faces eram sempre os dos vértices do maior e há oito.

**I:** – Os vértices do cubo maior.

**C:** – E como há oito vértices fizemos oito vezes um. E deu oito em todas.

**I:** – Depois fomos para a alínea b), havia sempre zero porque...

**C:** – Nunca há mais de três porque só...

**I:** – Nos vértices...

**C:** – Só se pode ver três faces.

**I:** – E mesmo assim só nos vértices é que têm três e não têm mais do que três.

**O:** – Não há mais do que três.

**Prof.:** – É possível haver um cubinho com mais do que três faces pintadas? E se houver, quantos cubinhos tem de ter o lado do cubo?

**C:** – Não é possível.

**O:** – Não é porque os vértices só ligam a três.

**Prof.:** – Ligam o quê?

**I:** – Os vértices ligam só três faces dos cubinhos.

**R:** – Mas pode haver um com mais do que três faces pintadas.

**Prof.:** – Pode R?

**R:** – Pode!

**I:** – Não pode não!

**Prof.:** – Então R, quantos cubinhos teria que ter esse cubo para ter um pequeno com mais do que três faces pintadas.

**R:** – Um!

**O:** – Um?

**R:** – Um cubo feito por um cubinho, não pode ser?

**Prof.:** – Pode turma?

**E:** – Sim...

[turma fica em silêncio]

**G:** – Sim é. A professora disse que o N pode ser qualquer número natural. Por isso pode ser um, dois, três, quatro, cinco. Nós começámos no três e acabámos no sete. Podíamos ter começado com um cubo.

**Q:** – Um cubinho todo pintado.

[O G mostra um cubinho do material multibásico]

**Prof.:** – A turma concorda ou tem dúvidas?

**Turma:** – Sim!

**G:** – O com dois tinha os oito cubos com as três faces pintadas [mostra um cubo de lado dois cubinhos].

**O:** – Sim, pois é.

**Prof.:** – Então e agora a alínea c)?

**C:** – No cubo com quatro, tinha dezoito. Dezoito, depois trinta e seis.

**O:** – E depois quarenta e oito.

**Prof.:** – Conseguiram descobrir alguma coisa a partir daí?

**O:** – É que é sempre...

**C:** – É de doze em doze.

**Prof.:** – Sempre que aumenta um cubinho de lado, aumenta também doze cubinhos com duas faces pintadas, é isso?

**C:** – Não... pera... não... não... é mais vinte e...

**I:** – Sim...

**O:** – Não é nada.

**I:** – É, é... porque é um por cada...

**O:** – Ahhh é o que fizemos em baixo. É mais um por cada aresta. Por isso é sempre mais doze.

**C:** – Se há doze arestas é sempre mais doze.

**I:** – Depois na alínea d), no cubo de três de lado havia seis, no de quatro vinte e quatro, cinquenta e quatro e cento e quarenta e quatro.

**Prof.:** – Existe alguma relação?

**C:** – Há. Nós escrevemos em baixo. É o que pede em baixo.

**O:** – Escrevemos que como o cubo tem seis faces temos de fazer o número de faces vezes o número de cubinhos que tem por dentro, então, o cubo pode ter aqueles que quisermos utilizar. Pode ter N cubinhos.

**I:** – Os com uma face pintada são sempre os que tão no meio...

**C:** – No quadrado do meio.

**I:** – Então o que temos de fazer sempre é saber o número de quadrados do meio vezes seis, porque há seis faces no todo.

**Prof.:** – Alguém tem dúvidas a colocar aos colegas? Concordam com tudo o que eles disseram?

**A:** – Sim!

**S:** – Sim.

**F:** – Sim, podemos ir nós apresentar? Também fizemos assim!

**Prof.:** – Se vocês fizeram assim vão estar a repetir. É melhor apresentar um grupo que tenha feito de forma diferente! Alguém fez?

**E:** – Nós! No último nós não escrevemos, desenhámos outro igual mas com sete.

**G:** – Nós temos quase tudo diferente.

**Prof.:** – Nesse caso vem o grupo do G, já que têm quase tudo diferente.

*Apresentação do grupo  $G + M + Q$  (G e Q são rapazes, M é rapariga)*

**Q:** – Aqui o cubo branco que é formado por quatro... hammm... vinte e sete cubinhos mais pequenos. Dispostos em três camadas de nove. E aqui está a dizer se pintássemos as faces todas de vermelho... quantas faces... dos cubinhos tinham três faces pintadas, mais do que três faces pintadas, duas faces pintadas, apenas uma face pintada.

**G:** – Então fizemos assim: desenhámos a face do cubo e fizemos...

**Prof.:** – Podes mostrar G?

**Prof.:** – Vocês só têm desenhado uma face do cubo ou o cubo inteiro?

**M:** – Aqui tá inteiro.

**G:** – Mais de três faces pintadas: zero! Três faces pintadas: oito! Que são estas aqui, esta, esta, esta...

**Q:** – É cada vértice.

**Prof.:** – O significa “é cada vértice”, Q?

**Q:** – hamm hammm... os vértices... os cubos que tão nos vértices têm esta, esta e esta parte pintadas. São os cubos que tão nos vértices do cubo grande.

