



EDUCAÇÃO

ESCOLA SUPERIOR
POLITÉCNICO SETÚBAL

ANDREIA
SOFIA GALHETAS
SOLAS

N.º 230166003

**O ENSINO EXPLORATÓRIO DA
MATEMÁTICA NO 1.º CICLO:
DESAFIOS NA PRÁTICA DO
PROFESSOR**

Relatório do Projeto de Investigação do Mestrado em
Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática
e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

ORIENTADORA

Professora Doutora Maria de Fátima Pista Calado
Mendes

Novembro de 2025

ANDREIA
SOFIA GALHETAS
SOLAS

N.º 230166003

**O ENSINO EXPLORATÓRIO DA
MATEMÁTICA NO 1.º CICLO:
DESAFIOS NA PRÁTICA DO
PROFESSOR**

JÚRI

*Presidente: Professora Doutora Catarina Raquel Santana
Coutinho Alves Delgado, Instituto Politécnico de Setúbal.*

*Orientadora: Professora Doutora Maria de Fátima Pista
Calado Mendes, Instituto Politécnico de Setúbal.*

*Arguente: Professora Doutora Joana Filipa Oliveira
Cabral, Instituto Politécnico de Setúbal.*

Novembro de 2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de expressar o meu profundo agradecimento a todos os professores que, ao longo do meu percurso acadêmico, contribuíram para o meu crescimento e para o desenvolvimento de competências e aprendizagens a nível pessoal, social, psicológico e emocional. Agradeço, em especial, à professora Catarina Delgado pela orientação na escolha do tema do meu projeto e por me ajudar a reconhecer a importância do papel do professor na construção do conhecimento. À minha orientadora, professora Fátima Mendes, que me acompanhou desde a Licenciatura e me deu bases para seguir este tema. Sempre mostrou disponibilidade para esclarecer as minhas dúvidas, acreditou no meu potencial e na minha dedicação e ajudou-me a confiar em todo este processo, que não foi de todo simples. À professora Bianor Valente, agradeço pelas conversas tranquilas, pelo feedback construtivo e pelo incentivo constante durante o estágio de 1.º CEB e, também, pelo ensinamento precioso de que não devo ser tão exigente comigo própria, pois a vida é demasiado curta para certas preocupações.

Agradeço também a todos os alunos da turma de 4.º ano onde estive a estagiar. Foram alunos incríveis, que me desafiaram todos os dias e estavam sempre prontos para a descoberta de novas aprendizagens, sem recusarem qualquer tipo de tarefa que propunha. À professora Susana que me acolheu de braços abertos na sua sala, agradeço a disponibilidade e o apoio constante, sendo uma inspiração para mim ao longo do estágio. Não posso deixar de agradecer a todos os Encarregados de Educação por confiaram no meu trabalho e aceitarem todas as minhas propostas sempre de boa vontade. Agradeço, ainda, ao meu parceiro de estágio, Pedro, que fez com que este momento fosse mais leve e divertido. Esta equipa maravilhosa ficará para sempre no meu coração, pois foram eles que tornaram este trabalho possível de se concretizar.

Quero, ainda, fazer um especial agradecimento aos meus pais, Inês e Jorge, por todo o apoio carinho e dedicação ao longo da minha formação. À minha irmã, Marta, que, apesar de ser mais nova, se disponibilizou a ouvir os meus desabafos todos os dias e me apresentou soluções (aqui está a prova de como também podemos aprender com os mais novos). Agradeço aos meus avós por todas as palavras sábias, aprendi tanto. Aos restantes familiares, agradeço o carinho e os incentivos que me foram dando ao longo do meu percurso acadêmico. Agradeço do fundo do coração ao meu namorado, Miguel, por me trazer tranquilidade nos momentos mais difíceis e por me mostrar todos os dias que

sou capaz. Sem ele, não seria a mesma coisa. Espero que estejam todos orgulhosos do meu percurso.

Por fim, quero expressar a minha gratidão às minhas amigas de infância, Jess e Em, que ao longo de mais de dez anos têm apoiado cada uma das minhas decisões e escutado os meus desabafos nesta fase tão importante da minha vida. Que continuemos a errar e a aprender juntas. Às minhas amigas da Licenciatura, Catarina e Marta, que me mostraram que, mesmo em momentos difíceis, precisamos de nos erguer e seguir em frente. Foram um apoio incondicional durante estes anos. Espero que a nossa amizade perdure. Às minhas colegas de Mestrado (Inês, Isabel, Mafalda, Vanessa) que se tornaram amigas, cuja companhia fez com que estes últimos anos fossem mais fáceis e alegres.

Este processo foi bastante desafiante em todos os sentidos, mas foi também uma viagem repleta de aprendizagens novas que levarei com todo o carinho para a minha vida. Foi um gosto partilhar estes momentos com todos vós.

RESUMO

Este projeto de investigação centra-se nos desafios que o professor enfrenta ao adotar uma metodologia de ensino exploratório da Matemática e tem como objetivo “Compreender os desafios com que o professor se depara ao usar uma metodologia de ensino exploratório na aula de matemática do 1.º Ciclo”. A partir deste objetivo, foram identificadas as seguintes questões: “Quais os desafios com que me deparo na preparação e condução de uma aula de ensino exploratório?” mais concretamente, “Quais os desafios com que me deparo na seleção das tarefas e antecipação das estratégias de resolução dos alunos, na apresentação da tarefa, na exploração da tarefa e na discussão e sistematização da tarefa?”.

A metodologia que foi utilizada neste estudo baseia-se numa abordagem de investigação qualitativa, centrada na investigação sobre a prática. A recolha de dados envolveu a utilização de diferentes técnicas, nomeadamente a observação participante, a recolha documental e o inquérito por entrevista. Para apoiar a minha observação, recorri a alguns instrumentos como: fotografias, registos de áudio e notas de campo. A análise de dados foi realizada através da técnica de análise de conteúdo.

Para a concretização desta investigação, foram dinamizadas aulas segundo a metodologia de ensino exploratório, recorrendo à adaptação de quatro tarefas de temáticas diferentes, o que me permitiu identificar desafios tanto na preparação como em todas as fases de uma aula que segue a metodologia de ensino referida. Na preparação da tarefa, surgiram dificuldades na seleção de tarefas adequadas, significativas e desafiantes e na antecipação das estratégias dos alunos, das suas dificuldades e de questões para apoiar as aprendizagens. Durante a apresentação da tarefa, a minha principal preocupação foi garantir o envolvimento dos alunos na temática. Na fase de exploração, os desafios centraram-se, sobretudo, na formulação de questões que não conduzissem o aluno à resolução e na seleção das estratégias pertinentes para a discussão coletiva. Por fim, a fase da discussão e sistematização da tarefa revelou-se a etapa mais complexa, exigindo, da minha parte, a gestão da participação dos alunos, a promoção do debate na turma e o estabelecimento de conexões entre as diferentes estratégias. Ainda assim, este processo permitiu-me reconhecer a importância da reflexão sobre a minha prática e compreender que a opção pelo ensino exploratório exige continuidade para que se torne uma abordagem eficaz no desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos.

Palavras-chave: Ensino exploratório da matemática; Tarefas matemáticas; Desafios do professor; Práticas de ensino exploratório no 1.º Ciclo.

ABSTRACT

This Research Project focuses on the challenges teachers face when adopting an exploratory teaching methodology for mathematics and aims to “Understand the challenges teachers face when using an exploratory teaching methodology in mathematics classes.” Based on this objective, the following questions were identified: “What challenges do I face in preparing and conducting an exploratory teaching class?” More specifically, “What challenges do I face in selecting tasks and anticipating students' problem-solving strategies, in presenting the task, in exploring the task, and in discussing and systematizing the task?”.

The methodology used in this study is based on a qualitative research approach, focused on practical research. Data collection involved the use of different techniques, namely participant observation, document collection, and interview surveys. To support my observation, I used tools such as photographs, audio recordings, and field notes. Data analysis was performed using content analysis techniques.

To carry out this research, classes were conducted using exploratory teaching methodology, adapting four tasks on different topics, which allowed me to identify challenges both in the preparation and in all phases of a class that follows this teaching methodology. When preparing the task, difficulties arose in selecting appropriate, meaningful, and challenging tasks and in anticipating students' strategies, difficulties, and questions to support learning. During the presentation of the task, my main concern was to ensure the students' involvement in the topic. In the exploration phase, the challenges focused mainly on formulating questions that did not lead the student to the solution and on selecting the relevant strategies for collective discussion. Finally, the discussion and systematization phase of the task proved to be the most complex stage, requiring me to manage student participation, promote class debate, and establish connections between different strategies. Even so, this process allowed me to recognize the importance of reflecting on my practice and to understand that the choice of exploratory teaching requires continuity in order to become an effective approach in the development of students' mathematical thinking.

Keywords: Exploratory teaching of mathematics; Mathematical tasks; Teacher challenges; Exploratory teaching practices in the 1st cycle.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT	v
ÍNDICE.....	vi
LISTA DE ABREVIATURA/SIGLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABELAS	xii
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1.....	6
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	6
1. Ensino Exploratório da Matemática	6
1.1. Tipos de tarefas.....	8
1.2. Seleção de recursos didáticos – Materiais manipuláveis.....	12
1.3. Fases de uma aula de ensino exploratório	14
1.4. Comunicação Matemática	17
1.5. Práticas de orquestração de discussões coletivas produtivas.....	20
2. Desafios do professor ao adotar uma metodologia de ensino exploratório	23
3. Práticas do professor sugeridas nos documentos curriculares.....	25
CAPÍTULO 2.....	28
METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	28
1. Objetivos e questão de investigação	28
2. Investigação qualitativa	28
3. Investigação sobre a prática.....	31
4. Técnicas de recolha de dados	32
4.1. Observação Participante	33

4.2.	Recolha documental	35
4.3.	Entrevista	35
5.	Técnica de análise de dados.....	36
CAPÍTULO 3.....		39
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....		39
1.	Caracterização do contexto e participantes	39
2.	Organização e descrição da intervenção pedagógica.....	42
	Tarefa 1 - “Como vamos de tempo de sono?”	43
	Tarefa 2 - “Garrafas e mais garrafas”	46
	Tarefa 3 - “Pensando em percentagens, pintando quadradinhos”	50
	Tarefa 4 - “Cubos com autocolantes”	53
CAPÍTULO 4.....		57
ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....		57
1.	Tarefa 1 – “Como vamos de tempo de sono?”	57
1.1.	Desafios na seleção da tarefa e preparação da aula	57
1.2.	Desafios durante a aula.....	60
1.2.1.	Na apresentação da tarefa	60
1.2.2.	Na exploração da tarefa	65
1.2.3.	Na discussão e sistematização da tarefa	68
2.	Tarefa 2 – “Garrafas e mais garrafas”	74
2.1.	Desafios associados à seleção da tarefa e à preparação da aula	74
2.2.	Desafios durante a aula.....	77
2.2.1.	Na apresentação da tarefa	77
2.2.2.	Na exploração da tarefa	81
2.2.3.	Na discussão e sistematização da tarefa	86
3.	Tarefa 3 – “Pensando em percentagens, pintando quadradinhos”	91
3.1.	Desafios associados à seleção da tarefa e à preparação da aula	91

3.2.	Desafios durante a aula.....	93
3.2.1.	Na apresentação da tarefa	93
3.2.2.	Na exploração da tarefa	96
3.2.3.	Na discussão e sistematização da tarefa	100
4.	Tarefa 4 – “Cubos com autocolantes”	105
4.1.	Desafios associados à seleção da tarefa e à preparação da aula	105
4.2.	Desafios durante a aula.....	106
4.2.1.	Na apresentação da tarefa	106
4.2.2.	Na exploração da tarefa	108
4.2.3.	Na discussão e sistematização da tarefa	111
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
1.	Síntese do estudo	115
2.	Resposta às questões de partida.....	116
3.	Reflexão final	123
	REFERÊNCIAS	126
	ANEXOS	131
	Anexo A: Pedido de autorização	132
	Anexo B: Guião da entrevista.....	134
	Anexo C: Planta da sala de aula	136
	Anexo D: Grelha de registo	138
	Anexo E: Enunciado da tarefa “Como vamos de tempo de sono?”	140
	Anexo F: Enunciado da tarefa “Garrafas e mais garrafas”	143
	Anexo G: Enunciado da tarefa “Pensando em percentagens, pintando quadrinhos”.....	145
	Anexo H: Enunciado da tarefa “Cubos com autocolantes”	148
	Anexo I: Tabelas A e B	150
	Anexo J: Notas de campo da tarefa “Como vamos de tempo de sono”	152

LISTA DE ABREVIATURA/SIGLAS

ACPASEO - Áreas de Competência do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

AEM1 – Aprendizagens Essenciais de Matemática do 1.º Ciclo do Ensino Básico

APM – Associação de Professores de Matemática

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Classificação de quatro tipos de tarefas segundo o grau de desafio e estrutura	9
Figura 2 Diagrama esquemático das cinco práticas de orquestração de discussões matemáticas	22
Figura 3 Exemplo de um aluno a resolver as questões da tarefa 1	45
Figura 4 Demonstração com a ajuda da turma	47
Figura 5 Utilização de materiais manipuláveis na resolução das questões da tarefa 2	49
Figura 6 Jardim com flores vermelhas.....	51
Figura 7 Duas figuras divididas em 100 quadradinhos todos iguais	52
Figura 8 Contextualização da tarefa 4	54
Figura 9 Utilização de materiais manipuláveis na resolução das questões da tarefa 4	55
Figura 10 Antecipação das observações que os alunos podem fazer para responder à questão 1.1.	58
Figura 11 Antecipação das observações que os alunos podem fazer para responder à questão 2.1.	58
Figura 12 Antecipação do gráfico circular e do gráfico de barras.....	59
Figura 13 Grelha preenchida com os dados da turma, registada no quadro da sala	64
Figura 14 Resolução incorreta de um dos grupos.....	67
Figura 15 Representação do gráfico de barras de um dos grupos	70
Figura 16 Duas representações de gráficos circulares (a primeira incorreta e a segunda correta).....	72
Figura 17 Antecipação das estratégias de resolução para responder à questão 2.	75
Figura 18 Resolução da questão 4.	85
Figura 19 Resolução da questão 4 da tarefa 2	85
Figura 20 Três estratégias diferentes utilizadas para responder à questão 1.	88
Figura 21 Duas estratégias diferentes utilizadas para responder à questão 3.	89
Figura 22 Resolução de um dos pares da questão 1. e 1.1.....	97
Figura 23 Três resoluções que selecionei para apresentação.....	100

Figura 24 Três resoluções que foram apresentadas na discussão	102
Figura 25 Três resoluções que foram apresentadas na discussão	104
Figura 26	105
Figura 27 Duas resoluções que foram apresentadas na discussão, sendo que a primeira se encontra incorreta.	112
Figura 28 Tabelas A e B para ajudar a sistematizar as aprendizagens	113