**G:** – Com duas faces pintadas: doze! Estas, estas, estas e estas... um, dois, três, quatro... Ai não! Pera... pera.

**Q:** – Como o cubo tem seis faces fazemos quatro vezes seis.

**G:** – Hãn? Hãn? O quê? É dois vezes seis. Quatro vezes seis é vinte e quatro!

[Pausa]

**M:** – É um vezes doze!

**Q:** – Ahh yá, porque são doze arestas e tá um em cada.

**G:** – Depois fizemos a conta... doze mais oito mais seis.

**Q:** – Deu-nos vinte e seis.

**G:** – Mas como tá um lá dentro, que é este [retira algumas unidades do cubo e mostra o cubinho que está no interior].

**Prof.:** – Essa operação matemática não era pedida, por que fizeram?

**Q:** – Então porque queríamos saber se dava certo e se havia algum que não ficava pintado. E há. É este.

**G:** – Não, dois. Olha, olha, temos errado!

**Q:** – Não! Tá bem! Não vês que esse tem a parte de baixo pintada?

**G:** – Ah pois é! Não tava a ver!

**Q:** – Por isso fizemos vinte e seis mais um que dá vinte e sete.

**Prof.:** – M, o que fizeram para o cubo de lado quatro?

**M:** – Fizemos também... desenhámos um cubo com quatro de lado.

**Q:** – Com três faces pintadas, deu-nos oito porque cada cubo tem oito vértices.

**Prof.:** – M, concordas?

**M:** – Hammm... hammm

[pausa]

**Prof.:** – O que é um vértice?

**G:** – É o que liga as arestas.

**Prof.:** – É o ponto de interseção entre arestas.

**Q:** – Os vértices tão aqui, porque unem estas arestas [aponta para os cubos apresentados na mesa]. As arestas são as retas que unem as faces.

**Prof.:** – São os segmentos de reta que resultam da interseção de duas faces.

**Prof.:** – Nesse cubo que está aí M, quantos vértices há?

**M:** – Neste?

**Prof.:** – Sim...

**M:** – [pausa] hammm... Um [pausa], dois, três, quatro... oito.

**Prof.:** – Oito! E o cubo rosa?

**M:** – Um, dois, três... oito.

**Q:** – Todos os cubos têm oito vértices.

**Prof.:** – Exato, já estudaram com a prof C que os cubos têm sempre oito vértices. E quantas faces?

**G:** – Seis e doze arestas.

**Q:** – [interrompendo o G] A partir daqui, não fizemos mais os cubos todos. Desenhámos só uma face porque era mais fácil e não precisávamos de mais nada. Já sabíamos o queríamos.

**J:** – E depois como é que sabiam das outras partes todas?

[Pausa]

**G:** – Porque é sempre igual.

**Q:** – Repete-se as coisas e depois só temos de multiplicar.

**Prof.:** – Deem lá exemplos para os vossos colegas entenderem melhor.

**Q:** – Para os cubos com três lados pintados nós já sabemos que é sempre oito. Por isso não precisamos desenhar esses sempre.

**G:** – Os cubinhos com dois lados pintados estão nas arestas do cubo.

**Prof.:** – Ocupam a totalidade da aresta?

[Pausa]

**M:** – Hammm... não, não! Tão no meio.

**Q:** – Não conta os que estão nas pontas. Os com três faces pintadas. Por isso são os do meio e só desenhámos uma face porque precisávamos de saber quantos ficavam no meio. Depois de saber, fizemos a multiplicar por doze, porque os cubos têm sempre doze arestas.

**Prof.:** – E os cubinhos com apenas uma face pintada? Conseguiam encontrar todos, desenhando apenas uma face?

**G:** – Sim, porque era só fazer vezes seis no fim.

**Q:** – A multiplicar por seis porque há seis faces e cada face tem este quadrado de quadradinhos com uma face pintada.

**Prof.:** – Como é que vocês sabiam o número de cubinhos que formavam esse quadrado? Contaram?

**G:** – Sim!

**M:** – Não, eu tinha dito que era a área.

**Prof.:** – A área, M?

**M:** – Sim! Três vezes três dá nove. Quatro vezes quatro dá dezasseis. Cinco vezes cinco dá vinte e cinco. É sempre a área.

**G:** – Yá, é mais rápido yá.

[...]

**Prof.:** – A turma percebeu?

**Turma:** – Sim!

**Q:** – No fim, multiplicávamos por seis e dava o número total de cubos com uma pintada.

**Prof.:** – Porquê, L? [A L estava a conversar com o colega do lado]

**L:** – Hammm... hammm.... Tens de fazer vezes seis porque o cubo grande tem seis faces e os quadrados com uma face pintada estão dentro da face.

**Prof.:** – Todos perceberam?

**M:** – Sim!

**I:** – Sim.

**A:** – Sim.

**S:** – Sim, professora.

**Prof.:** – Vocês acabaram por não explicar o vosso quadro. O que significa esse “total” que têm aí de lado?

**Q:** – Então é o total de cubos com uma face pintada, depois o total de cubos com duas e os com três.

**Prof.:** – Hmmm... para os diferentes cubos que analisaram...

**D:** – [interrompendo a professora] Também podiam ter feito o total em baixo.

**Prof.:** – Se o total estivesse em baixo, o que estariam a analisar?

**D:** – Hammm... hamm o total de cubinhos pintados...

**Q:** – Em cada cubo!

**Prof.:** – Era diferente, não era?

**Q:** – Era.

**Prof.:** – Está bem.

**Prof.:** – Agora que dois grupos já apresentaram, vamos só organizar aqui as nossas ideias. O que revemos acerca das propriedades dos cubos?

**P:** – As arestas, as faces e os vért..

**D:** – Como são constituídos.

**F:** – Os vértices, as faces e as arestas.

**O:** – O número de faces que tem o cubo, o número de arestas e de vértices.

**N:** – Um cubo qualquer tem seis faces, doze arestas e oito vértices.

**Prof.:** – Muito bem! E relativamente a esta tarefa, o que aprenderam?

**B:** – Os cubinhos com três lados pintados são sempre oito.

**F:** – Porque são os que estão...hamm...têm um vértice igual ao do cubo maior.

**Prof.:** – Um vértice comum... sim...

**R:** – Os com dois estão sempre no meio das arestas por isso são os do meio vezes doze, que é doze arestas.

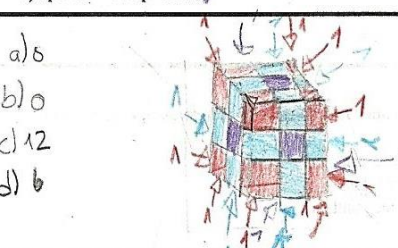
**D:** – Os com uma face pintada são os que tãõ no meio da face do grande e por isso fazemos sempre vezes seis.

**R:** – Porque os cubos têm seis faces.

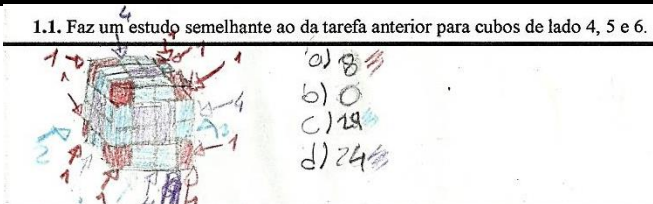
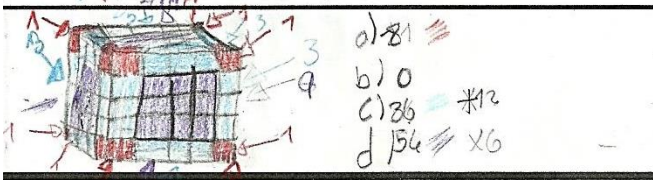
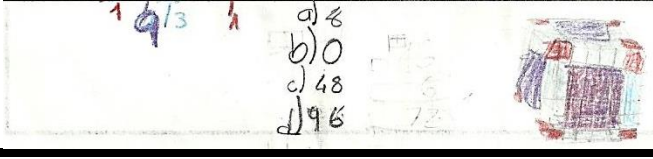
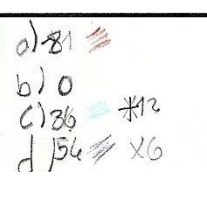
**Prof.:** – É isso mesmo. Agora já podem olhar para os vossos cubos de Rubik e analisá-los de outra forma. Quantos cubinhos estão pintados de vermelho? Quantos têm duas cores? Ou três cores, por exemplo... Meninos está quase a tocar, temos de escrever o sumário rapidamente. Quem é o responsável do dia?

## ANEXO X – Quadros 2 a 5 – Categorias de resposta da tarefa 2

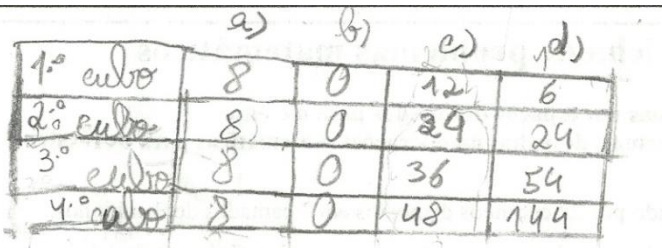
Quadro 2 - Resultados dos alunos relativos tarefa 2 – questão 1.

| Categorias             |                   | Resposta-tipo   | Número de alunos |
|------------------------|-------------------|---|------------------|
| Comunicação matemática | Linguagem oral    | <p><b>K:</b> “– Conteí. Quatro de cima e quatro de baixo.<br/> <b>E:</b> – São os cubinhos que estão junto às bordas.”</p> <p><b>G:</b> – “[a treinar para a câmara] Duas faces pintadas: doze! Com apenas uma face pintada, seis. Isso tudo dava igual a vinte cinco, vinte seis! Como vocês veem aqui. E... Mas como era vinte e sete... Como é que vamos fazer isto? Um cubo está dentro dos outros cubos, ok?”</p> <p><b>M:</b> – Então a conta que nós fizemos é: vinte e seis mais um, que nos deu vinte e sete!”</p> <p><b>I:</b> “– Então... nós tínhamos que...<br/> <b>O:</b> – Encontrar três faces pintadas dos cubos.<br/> <b>I:</b> – Então eram... eram... as das pontas.<br/> <b>C:</b> – Para ser mais fácil, pintámos de vermelho as com as três faces pintadas.<br/> <b>O:</b> – Os cubos com as três faces pintadas.”</p> | 19               |
|                        | Linguagem escrita | <p>a) 3 faces pintadas. <input type="checkbox"/></p> <p>b) mais do que 3 faces pintadas. <input type="checkbox"/></p> <p>c) 2 faces pintadas. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>d) apenas 1 face pintada. <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>a) 6</p> <p>b) 0</p> <p>c) 12</p> <p>d) 6</p>    | 19               |
|                        | Simbólica         | $\begin{array}{r} 12 \\ 8 \\ + 6 \\ \hline 26 \end{array}$ $\begin{array}{r} 26 \\ 14 \\ + 8 \\ \hline 27 \end{array}$  | 3                |