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Plano de implementação das tarefas	42
Tabela 2 Objetivos de aprendizagem da tarefa 1	43
Tabela 3 Objetivos de aprendizagem da tarefa 2	46
Tabela 4 Objetivos de aprendizagem da tarefa 3	50
Tabela 5 Objetivos de aprendizagem da tarefa 4	53
Tabela 6 Exemplo de uma dificuldade e algumas questões para apoiar as aprendizagens na tarefa 1	60
Tabela 7 Exemplo de uma dificuldade e algumas questões para apoiar as aprendizagens na tarefa 2	76
Tabela 8 Exemplo de uma dificuldade e algumas questões para apoiar as aprendizagens na tarefa 3	93

INTRODUÇÃO

O presente projeto de investigação tem como tema os desafios do professor na prática de ensino exploratório da matemática. Ao desenvolver este projeto, pretendo refletir sobre a minha prática e identificar os desafios que surgem da adoção desta metodologia. Neste primeiro capítulo irei salientar: a justificação da escolha deste tema para a realização de um projeto de investigação, o objetivo e as questões de investigação, a motivação pessoal e contextual e, por último, a pertinência para a profissão e para a investigação.

O que me levou a escolher este tema foi o facto de durante o meu percurso escolar, me deparar com um grande insucesso escolar na disciplina de matemática. Isto fez-me questionar se este insucesso era uma consequência dos alunos não se aplicarem ou se era o professor que não adotava os melhores métodos de ensino para desenvolver as capacidades matemáticas necessárias. Posso destacar que, a maioria dos professores adotava uma prática bastante tradicional, sendo que lecionavam os conteúdos de forma muito expositiva e, no final, pediam aos alunos da turma para fazerem alguns exercícios do manual para treinarem o que tinham acabado de aprender.

Uma das minhas grandes motivações para escolher o tema do projeto de investigação na área curricular de Matemática tem a ver com o facto de gostar bastante desta disciplina. Este gosto surgiu depois de ter reprovado na disciplina de Matemática A no 12.º ano. Parece contraditório, mas foi isto que me deu vontade e motivação para aprender e melhorar as minhas capacidades matemáticas. A partir desta fase da minha vida, pude refletir sobre a quantidade de alunos que estão a passar pelo mesmo que passei e, é por este motivo, que investi numa formação em ensino (para conseguir apoiar todos os alunos que têm dificuldades nesta disciplina). Ao longo da minha formação como futura professora, fui-me consciencializando da importância das opções tomadas pelos professores relativamente ao ensino, pois perceciono que estas acabam por influenciar a aprendizagem dos seus alunos e o gosto pela disciplina.

Durante os três anos de Licenciatura em Educação Básica, tive a oportunidade de refletir e de perceber o que ensinar, como ensinar e para que ensinar. No entanto, ainda tinha algumas dúvidas e inseguranças em relação ao ensino. No primeiro ano de Mestrado, numa aula de Didática da Matemática no 1.º Ciclo, foi-nos apresentada uma metodologia de ensino da matemática, o ensino exploratório. Através desta Unidade

Curricular tive ainda a possibilidade de perceber como funcionava esta metodologia e que etapas é que teria de realizar durante a dinamização de uma tarefa matemática, pois tive de a adotar no estágio com uma turma de 1.º ano de escolaridade. Este processo revelou-se uma mais-valia para a minha aprendizagem acerca de como ensinar matemática e, conseqüentemente, despertou-me um grande interesse por saber mais sobre o ensino exploratório. Com esta experiência apercebi-me que tinha ganhado um gosto por metodologias centradas no aluno e que desenvolvam competências como: a cooperação; a autonomia; a colaboração; o pensamento crítico e reflexivo; a resolução de problemas.

De forma a sintetizar, posso afirmar que o meu percurso escolar me levou a escolher determinados caminhos e influenciou diretamente as minhas preferências e motivações despertando grande interesse pela área curricular de matemática, pelo contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico, por poder refletir sobre a minha prática e adotar uma metodologia inovadora e facilitadora do processo de ensino-aprendizagem.

A realização deste projeto de investigação é uma grande oportunidade para colocar em prática tudo o que aprendi e considero relevante para ensinar matemática, sempre com base na reflexão sobre a minha prática. Tendo em consideração tudo o que foi mencionado anteriormente, o objetivo principal desta investigação é “Compreender os desafios com que o professor se depara ao usar uma metodologia de ensino exploratório na aula de matemática do 1.º Ciclo”, no 4.º ano de escolaridade.

Através da identificação deste objetivo de investigação foi possível formular as seguintes questões: “Quais os desafios com que me deparo nas diferentes etapas de uma aula de ensino exploratório?”, mais concretamente, “Quais os desafios com que me deparo na seleção das tarefas e antecipação das estratégias de resolução dos alunos, na apresentação da tarefa, na exploração da tarefa e na discussão e sistematização da tarefa?”.

Como as minhas questões de investigação se focam nos desafios que o professor enfrenta ao adotar uma metodologia de ensino exploratório na aula de matemática, é essencial compreender que a procura de desafios não está apenas relacionada com a indicação das dificuldades que surgiram, mas também com “receios, ambivalências e dúvidas” (Ferreira & Delgado, 2017, p. 32).

Na minha perspetiva, o estudo deste tema pode ser bastante pertinente tanto a nível profissional como a nível investigativo. Desta forma, destaco que, em termos profissionais, conseguirei ampliar o meu conhecimento sobre a metodologia de ensino

exploratório e melhorar a minha prática pedagógica, adotando uma postura reflexiva sobre o papel que o professor desempenha nas diversas etapas desta metodologia e, em particular, na identificação de desafios que poderão advir do seu desenvolvimento. Destaco, ainda, que a adoção de uma metodologia de ensino exploratório pode ser um grande passo para uma mudança radical no processo ensino-aprendizagem.

Retomando a ideia anterior, acrescento ainda que se têm vindo a observar algumas renovações curriculares em vários países, o que tem como consequência que os professores procurem “integrar na sua prática objetivos de aprendizagem mais exigentes, numa lógica exploratória ou investigativa, em que os alunos são levados a realizar tarefas desafiantes, comunicar, questionar, refletir e colaborar” (Chapman & Heater, 2010, citado por Oliveira et al., 2013, p.1).

A procura de objetivos de aprendizagem mais exigentes faz com que o ensino tradicional (aulas centradas no professor e na informação que transmite para a turma), deixe de fazer qualquer sentido. É assim que o ensino exploratório passa a ter destaque, pois vai ao encontro dos objetivos pretendidos, uma vez que

os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. (Canavarro, 2011, p.1)

Para além de tudo o que foi referido anteriormente, é de salientar que esta metodologia dá primazia à comunicação em sala de aula, entre a turma e o próprio professor. Guerreiro et al. (2015) confirmam esta afirmação referindo que o ensino exploratório “corresponde a uma abordagem ao ensino, em que a comunicação se sustenta em processos de discussão e de negociação, os quais dão corpo a situações de produção e consolidação do conhecimento matemático por parte dos alunos” (p. 2). Estes autores afirmam, ainda, que esta comunicação pode constituir um instrumento para verbalizar as ideias matemáticas e “assume também uma natureza de negociação de significados com vista à construção do conhecimento matemático” (p. 2).