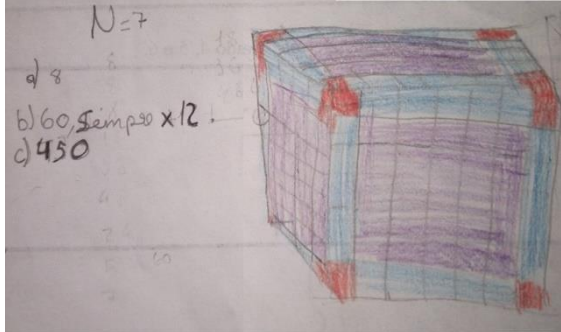
**Quadro 3 - Resultados dos alunos relativos tarefa 2 – questão 1.1.**

| Categorias             |                   | Resposta-tipo  | Número de alunos |
|------------------------|-------------------|--|------------------|
| Comunicação matemática | Linguagem oral    | <p>S: “ – É preciso contar outra vez tudo. Os de três são... um, dois, três...”</p> <p>E: – Epa, esses não é preciso contares mais. É sempre oito, não vês?”</p> <p>S: “ – Vinte e três, eu contei.</p> <p>E: – Contaste mal então.</p> <p>S: – Não contei não. Conta tu, olha!</p> <p>E: – Não vês que têm de ser um número par. Não pode acabar em três.”</p> <p>Q: “– Então e como sabemos que cada face tem... hmmm... pintámos os de dentro. Como sabemos que o cubo tem seis faces, fizemos quatro vezes seis.</p> <p>G: – Que deu vinte e quatro.</p> <p>Q: – Haaamm...E depois fizemos que o cubo tem doze arestas. Por isso fizemos dois vezes doze.”</p> | 19               |
|                        | Linguagem escrita | <p>1.1. Faz um estudo semelhante ao da tarefa anterior para cubos de lado 4, 5 e 6.</p>      | 19               |
|                        | Simbólica         |   | 6                |

**Quadro 4 - Resultados dos alunos relativos tarefa 2 – questão 1.2.**

| Categorias             |                   | Resposta-tipo  | Número de alunos |     |    |    |    |          |   |   |    |   |          |   |   |    |    |          |   |   |    |    |          |   |   |    |     |
|------------------------|-------------------|--|------------------|-----|----|----|----|----------|---|---|----|---|----------|---|---|----|----|----------|---|---|----|----|----------|---|---|----|-----|
| Comunicação matemática | Linguagem oral    | <p><b>Q:</b> “– Então é o total de cubos com uma face pintada, depois o total de cubos com duas e os com três.</p> <p><b>Prof.:</b> – Hmm... para os diferentes cubos que analisaram...</p> <p><b>D:</b> – [interrompendo a professora] Também podiam ter feito o total em baixo.</p> <p><b>Prof.:</b> – Se o total estivesse em baixo, o que estariam a analisar?</p> <p><b>D:</b> – Hammm... hamm o total de cubinhos pintados...”</p>   | 19               |     |    |    |    |          |   |   |    |   |          |   |   |    |    |          |   |   |    |    |          |   |   |    |     |
|                        | Linguagem escrita | <p>Simbólica</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>a)</th> <th>b)</th> <th>c)</th> <th>d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.º cubo</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>12</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2.º cubo</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>24</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>3.º cubo</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>36</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>4.º cubo</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>48</td> <td>144</td> </tr> </tbody> </table> |                  | a)  | b) | c) | d) | 1.º cubo | 8 | 0 | 12 | 6 | 2.º cubo | 8 | 0 | 24 | 24 | 3.º cubo | 8 | 0 | 36 | 54 | 4.º cubo | 8 | 0 | 48 | 144 |
|                        | a)                | b)   | c)               | d)  |    |    |    |          |   |   |    |   |          |   |   |    |    |          |   |   |    |    |          |   |   |    |     |
| 1.º cubo               | 8                 | 0  | 12               | 6   |    |    |    |          |   |   |    |   |          |   |   |    |    |          |   |   |    |    |          |   |   |    |     |
| 2.º cubo               | 8                 | 0  | 24               | 24  |    |    |    |          |   |   |    |   |          |   |   |    |    |          |   |   |    |    |          |   |   |    |     |
| 3.º cubo               | 8                 | 0  | 36               | 54  |    |    |    |          |   |   |    |   |          |   |   |    |    |          |   |   |    |    |          |   |   |    |     |
| 4.º cubo               | 8                 | 0  | 48               | 144 |    |    |    |          |   |   |    |   |          |   |   |    |    |          |   |   |    |    |          |   |   |    |     |