Além disso, a maioria das características desta metodologia de ensino vão ao encontro do que é mencionado nos documentos orientadores atuais, mais especificamente

nas Aprendizagens Essenciais de Matemática do 1.º Ciclo (AEM1) (Canavarro et al., 2021). Em relação à dinâmica da sala de aula, as AEM1 também referem que deve ser disponibilizado algum tempo para que os alunos “pensem, partilhem e discutam entre si as produções matemáticas que realizam durante a exploração de uma tarefa, e para que sistematizem coletivamente as aprendizagens matemáticas que emergem” (idem, p .6), desenvolvendo o raciocínio e a comunicação matemática. Ainda nas AEM1 é referido que as tarefas devem ser poderosas e cativantes para que os alunos desenvolvam aprendizagens significativas. Quanto aos modos de trabalho, o mesmo documento destaca que o professor deve promover a colaboração e a autonomia, valorizando as interações entre pares e o trabalho de grupo ou individual.

Para que a aprendizagem se realize de modo significativo, a ação do professor é crucial, desempenhando um papel fundamental em todo o processo. Canavarro (2011) afirma que tudo começa com a “escolha criteriosa da tarefa e o delineamento da respectiva exploração matemática com vista ao cumprimento do seu propósito matemático, orientado pelas indicações programáticas” (p. 1). O professor para além de gerir o trabalho dos alunos necessita de “interpretar e compreender como eles resolvem a tarefa e de explorar as suas respostas de modo a aproximar e articular as suas ideias com aquilo que é esperado que aprendam” (Canavarro, 2011, p. 1).

Para concluir, o papel do professor é bastante relevante nas dinâmicas em sala de aula e, assim sendo, é fundamental realizarem-se estudos que possibilitem identificar os diversos desafios com que um docente se depara ao adotar uma metodologia de ensino exploratório, com base na reflexão sobre a sua prática pedagógica.

Este relatório está organizado em quatro capítulos, seguidos das considerações finais.

No primeiro capítulo, Fundamentação Teórica, faço o enquadramento teórico com base no tema do meu estudo, começando por comparar as práticas adotadas no ensino exploratório e no ensino direto. Depois apresento e discuto o tipo de tarefas que se podem selecionar, indico a importância da escolha dos recursos didáticos como os materiais manipuláveis, caracterizo cada fase de uma aula de ensino exploratório, refiro os desafios que o professor pode enfrentar quando adota esta metodologia e, por fim, comparo esta metodologia com as práticas do professor sugeridas nos documentos curriculares.

No segundo capítulo, Metodologia de Investigação, identifico e justifico a metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo, baseando-me nos objetivos e

questões de partida, as técnicas de recolha de dados e, por fim, a técnica de análise de dados que adotei para o meu estudo.

No terceiro capítulo, Intervenção Pedagógica, caracterizo o contexto onde realizei o estudo e os participantes e indico os objetivos de cada tarefa que dinamizei, apresento a ordem pela qual foram exploradas e faço uma breve descrição sobre o modo como criei as dinâmicas das tarefas e lecionei as aulas.

No quarto capítulo, Análise e discussão dos dados, faço uma análise de cada tarefa, focada nos desafios que enfrentei nas diversas fases das aulas de ensino exploratório da matemática, mobilizando as minhas notas de campo e analisando evidências como diálogos e fotografias.

Por fim, nas Considerações finais, faço uma síntese de todo o estudo, respondo às questões de investigação com base na análise de dados e, por último, reflito sobre as aprendizagens dos alunos, os desafios que surgiram na realização do estudo, sugestões de melhoria e as suas contribuições para o meu perfil profissional.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo tem como finalidade enquadrar teoricamente o estudo desenvolvido, procurando analisar os principais conceitos relacionados com a metodologia de ensino exploratório da Matemática. Tendo como objetivo central compreender os desafios com que o professor se depara ao adotar esta metodologia, são abordadas as características distintas face ao ensino tradicional, a relevância da escolha das tarefas, as fases de uma aula que segue este método, o papel do professor em cada uma delas e os desafios associados. Por fim, serão exploradas as orientações presentes nos documentos curriculares que sustentam estas práticas pedagógicas. Este enquadramento visa, assim, construir uma base sólida para a análise dos dados recolhidos e reflexão sobre a minha prática.

1. Ensino Exploratório da Matemática

O ensino exploratório da Matemática é uma abordagem de ensino alternativa ao ensino direto (associado a uma aula tradicional) que representa uma nova visão de ensino e aprendizagem (Oliveira et al., 2013). Neste sentido, existem diversos aspetos que distinguem estes dois tipos de ensino. De acordo com Ponte (2005), quando se utilizam estratégias de ensino direto, “o professor assume um papel fundamental como elemento que fornece informação de modo tanto quanto possível claro, sistematizado e atractivo” (p.12), sendo que o aluno possui a função de ouvir atentamente o que lhe é dito e realiza todo o tipo de exercícios com o objetivo de se preparar para as fichas de avaliação. Este autor ainda refere que é um ensino com base na transmissão de conhecimento através da utilização de recursos como os manuais escolares. Em contrapartida, a característica principal do ensino exploratório “é que o professor não procura explicar tudo, mas deixa uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento para os alunos realizarem” (Ponte, 2005, p.13).

Conforme referem Oliveira et al. (2013) a adoção de uma metodologia de ensino exploratório constitui uma abordagem pedagógica particularmente exigente para muitos dos docentes que lecionam a área curricular de Matemática. Ponte (2010) explica esta complexidade dizendo que

uma aula com a exploração e tarefas de investigação é muito mais complexa de gerir do que uma aula com base na exposição de conceitos e de realização de exercícios, já que é impossível prever todas as sugestões e questões que os alunos possam apresentar. (p. 24)

Neste modelo de ensino, o professor desempenha um papel central, sendo que é ele que seleciona a tarefa a propor aos alunos e elabora o planeamento da aula de acordo com os objetivos matemáticos estabelecidos e as orientações curriculares em vigor Canavarro (2011). Para além desta componente de planificação, Canavarro (2011) acrescenta que o professor deve igualmente assumir a responsabilidade pela gestão do trabalho dos alunos em sala de aula. Isso implica interpretar e compreender os processos que os alunos mobilizam na resolução das tarefas, bem como explorar as suas respostas de forma a aproximar as suas ideias dos objetivos de aprendizagem definidos. Em relação aos alunos, defende-se que a aprendizagem deve ocorrer “a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva” (p. 11), processo que permite o desenvolvimento de conceitos e capacidades matemáticas (Canavarro, 2011).

Com o objetivo de clarificar as diferenças entre o ensino dito tradicional e o ensino exploratório, Ponte (2010) destaca os tipos de tarefas utilizadas em cada metodologia, os diferentes papéis atribuídos ao professor e aos alunos e, ainda as formas diferenciadas de comunicação utilizadas em cada situação.

No que diz respeito às tarefas, o autor caracteriza o ensino direto pela utilização predominante de exercícios com soluções previamente definidas, em contextos pouco próximos da realidade. Esta abordagem parte do pressuposto de que existe uma estratégia correta para resolver cada problema, excluindo outro tipo de estratégias que os alunos possam utilizar. Em contrapartida, a aprendizagem exploratória visa promover uma maior diversidade de tarefas, incluindo explorações, investigações, problemas, projetos e exercícios baseados num contexto real. Oliveira et al. (2016) acrescentam ainda que este tipo de tarefas “admitem o uso de diferentes estratégias (e representações) [. . .] com diferentes níveis de sofisticação matemática, permitindo ao aluno apoiar-se na sua experiência para as resolver” (p. 53).

Em relação aos papéis atribuídos, Ponte (2010) menciona que no ensino direto os alunos assumem uma postura mais passiva, limitando-se a receber explicações e a seguir instruções. O professor utiliza o manual escolar como recurso predominante e surge como

principal autoridade no processo de ensino, apresentando exemplos para que os alunos aprendam a resolver aquele tipo de tarefa. Já na aprendizagem exploratória, os alunos são confrontados com tarefas que exigem a descoberta de estratégias e a construção ativa de conhecimento. O professor adota o papel de mediador, encorajando os alunos a explicarem e justificarem o seu raciocínio, promovendo o desenvolvimento da autonomia. Nesta abordagem, o aluno é reconhecido como capaz de usar o raciocínio lógico para fundamentar as suas ideias. É claro que podem existir aulas em que o professor necessite de expor e sistematizar aprendizagens que foram trabalhadas anteriormente, mesmo sendo uma aula de cariz exploratório, ou seja, o “Ensino-aprendizagem exploratório não significa que tudo resulta da exploração dos alunos, mas sim que esta é uma forma de trabalho marcante na sala de aula” (Ponte, 2005, p.14).

Para além do que é referido por Ponte (2005), Canavarro (2011) salienta, ainda, que ao realizarem este tipo de tarefas, “os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática” (p. 11).

No que toca à comunicação, Ponte (2010) afirma que o ensino direto segue uma estrutura mais rígida baseada na sequência I-R-F (Iniciação-Resposta-Feedback), onde o professor coloca perguntas e fornece feedback imediato. O aluno, neste contexto, limita-se a colocar dúvidas pontuais. Por outro lado, a aprendizagem exploratória valoriza a interação e a negociação de significados. Os alunos são incentivados a discutir com os colegas em grupos ou a pares, e os momentos de partilha e discussão em grande grupo são valorizados no final das tarefas, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento.

Assim, o ensino exploratório desafia as práticas tradicionais, tanto pelas tarefas propostas como pela organização das aulas, pelos novos papéis atribuídos aos professores e alunos e pela valorização da comunicação matemática como eixo essencial da aprendizagem (Oliveira et al., 2016).

1.1. Tipos de tarefas

Como foi referido anteriormente, a seleção de uma tarefa assume um papel central no planeamento de aulas que seguem uma metodologia de ensino exploratório, uma vez que é através dela que se desencadeia o processo de ensino-aprendizagem. Antes de mais,

é importante fazer-se uma distinção entre atividade e tarefa, pois são dois conceitos inteiramente relacionados, podendo ser totalmente confundidos e utilizados como sinónimos.

Para Christiansen e Walther (1986) a atividade humana pode ser caracterizada “através de um sistema de ações, que são processos dirigidos para objetivos causados pelo motivo da atividade. A atividade é realizada através destas ações, que podem ser vistas como as suas componentes” (p. 255). Os autores acrescentam ainda que, embora a atividade se manifeste nas ações, ambas são entidades distintas: a mesma ação pode integrar diferentes atividades, e uma atividade pode gerar diversas ações com objetivos distintos. Deste modo, uma tarefa “torna-se o objeto da atividade dos alunos e a proposta de tarefas em conjunto com as ações a elas respeitantes realizada pelo professor constitui o principal método pelo qual se espera que a Matemática seja transmitida aos alunos” (Christiansen e Walther, 1986, p. 224).

Ponte (2014) refere que as tarefas são instrumentos essenciais na mediação do ensino e aprendizagem da Matemática. O seu papel depende dos conceitos e processos que mobilizam, da forma como são propostas e do contexto em que ocorrem. A atividade resulta da realização de uma ou mais tarefas numa dada situação, sendo através dessa atividade e da reflexão sobre ela que o aluno aprende.

O autor afirma que as tarefas podem adotar diferentes funções neste processo, sendo que algumas promovem e apoiam a aprendizagem dos alunos, outras destinam-se a avaliar conhecimentos adquiridos, e existem, ainda, as que apoiam a compreensão mais profunda das capacidades dos alunos, nos seus modos de pensar e nas dificuldades que enfrentaram (tarefas investigativas).

Canavarro et al. (2012) evidenciam a importância do papel do professor na seleção da tarefa, salientando que é fundamental escolher uma proposta adequada e com valor para os alunos, pois é através dela que surgirão novas aprendizagens. O professor deve, por isso, estar preparado para explorar as potencialidades da tarefa em grupo turma e lidar com o momento complexo da sua exploração.

Ponte (2005) classifica quatro tipos de tarefas matemáticas (exercícios, problemas, explorações e investigações) com base em dois eixos: o grau de desafio e o nível de abertura, como se pode observar na figura 1.

Figura 1

Classificação de quatro tipos de tarefas segundo o grau de desafio e estrutura



Nota. Retirado de Ponte (2005, p. 8)

De acordo com o autor, “o grau de desafio matemático relaciona-se de forma estreita com a percepção da dificuldade de uma questão e constitui uma dimensão desde há muito usada para graduar as questões que se propõem aos alunos” (p. 7). No esquema apresentado, o eixo vertical corresponde precisamente ao grau de desafio que varia entre um nível de desafio reduzido (na parte superior) e um nível elevado (na parte inferior). Por sua vez, o eixo horizontal representa o grau de estrutura da tarefa, sendo que à direita são indicadas tarefas de cariz mais fechado e à esquerda tarefas mais abertas. Ponte (2005) clarifica, ainda, esta distinção conceptual dizendo que

uma tarefa fechada é aquela onde é claramente dito o que é dado e o que é pedido e uma tarefa aberta é a que comporta um grau de indeterminação significativo no que é dado, no que é pedido, ou em ambas as coisas. (pp. 7-8)

A interseção destes dois eixos origina quatro quadrantes, cada um indica um tipo distinto de tarefa. Os exercícios são tarefas fechadas com um grau de desafio reduzido. Estes têm como objetivo principal consolidar os conhecimentos que os alunos adquiriram anteriormente e a maioria dos alunos consideram-nos pouco interessantes (Ponte, 2005). Os problemas, apesar de serem tarefas mais fechadas, conseguem proporcionar um grau de desafio mais elevado para os alunos, promovendo diversas capacidades matemáticas e desenvolver o gosto pela descoberta. Contudo, se o problema for demasiado complexo os alunos podem desistir com muita facilidade e se for demasiado fácil será considerado um exercício e não um problema (Ponte, 2005). Apesar destes dois tipos de tarefas (exercícios e problemas) serem tarefas de natureza mais fechada, “são importantes para

o desenvolvimento do raciocínio matemático nos alunos, uma vez que este raciocínio se baseia numa relação estreita e rigorosa entre dados e resultados” (Ponte, 2005, p. 17).

As explorações são tipos de tarefa com um grau de abertura mais elevado, mas pouco desafiantes para os alunos. No que toca às investigações, estas têm o mesmo grau de abertura que as anteriores, mas são mais desafiantes para os alunos. Este tipo de tarefas, os problemas e os exercícios proporcionam mais entusiasmo por parte dos alunos, sendo que surgem através de contextos mais reais (Ponte, 2005). Tanto as explorações como as investigações apresentam-se como tarefas de cariz mais aberto, como se observa no esquema anterior (Figura 1), podendo desenvolver “certas capacidades nos alunos, como a autonomia, a capacidade de lidar com situações complexas, etc.” (Ponte, 2005, p. 17).