**Quadro 5 - Resultados dos alunos relativos tarefa 2 – questão 1.3.**

| Categorias             |                   | Resposta-tipo  | Número de alunos |
|------------------------|-------------------|--|------------------|
| Comunicação matemática | Linguagem oral    | <p>C: “– E os cubos com três faces eram sempre os dos vértices do maior e há oito.”</p> <p>I: “– Os com uma face pintada são sempre os que tão no meio...<br/>C: – No quadrado do meio.</p> <p>I: – Então o que temos de fazer sempre é saber o número de quadrados do meio vezes seis, porque há seis faces no todo.”</p> <p>Q: “– Não conta os que estão nas pontas. Os com três faces pintadas. Por isso são os do meio e só desenhámos uma face porque precisávamos de saber quantos ficavam no meio. Depois de saber, fizemos a multiplicar por doze, porque os cubos têm sempre doze arestas.”</p> | 19               |
|                        | Linguagem escrita | <p>Pictórica</p>    | 16               |
|                        | Corrente          | <p>como um cubo tem 8 verticeis e 1 vertice ocupa 3 faces do cubo, então, há 8 cubinhos com três faces pintadas.</p> <hr/> <p>como um cubo tem 6 faces temos de fazer o número de faces vezes o número de cubinhos que tem por dentro, então, o cubo pode ter de... dependendo que queremos utilizar.</p> <p>como um cubo tem 12 arestas temos de fazer o número de arestas vezes o número de cubinhos que temos entre os cubos que tão entre os cubos que têm 3 faces pintadas</p> <p>a) 8      b) N      c) N</p>  | 3                |

## ANEXO XI – Transcrições da exploração da tarefa 3

### Transcrição da apresentação da tarefa

**L:** – O que vamos fazer agora professora?

**G:** – Agora é Matemática, já não sabes?

**Prof.:** – Agora vamos trabalhar a Matemática, mas já houve ocasiões em que tivemos de trocar G!

**G:** – Sim, mas isso era porque ficámos atrasados ou outras coisas.

**Prof.:** – Sim, hoje vamos continuar a resolver tarefas matemáticas em pequenos grupos.

**C:** – Já pudemos ser nós a fazer os grupos?

**Prof.:** – Para esta aula de Matemática, vou ser eu. Apenas para não surgir confusões na sala. Na aula de Educação Física, como vamos para a rua, são vocês a escolher. Fica prometido.

**C:** – Yehhh!

**D:** – Fixe!

**F:** – Tu ficas comigo.

**Prof.:** – Mas ainda não estamos na aula de Educação Física, pois não?! É Matemática e vamos continuar a resolver problemas, como temos vindo a fazer, porque é aquilo em que vocês têm mais dificuldade. Estou certa?

**O:** – Eu não tenho.

**I:** – Sim!

**F:** – Depende, há alguns fáceis e outros que demoro muito tempo e não percebo.

**M:** – Eu cá não percebo nada.

**Prof.:** – Por isso é que gosto que vocês trabalhem em pares e em pequenos grupos. Os que têm mais facilidade podem ajudar os que não se sentem tão à vontade. Assim aprendem uns com os outros e eu estou aqui para ajudar, já sabem!

**Q:** – Se eu calhar com um que não sabe não aprendo com ele.

**Prof.:** – Se nenhum dos dois sabe como resolver, têm oportunidade de descobrir o que fazer e como fazer, em conjunto. Aliás, não era um problema se vocês soubessem logo o que fazer certo? Dois mais dois, é um problema para vocês?!

**E:** – Oh professora!

**C:** – Claro que não!

**G:** – *Stora*, claro que não.

**F:** – Não...

**B:** – Nãoooooo.

**Prof.:** – Bem me parecia! Agora vamos ao trabalho! Boa?! O responsável do dia vai distribuir uma ficha com algumas tarefas matemáticas e, enquanto isso, eu faço os grupos.

[...]

**Prof.:** – Já sabem que podem utilizar os materiais que entenderem, apenas peço para evitarem apagar e para escreverem de forma legível.

**N:** – Há tempo professora?

**Prof.:** – Claro que têm limite de tempo para realizar a ficha! Ou querem ficar cá a dormir? Eu não me importo nada...

**I:** – A professora tá a brincar!

**M:** – Ah ah ah.

**Prof.:** – Não estou não. É claro que têm limite de tempo. O tempo para realizarem a tarefa vai estar no quadro, como é costume.

**I:** – Vamos ter de apresentar?

**Prof.:** – Sim, vão... vamos fazer como temos vindo a trabalhar. Resolvem as tarefas em grupo, depois eu escolho, aleatoriamente, um ou vários grupos para apresentarem, por isso, todos os grupos têm de treinar a apresentação.

**I:** – Tá bem.

**O:** – Desta vez falo eu.

**Prof.:** – Vocês já têm a ficha à vossa frente e, como podem ver, a primeira tarefa apresenta um quadro. Um quadro com vários números decimais. O que pede a tarefa, F?

**F:** – Hammm... [pausa] Pede para nós observarmos.

**G:** – Oh, eu já fiz um exercício assim, mas não tinha as vírgulas e era até cem, acho eu...

**Prof.:** – Então não será bem igual...

**G:** – Temos de olhar para a tabela e descobrir o que acontece, não é?

**Prof.:** – Exatamente, o objetivo é estudarem o que acontece no quadro. Se há algo comum... se existe algo que acontece sempre... algumas regularidades... É isso que têm de descobrir e depois descrever as vossas descobertas.

**I:** – É fácil...

**Prof.:** – Se é fácil, vamos começar a trabalhar!

[...]

### **Transcrição do momento de resolução do grupo C+I+O (C é rapariga, I e O são rapazes)**

**I:** – Este problema é fácil.

**C:** – Sim, basta vermos o que acontece.

**I:** – Yá. Os números tão até dez... agora temos que ver.

**O:** – Aqui em cima, daqui para aqui, vai sempre zero vírgula um.

**C:** – Então é só escrever que acrescenta-se sempre mais uma décima.

**I:** – Mais uma centésima!

**O:** – Ah! Ah! Já não sabes as coisas? Para ser centésima tinha de ter mais um zero. Assim é décimas.

**I:** – Ah pois é, esquece.

**C:** – Como é que escrevo, então?

**O:** – Escreves que por linha é sempre mais uma décima. Mas tens de pintar para se perceber melhor.

**C:** – De que cor?

**O:** – É igual.

**C:** – Tá bem.

**O:** – Escreve lá isso.

**I:** – Aqui é sempre mais um.

**O:** – Uma unidade.

**I:** – Espera que ela acabe de escrever.

**C:** – Já acabei. Como escrevo o segundo então? Não vou pôr linha outra vez.

**O:** – Põe que é nas linhas verticais.

**C:** – Isso fica feio. É melhor perguntar à professora se pode ser assim.

**O:** – Pode, claro! Umas estão na horizontal e outras na vertical, já falámos disso com a professora C.

**C:** – Já falámos em horizontal e vertical, agora estas linhas não. Eu vou perguntar à mesma.

**I:** – Pergunta, pergunta.

**C:** – Professora, pode vir aqui?

**O:** – Depois são as diagonais e já está.

[...]

**Prof.:** – Chamaram-me?

**C:** – Sim.

**O:** – As linhas são verticais e horizontais, não é?

**Prof.:** – Sim, é verdade. Estão dispostas na horizontal e vertical.

**C:** – Mas pudemos escrever assim? É para dizer nas linhas horizontais acrescenta-se uma décima e nas linhas verticais uma unidade?

**Prof.:** – Vocês já sabem que eu não vos dou respostas. São vocês que têm de descobrir. Mas se querem utilizar os termos mais corretos, as linhas horizontais são chamadas apenas de linhas e as verticais são chamadas de colunas. Este quadro tem linhas e colunas. O resto não vou confirmar, já sabem...

**C:** – Pois mas era isso que eu queria saber. É colunas e não linhas verticais, vês?

**O:** – Eu tava certo na mesma. Queres escrever colunas, escreve.

**I:** – Então nas colunas é sempre mais um.

**O:** – Põe mais uma unidade para ficar melhor.

**C:** – Ok.

**C:** – Epá! Pintem vocês, não sou eu a fazer tudo, né? Façam alguma coisa.

**I:** – Foste tu que começaste a escrever e agora tás com coisas. Dá cá um lápis, oh!

[...]

**O:** – Agora é esta que já pintaste. É a diagonal.

**C:** – Qual delas?

**O:** – Escreve tudo. Diagonal a contar de cima para baixo, daqui para aqui... hammm... da direita para a esquerda.

**C:** – O que acontece?

**I:** – Tens de fazer a conta.

**O:** – É este menos este.

**I:** – Ou então este mais este.

**O:** – Vai dar o mesmo.

**I:** – Então é zero vírgula nove.

**O:** – Continua a escrever e diz que é mais nove décimas.

**C:** – Mas é sempre?

**O:** – É.

**C:** – Certeza.

**O:** – É. Tá a tabuada do nove, por isso é sempre mais nove.

**I:** – Hãn?

**O:** – É, eu vi.

**C:** – Onde?

**O:** – Já não sei.

**C:** – Então?

[...]

**O:** – Tá aqui! Não é a tabuada, mas é igual, não vê? Zero vírgula nove, um vírgula oito que é o dezoito, dois vírgula sete que é o vinte e sete.

**C:** – Ahhhh.

**I:** – Mas essa não é a que marcámos, por isso tá mal.

**O:** – É igual para toda as diagonais. Faz as contas e vê.

[...]

### **Transcrição do momento de discussão e sintetização**

*Apresentação do grupo B+H+R (B e H são raparigas, R é rapaz)*

**H:** – Pronto... O número um era observa o quadro.

**B:** – Então nós tínhamos que ver o que havia... o que acontecia na tabela.

**H:** – Nós vimos que o quadro começava numa décima e acabava em dez unidades. Pronto... o segundo era para encontrar as regularidades do quadro e explicá-las.

**B:** – Então nós fomos ver por linhas primeiro.

**R:** – Que é a amarela.

**B:** – E depois... as linhas é sempre mais uma décima.

**H:** – Por coluna é sempre mais uma unidade.

**B:** – Que é a azul.

**R:** – Por coluna é sempre mais uma unidade.

**Prof.:** – E isso acontece em todas as colunas?

**R:** – Sim.

**H:** – Sim.

**Prof.:** – Porquê?

**R:** – Hammm... [pausa]

**H:** – Porque acontece sempre.

**B:** – Porque tem dez.

**R:** – Hãn?

**Prof.:** – Explica a tua ideia B...

**B:** – Tem dez retângulos aqui [apontando para uma linha do quadro], depois passa para baixo. Hammm... Por isso é mais uma unidade.