Em relação ao grau de desafio, as tarefas menos desafiantes são os exercícios e as explorações e as tarefas mais desafiantes são as investigações e os problemas. De acordo com Ponte (2005), as menos desafiantes são mais acessíveis para os alunos e “[possibilitam] a todos os alunos um elevado grau de sucesso, contribuindo para o desenvolvimento da sua auto-confiança” (p. 17). Já as investigações e os problemas são tarefas mais desafiantes e imprescindíveis para que os alunos tenham uma experiência matemática concreta (Ponte, 2005).

Para além da classificação das tarefas quanto ao grau de abertura e estrutura, estas também podem ser classificadas quanto à sua duração e contexto. Ponte (2005) afirma que a duração de uma tarefa corresponde ao tempo disponibilizado para a sua concretização. Existem diferentes tipos de tarefas que variam consoante a sua duração, podendo ser classificadas como tarefas curtas (exercícios), médias (problemas, explorações e investigações) ou longas (projetos). O autor evidencia as tarefas de longa duração, pois são aquelas que se apresentam “mais ricas, permitindo aprendizagens profundas e interessantes, mas comportam um elevado risco dos alunos se dispersarem pelo caminho, entrarem num impasse altamente frustrante, perderem tempo com coisas irrelevantes ou mesmo de abandonarem totalmente a tarefa” (p. 9).

Já o contexto de uma tarefa pode variar da realidade até à matemática pura, tendo como classificação intermédia a semi-realidade. Apesar dos problemas e exercícios descreverem situações reais, os alunos podem não dar significado ao que é dito, ou seja, existe um maior foco em mobilizar as propriedades pedidas, [acabando] “por ser um contexto quase tão abstracto como o contexto da Matemática pura” (Ponte, 2005, p. 10). As tarefas que apresentam um contexto mais próximo da realidade são chamadas de

tarefas de modelação (geralmente problemas ou investigações). O autor salienta ainda que os exercícios, os problemas e as investigações podem corresponder a qualquer um dos tipos de contexto, dependendo do seu grau de estruturação.

De acordo com Ponte (2014), o professor deve ter em atenção o planeamento de tarefas bem estruturadas, que apoiem os alunos na construção progressiva das aprendizagens, em vez de propor tarefas isoladas. É fundamental que estas tarefas sejam diversificadas e garantam um percurso de aprendizagem coerente, promovendo a compreensão de conceitos, procedimentos, representações e ligações dentro da Matemática e com outras áreas do saber (Ponte, 2014). Para tal, é essencial que o professor selecione cuidadosamente as tarefas e defina intencionalmente o caminho a seguir no ensino (Ponte, 2014).

1.2. Seleção de recursos didáticos – Materiais manipuláveis

Durante o processo de planificação, também temos de ter em conta a antecipação dos recursos didáticos a serem utilizados, para além das tarefas. Vale (2002) suporta esta ideia afirmando que o processo de ensino-aprendizagem requer, por vezes, a utilização de diversos suportes educativos. Baseando-se na perspectiva de Ribeiro (1995), a autora define material didático como “qualquer recurso a ser utilizado na sala de aula com o objetivo de promover a aprendizagem” (p. 4). Por sua vez, os materiais manipuláveis fazem parte dos materiais didáticos sendo “objectos concretos que incorporam conceitos matemáticos, apelam a diferentes sentidos e podem ser tocados, movidos, rearranjados e manipulados pelas crianças” (Vale, 2002, p. 5).

De acordo com a autora, os materiais didáticos podem ser organizados em três categorias, os materiais concretos, os pictoriais e os simbólicos. Os objetos concretos são normalmente objetos tridimensionais que permitem o contacto direto e a representação física de conceitos matemáticos. Estes são subdivididos em materiais comuns, materiais que se usam no dia a dia (como os paus de gelado, feijões, moedas, ...) e educativos, construídos apenas com intuito educacional (como o ábaco, o geoplano, ...). A autora afirma ainda que os “os materiais manipuláveis são materiais concretos, de uso comum ou educacional, que permitem que durante uma situação de aprendizagem apelem para os vários sentidos dos alunos devendo ser manipulados e que se caracterizam pelo envolvimento activo dos alunos” (p. 8). Contudo, existem materiais concretos que não são materiais manipuláveis como os livros de texto.

Os materiais pictoriais permitem representar ideias matemáticas por meio de imagens, desenhos ou recursos audiovisuais de materiais concretos, utilizados em livros, funcionando como a transição entre o concreto e o simbólico. Por fim, os simbólicos são materiais que permitem ao aluno recorrer a representações de “de uma ideia matemática através de numerais e sinais aceites universalmente e que indicam uma operação ou relação matemática” (p. 8), através da audição, leitura e escrita.

Vale (2002) propõe ainda uma outra classificação para os materiais manipuláveis baseando-se nas ideias de Schultz (1989). Deste modo, os materiais manipuláveis podem ser classificados de acordo com nível de interação do aluno, ou seja, manipuláveis ativos, passivos e não-manipuláveis. Os manipuláveis ativos permitem que o próprio aluno possa manipulá-los diretamente como as barras *cuisenaire* e o material multibásico. Correspondem ao que normalmente se entende por materiais manipuláveis e é a categoria com maior consenso entre autores. Os manipuláveis passivos são manipulados pelo professor, de forma a demonstrar um conceito ou procedimento, sendo que os alunos são apenas observadores. Os não-manipuláveis estão presentes nas representações visuais dos livros ou fichas de trabalho. Para que os possam compreender, os alunos precisam de usar a capacidade de visualizar espacialmente, imaginando a manipulação real do material.

É crucial evidenciar a pertinência da utilização de materiais manipuláveis nas aulas de matemática, tendo em conta a temática deste trabalho. Vale e Barbosa (2014) referem que utilizar materiais manipuláveis, por si só, não conduz à aprendizagem, mas ajudam a criar ambientes favoráveis à compreensão dos conceitos matemáticos a serem trabalhados. Desta forma, Martins (2017) confirma que o professor deve “abordar os conteúdos de cada área do saber, associando-os a situações e problemas presentes no quotidiano da vida do aluno ou presentes no meio sociocultural e geográfico em que se insere, recorrendo a materiais e recursos diversificados” (p. 31). Assim, o professor garantirá que, no ensino básico, os alunos adquiram

competências em Matemática que permitam raciocinar, resolver problemas e encontrar respostas adequadas a situações do dia-a-dia, o que requer compreender e usar os números e as operações aritméticas, os conceitos elementares de geometria e medida e os conhecimentos e modelos associados à estatística (Boavida et al., 2016, p.3).

Oliveira et al. (2012) afirmam que o sucesso da aprendizagem em Matemática exige que o professor desenvolva um trabalho rigoroso de preparação, acompanhamento

e monitorização dos alunos, implementando uma estratégia de ensino estruturada e centrada no trabalho autónomo com apoio de materiais manipuláveis. A utilização destes materiais permite explorar e compreender conceitos e relações matemáticas, especialmente nos primeiros anos de escolaridade. Estes recursos desempenham um papel essencial na concretização de ideias abstratas, podendo recorrer-se a objetos específicos ou do quotidiano para representar figuras geométricas, relações de igualdade ou outras noções matemáticas. No ensino exploratório, os materiais manipuláveis devem ser utilizados como ferramentas de aprendizagem e não apenas objetos de manipulação lúdica. Para tal, o professor deve explicitar aos alunos o propósito da sua utilização, relacionando-o com as aprendizagens visadas, e modelar a sua aplicação de forma a evidenciar a sua utilidade na resolução de problemas e na comunicação matemática. Os autores referem, ainda, que

[a] preparação dos materiais para o apoio à realização da tarefa, é indispensável dado que, na maioria das vezes, eles não estarão disponíveis na aula se a sua utilização não for prevista. A antecipação das estratégias dos alunos é fundamental para que se possa perceber quando e como os recursos podem ser úteis... (p. 561)

Segundo estes autores, a utilização de materiais manipuláveis pode constituir um trabalho importante em torno dos três momentos de uma aula de ensino exploratório. No momento da apresentação da tarefa, podem não só despertar o interesse dos alunos para a sua realização, mas também facilitar a interpretação e compreensão do que lhe é proposto. Ao longo da exploração, tornam-se fundamentais para sustentar o raciocínio dos alunos, permitindo-lhes clarificar as suas ideias. Na discussão da tarefa, serve para apoiar as explicações das suas resoluções à turma, de forma clara e com evidências matemáticas.

Assim, estes autores valorizam a importância da utilização dos materiais manipuláveis, pois “apelam a vários sentidos e, por isso, favorecem o envolvimento dos alunos na aprendizagem” (p. 559). A articulação intencional entre estes recursos e as tarefas matemáticas torna-se um elemento-chave para promover aprendizagens significativas.

1.3. Fases de uma aula de ensino exploratório

Para além da seleção da tarefa e dos materiais a serem utilizados, uma aula de matemática que segue a metodologia de ensino exploratório deverá centrar-se em

algumas etapas que devem ser orientadas pelo professor. Para Stein et al. (2008) existem três etapas que se devem seguir, sendo elas a Apresentação da tarefa, a Exploração da tarefa e a Discussão e sintetização da tarefa. Na etapa da apresentação da tarefa, o professor apresenta a tarefa selecionada previamente à turma, clarifica os recursos que vão ser disponíveis para a sua realização e explica a natureza do produto esperados. A exploração da tarefa é a fase em que os alunos trabalham de forma autónoma na sua resolução, normalmente a pares ou em pequenos grupos, sendo encorajados a adotar estratégias que façam sentido para si próprios. Nesta fase, o professor valoriza a autonomia e o pensamento matemático, promovendo a comunicação, as diferentes estratégias de resolução e raciocínios subjacentes. Por fim, a discussão e sintetização são realizadas em grupo turma e é onde são apresentadas e analisadas as resoluções dos alunos, com o objetivo de construir significados matemáticos em coletivos e promover a compreensão da tarefa em questão.

No entanto, Oliveira et al. (2013) consideram importante destacar a fase de discussão e sintetização, separando as etapas e adotando uma nova terminologia para a última. Neste caso, existirão quatro etapas em vez de três, sendo a etapa final denominada de “sistematização”. Estes autores descrevem-na dizendo que

[. . .] com a ajuda do professor, 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 como a representação, a resolução de problemas e o raciocínio matemático. (p. 34)

Esta etapa distingue-se por não se limitar a um simples resumo das ideias principais, constituindo-se por “um momento privilegiado em que a comunidade sistematiza e institucionaliza as aprendizagens matemáticas” (Oliveira et al., 2013, p. 34).

Deste modo, Oliveira et al. (2013) propõem as seguintes etapas de uma aula de ensino exploratório: Introdução da tarefa, Realização da tarefa, Discussão da tarefa e, por fim, Sistematização das aprendizagens matemáticas.

Para além de descreverem as diversas etapas do ensino exploratório da Matemática, os autores enunciam o papel do professor em cada uma delas, com base em Stein et al. (2008) e nas observações da professora Cláudia, sendo destacadas duas dimensões indissociáveis: a promoção da aprendizagem matemática e a gestão da aula.

Oliveira et al. (2013) afirma que na apresentação da tarefa é crucial que o professor procure garantir que os alunos se apropriem da tarefa, familiarizando-os com o contexto, esclarecendo a sua interpretação e estabelecendo objetivos claros. Simultaneamente, promove-se a adesão dos alunos à tarefa, estabelecendo uma ligação com experiências anteriores e desafiando-os para o desenvolvimento do trabalho em torno da mesma. A gestão da aula passa por estabelecer tempos de trabalho, organizar os materiais necessários, formas de trabalho (individual ou colaborativo), preparando um ambiente propício para o desenvolvimento da tarefa com sucesso.

Durante a realização da tarefa, o foco recai sobre o desenvolvimento do raciocínio dos alunos e sobre a criação de condições para que possam trabalhar de forma autónoma. O professor intervém intencionalmente, colocando questões, sugerindo representações e pedindo justificações que orientem a reflexão. Importa, igualmente, cuidar para que a correção matemática das respostas não seja avaliada prematuramente, permitindo que a exploração da tarefa prossiga. Na gestão da aula, é exigido que exista uma regulação das interações, a disponibilização dos materiais necessários para a realização do trabalho, a garantia de que haja produções e registos escritos que apoiem as apresentações futuras. Nesta fase, o professor deverá estar atento, identificando e selecionando as resoluções que vão ser apresentadas, “com erro a explorar, menos ou mais completas, com representações relevantes” (Oliveira et al., 2013, p. 33), e sequenciá-las.

A discussão da tarefa constitui um momento central, no qual se promove a qualidade matemática das resoluções apresentadas. As explicações, justificações e comparações entre diferentes resoluções tornam-se elementos-chave com o intuito de aprofundar a compreensão coletiva. O professor tem a responsabilidade de incentivar o confronto de ideias, deve questionar para clarificá-las, e trazer para o centro da discussão aspetos matemáticos relevantes, como erros matemáticos que podem ter surgido na fase anterior. Quanto à gestão da aula, deve assegurar um ambiente favorável à apresentação e discussão das resoluções, garantindo a organização dos espaços, tempos e apresentações dos alunos, bem como gerir as relações entre os alunos como o respeito e interesse. É necessário que se defina as ordens das apresentações, justificar a não seleção de outras resoluções e gerir a participação dos alunos.

Por fim, a sistematização das aprendizagens representa o momento em que a turma transforma a diversidade das ideias exploradas em conhecimento estruturado. O professor apoia-se nas resoluções dos alunos para identificar e institucionalizar conceitos e

procedimentos matemáticos, bem como capacidades transversais relevantes. Este é o momento em que as aprendizagens são consolidadas, através do registo escrito, da clarificação de regras e condições de aplicação, e da conexão com experiências anteriores. A gestão da aula, visa favorecer a clareza na sistematização coletiva, assegurando que todos os alunos compreendem e retêm o essencial, “[apurando] o conhecimento matemático a partir da tarefa realizada” (Oliveira et al., 2013, p. 33).

1.4. Comunicação Matemática

No ensino exploratório da Matemática, o conhecimento emerge do diálogo entre professor e alunos, através das interações sociais, da partilha de significados e das experiências e saberes prévios dos alunos (Guerreiro et al., 2015).

Na perspetiva de Menezes et al. (2014), existem dois tipos distintos de comunicação: a comunicação como transmissão de informação e a comunicação como interação social.

A comunicação como transmissão de informação pode ser caracterizada “pela ação comunicativa em que um dado comunicador pretende que o destinatário reaja da forma por ele prevista, agindo em consonância com o que foi comunicado” (Menezes et al., 2014, p. 137). Neste contexto, a ênfase recai na clareza da emissão, na partilha de códigos comuns e na eliminação de ruídos que possam comprometer a fidelidade da receção. Trata-se de um momento no qual a comunicação é eficaz se a mensagem for corretamente descodificada, independentemente do número de recetores envolvidos.