**Prof.:** – Cada linha do quadro tem dez décimas... que é...

**B:** – Um.

**R:** – Uma unidade.

**Prof.:** – Então quando passamos para a linha debaixo, esta é sempre uma unidade maior, não é?

**B:** – Sim, por isso é que nas colunas é sempre mais uma unidade.

**H:** – Ahhh... A seguir a diagonal, da esquerda para a direita, é sempre mais uma unidade e uma décima.

**R:** – Hammm... mais... Na diagonal, da direita para a esquerda, é sempre mais nove décimas.

**H:** – Hammm... da diagonal, da direita para a esquerda, de baixo para cima, é menos uma unidade e uma décima.

**Prof.:** – Isso acontece em todas as diagonais?

**H:** – Hammm...

[Pausa]

**R:** – Sim.

**Prof.:** – Turma?

**O:** – Sim! Têm é de ter o mesmo sentido, ou da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda.

**N:** – Sim. Dá sempre.

**L:** – É.

**Prof.:** – E por que razão nas diagonais, da esquerda para a direita, de cima para baixo, adiciona-se sempre mais uma unidade e uma décima?

**H:** – Hammm...

**R:** – Porque temos de ir para baixo e para o lado, para baixo e para o lado, para baixo... sempre assim.

**G:** – Então se vais para baixo é mais uma unidade e para o lado é mais uma décima.

**R:** – Por isso é que é um vírgula um.

**Prof.:** – Concordas M?

**M:** – Hammm... sim da esquerda para a direita é assim [pausa]. Mas a outra não...

**Prof.:** – A outra diagonal?

**M:** – Sim.

**Prof.:** – O que acontece?

**M:** – É o contrário. É mais um e menos um [pausa]... Não... não...

**O:** – É, é.

**I:** – É. É o mesmo. Para passarmos para baixo é mais uma unidade e para andamos para o lado ... hammm...

**O:** – Esquerdo...

**I:** – É menos uma décima. Uma unidade menos uma décima. Dá nove.

**O:** – Nove décimas.

**Prof.:** – Ok. Obrigada [para o grupo que estava a apresentar]. Todos os grupos chegaram, pelo menos, a estas regularidades, certo?

[O grupo B+H+R volta a sentar-se]

**J:** – Sim.

**F:** – Sim.

[...]

**A:** – Sim, mas nós fizemos mais.

**Prof.:** – Eu sei... por isso é que disse “pelo menos todos chegaram a estas quatro”. Agora vamos tentar perceber se podem existir, ou não, mais regularidades.

**G:** – Mas há!

**Prof.:** – É isso que vamos discutir agora. A, disseste que o teu grupo descobriu mais, não foi?

**A:** – Foi.

**Prof.:** – Então podem vir apresentar o vosso trabalho para depois discutirmos as vossas descobertas.

[...]

*Apresentação do grupo A+D+ E (D e E são rapazes, A é rapariga)*

**A:** – Ai sou eu?

**D:** – És!

**A:** – Hamm... então tínhamos de encontrar regularidades no quadro.

**E:** – E avançava de uma em uma décima.

**Prof.:** – Por linha ou por coluna?

**E:** – Por linha.

**D:** – Então tínhamos de encontrar as regularidades e achávamos a primeira que foi: em cada linha é sempre mais uma décima.

**A:** – Está pintado a verde.

**D:** – A azul foi a segunda que encontrámos, por coluna é sempre mais uma unidade.

**E:** – A laranja está, na horizontal, não...

**D:** – Na diagonal... que é... a contar... isto não fui eu que escrevi porque está mal escrito.

**E:** – Na diagonal, a contar de cima, da direita para a esquerda acrescenta-se zero vírgula nove.

**D:** – Zero vírgula nove décimas.

**Prof.:** – Décimas?

**D:** – Hammm... sim...

**A:** – Não. São nove décimas.

**Prof.:** – Nove décimas, ou seja, zero vírgula nove unidades.

**A:** – A vermelho, em cada diagonal acrescenta-se sempre um vírgula um.

**E:** – Em cada diagonal, é esta.

**D:** – É a contar de cima para baixo, da esquerda para a direita.

**A:** – Aos ziguezagues, acrescenta-se uma unidade e diminui-se uma décima e depois acrescenta-se um vírgula um.

**Prof.:** – Por que é que isso acontece?

**A:** – Hammm... [pausa]

**D:** – Porque...

**E:** – São as diagonais sempre.

**Prof.:** – Consegues explicar melhor?

**E:** – Hammm... sim. [pausa] Espera... hammm... Sim. São sempre as diagonais que vão trocando, por isso é que uma vez é zero vírgula nove e depois é um vírgula um, e sempre assim.

**Prof.:** – O sentido das diagonais vai alterando, é isso?

**E:** – Sim... vai alterando da direita para a esquerda e da esquerda para a direita.

**D:** – Nós começámos assim... mas também podia ser da esquerda para a direita.

**Prof.:** – Alterava alguma coisa?

**D:** – Não. Só começávamos a somar um vírgula um em vez dos zero vírgula nove, mas depois era sempre igual.

**Prof.:** – Concordas S?

**S:** – Sim... [pausa]. Mas nós não fizemos esse, mas também dá.

[...]

**E:** – Nos quadrados amarelos, que são estes...

**J:** – [interrompendo o E] Não são quadrados!

**E:** – Nos retângulos pronto. Na diagonal, que é isto assim, hammm... um vírgula cinco mais dois vírgula quatro dá igual a três vírgula nove. E um vírgula quatro mais dois vírgula cinco dá igual a três vírgula nove. Então, se somarmos as diagonais dá sempre igual porque nós fizemos vários retângulos e dava sempre igual.

**A:** – A soma de cada uma das diagonais dá sempre o mesmo.

**Prof.:** – Se somarmos os valores de cada uma das diagonais do retângulo, o resultado é o mesmo...e vocês dizem que é sempre assim... Por que será?

[silêncio]

**G:** – Porque... porque... em todos os que fizermos o número de unidades de uma diagonal é sempre igual ao número de unidades da outra diagonal.

[silêncio]

**Prof.:** – Isso é suficiente para que o resultado dê igual?

**O:** – Não. As décimas também são iguais.

**G:** – E a soma das décimas de uma diagonal também é igual à soma das décimas da outra diagonal.

[...]

**Prof.:** – Agora que já analisámos a maioria das vossas ideias, vamos ver se realmente estiveram atentos e entenderem o que foi discutido. Vou pedir que virem as vossas folhas de enunciado. Não quero que vocês vejam o quadro dos números decimais. O quadro tem de estar tapado.

**M:** – Já tá.

**Prof.:** – Já estão todos?

**Turma:** – Sim.

**Prof.:** – Agora eu vou fazer algumas perguntas e vocês vão ter de responder sem olharem para o quadro, porque ele já está escondido.

**L:** – Todos vamos responder?

**Prof.:** – Vão alguns, têm de estar preparados. Podemos começar por ti L. Consegues dizer-me qual é o número que está debaixo das cinco unidades e sete décimas?

**L:** – Hammm... É o seis vírgula sete.

**Prof.:** – Concordas P?

**P:** – Sim!

**Prof.:** – Porquê?

**P:** – Porque está na linha de baixo e, por coluna, aumentava sempre mais uma unidade. Por isso a linha debaixo tem mais uma unidade.

**Prof.:** – S diz-me o número que está à esquerda do número três unidades e nove décimas.

**S:** – À esquerda?

**Prof.:** – Sim.

[S olha para as mãos para verificar qual é o lado esquerdo]

**S:** – Três vírgula oito.

**Prof.:** – Concordas F?

**F:** – Sim, porque à esquerda é menos uma décima e à direita é mais uma.

**Prof.:** – Na diagonal, da esquerda para a direita, de cima para baixo, qual é o número a seguir a uma unidade e duas décimas? D, sabes?

**D:** – Da esquerda para a direita?

**Prof.:** – Sim.

**D:** – Mais um. Dois vírgula dois. *Pro* lado é mais uma décima. Dá dois vírgula três.

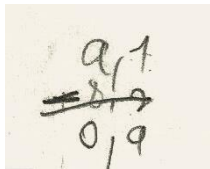
**Prof.:** – Têm alguma dúvida?

**M:** – Não.

**B:** – Não professora.

## ANEXO XII – Quadros 6 – Categorias de resposta da tarefa 3

Quadro 6 - Resultados dos alunos relativos tarefa 3 – questão 1.

| Categorias             |                   | Resposta-tipo  | Número de alunos |
|------------------------|-------------------|--|------------------|
| Comunicação matemática | Linguagem oral    | <p>C: “– Então é só escrever que acrescenta-se sempre mais uma décima.<br/>I: – Mais uma centésima!<br/>O: – Ah! Ah! Já não sabes as coisas? Para ser centésima tinha de ter mais um zero. Assim é décimas.”</p> <p>O: “– Tá aqui! Não é a tabuada. Mas é igual, não vês? Zero vírgula nove, um vírgula oito que é o dezoito, dois vírgula sete que é o vinte e sete.”</p> <p>B: “– Tem dez retângulos aqui [apontando para uma linha do quadro], depois passa para baixo. Hammm...Por isso é mais uma unidade.”</p> <p>R: “– Porque temos de ir para baixo e para o lado, para baixo e para o lado, para baixo... sempre assim.<br/>G: – Então se vais para baixo é mais uma unidade e para o lado é mais uma décima.”</p> <p>G: “– Porque... porque... em todos os que fizemos o número de unidades de uma diagonal é sempre igual ao número de unidades da outra igual.<br/>[silêncio]<br/>Prof.: – Isso é suficiente para que o resultado dê igual?<br/>O: – Não. As décimas também são iguais.<br/>G: – A soma das décimas de uma diagonal é igual à soma das décimas da outra diagonal.”</p> | 19               |
|                        | Linguagem escrita | <p>Corrente</p> <p>Por linha: É sempre mais uma décima.</p> <p>Por coluna: É sempre mais uma unidade.</p> <p>Em cada diagonal a contar da esquerda para a direita diminui-se 9 décimas</p> <p>estes zigzags acrescenta-se uma unidade e diminui-se a última décima acrescenta-se 0,1</p> <p>Em cada retângulo que se forme na tabela a soma das diagonais irá sempre ser a mesma a cada vez</p>  | 19               |
|                        | Simbólica         |   | 3                |