No que toca à comunicação como interação social, esta pode ser entendida como o “processo social em que os sujeitos interagem, trocando informações, influenciando-se reciprocamente na construção de significados partilhados” (Menezes et al., 2014, p. 137). Aqui, a linguagem não serve apenas para informar, mas para interpretar, dialogar e gerar consensos sobre o mundo. Este tipo de comunicação depende da qualidade da relação estabelecida entre os participantes e da possibilidade de interação, o que poderá ser limitada em grupos demasiado numerosos.

Ponte e Sousa (2010) afirmam que “a comunicação está sempre presente na sala de aula, seja fortemente controlada (por vezes monopolizada) pelo professor ou partilhada num registo mais flexível pelo professor e pela generalidade dos alunos da turma” (p. 33).

Estes dois autores indicam que a comunicação, enquanto competência transversal, traduz-se na capacidade de os alunos expressarem as suas ideias matemáticas, de forma

oral e escrita ou através de outras representações, bem como compreenderem o pensamento dos colegas. A comunicação oral “permite uma maior espontaneidade e interação entre os intervenientes, enquanto a comunicação escrita favorece a precisão das ideias e reflexão sobre elas” (Ponte & Sousa, 2010, p. 33). Os autores mencionam que, no 1.º Ciclo, esta competência desenvolve-se em situações diversas de interpretação, expressão e partilha de ideias, começando com maior destaque para a oralidade e evoluindo progressivamente para a valorização da escrita e da discussão coletiva. Também destacam o papel determinante do professor, ao criar oportunidades de comunicação e dar feedback aos alunos. É sobretudo através do discurso oral que o professor conduz o trabalho em sala de aula e promove a negociação de significados matemáticos (Ponte & Sousa, 2010).

Segundo Guerreiro et al. (2015), existem quatro ações comunicativas essenciais que o professor deve adotar numa aula de ensino exploratório, são elas: explicar, questionar, ouvir e responder. Explicar é uma prática comunicativa fundamental no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que “envolve essencialmente fazer conexões entre a ideia que está a ser apresentada e ideias supostamente partilhadas por quem recebe a explicação” (Guerreiro et al., 2015, p. 283). A explicação não se reduz em transmitir informação, mas procura criar pontes de significado, permitindo que os novos conteúdos façam sentido no quadro de referências existente dos estudantes.

Os autores distinguem diferentes tipos de explicações. As explicações comuns são aquelas que emergem do quotidiano, geralmente em resposta a situações simples. As explicações disciplinares estão diretamente relacionadas com os conteúdos da disciplina, apresentando um carácter mais formal e válido. Por sua vez, as explicações instrucionais são as mais próximas da prática pedagógica, pois visam comunicar conhecimentos específicos de ensino. Estas podem ser construídas individualmente ou de forma coletiva, sendo essencial que o professor incentive os alunos a produzi-las e partilhá-las, promovendo uma aprendizagem mais ativa e participativa. Finalmente, as autoexplicações ocorrem quando o próprio sujeito formula questões para si mesmo e procura respondê-las, num exercício de reflexão semelhante ao “pensar em voz alta”.

O questionamento pode ser entendido como “uma ação comunicativa do professor largamente presente nas aulas. Entendemos as perguntas do professor de forma lata, como pedidos de informação dirigidos aos alunos, podendo ter ou não a forma interrogativa” (Guerreiro et al., 2015, p. 283). Estas perguntas também podem ser de vários tipos:

genuínas (pedidos reais de informação), de verificação (avaliação do conhecimento dos alunos), de focalização (visam centrar a atenção dos alunos) e de inquirição (intuito de aceder ao pensamento matemático dos alunos e desafiá-los para a procura de novos conhecimentos).

No ponto de vista de Boavida et al. (2008), as perguntas colocadas pelo professor assumem um papel significativo, na medida em que promovem uma atividade matemática significativa, sendo utilizadas como instrumento de coesão, estímulo e desafio para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. Questionar poderá constituir-se um meio catalisador de uma comunidade de aprendizagem, mas exigem cuidado e intencionalidade (Boavida et al., 2008). Deste modo, os autores recomendam que o professor: não utilize questões em que a resposta é “sim” ou “não”; disponibilize tempo para a reflexão e resposta; evite questões que contenham a resposta e, também, evite responder às questões que faz.

Boas questões são aquelas que favorecem aprendizagens aos serem respondidas, estimulam a análise, a explicação de raciocínios e o pensamento mais elaborado, enquanto oferecem pistas ao professor sobre o que os alunos sabem ou ainda não compreendem (Boavida et al., 2008).

Para além das explicações e das questões que são feitas, é necessário que o professor também ouça os alunos. Deste modo, existem três formas de ouvir, dependendo da sua visão sobre o ensino e aprendizagem da matemática. Quando o professor ouve com o objetivo de avaliar os conhecimentos dos alunos e comparar ideias, denomina-se de ouvir avaliativo ou diretivo. Este ouvir “está associado a uma monopolização do discurso por parte do professor, ignorando as contribuições dos alunos para esse mesmo discurso” (Guerreiro et al., 2015, p. 284). Se o professor pretende compreender as ideias e o pensamento matemático dos alunos, estamos perante o ouvir interpretativo ou observacional. Por fim, o ouvir globalizante é quando o professor ouve para “conhecer e avaliar como eles estão a pensar matematicamente com o propósito simultâneo de informar e orientar a sua prática letiva” (Guerreiro et al., 2015, p. 284).

Responder ou reagir é a última das ações do professor descrita pelos autores. Esta é definida como “um ato comunicativo do professor que procede sempre de uma intervenção ou contributo para o discurso dos primeiros” (Guerreiro et al., 2015, p. 285). Consequentemente, o comportamento dos alunos pode depender das respostas dadas pelo professor, fazendo com que sejam mais autónomos ou dependentes da sua orientação.

Ponte (2010) acrescenta ainda que o professor tende a seguir a seguinte sequência: Inicia-Responde-Feedback (IRF), dado que inicia colocando uma questão em que o aluno responde e, no final fornece-lhe feedback para confirmar ou recusar a resposta que o aluno deu.

Por fim, Boavida et al. (2008) salientam a importância de comunicar, pois afirmam que a comunicação de “uma ideia ou um raciocínio a outro, de forma clara, exige a organização e clarificação do nosso próprio pensamento. Na verdade, as nossas ideias tornam-se mais claras para nós próprios quando as articulamos oralmente ou por escrito” (p. 63).

1.5. Práticas de orquestração de discussões coletivas produtivas

Como foi referido anteriormente, a comunicação está presente em todas as fases da metodologia de ensino exploratório. Contudo, Ponte (2005) destaca que é na discussão da tarefa que existe uma maior interação entre os intervenientes, constituindo um aspeto marcante da comunicação em sala de aula. Nestas dinâmicas, cabe ao professor “assumir um papel de moderador, gerindo a sequência de intervenções e orientando, se necessário, o respectivo conteúdo (Ponte, 2005, p. 16). O autor evidencia que é nas discussões que o professor deixa de ser o protagonista e passa a equilibrar a participação de todos na sala de aula, desenvolvendo um ambiente de aprendizagem coletiva. Para Mestre e Oliveira (2012), as discussões matemáticas são momentos ricos para os alunos, sendo que “são estimulados a explicar e a justificar os seus raciocínios” (p. 111). Boavida e Menezes (2012), acrescentam que é nesta fase que existe maior negociação de significado, pois “os alunos partilham as suas ideias com os restantes colegas e o professor e se pronunciam sobre os raciocínios apresentados pelos seus pares” (p. 291).

Sendo assim, Stein et al. (2008) referem que a orquestração das discussões constitui um momento exigente para os professores, na medida em que requer uma grande capacidade de improvisação. Para ultrapassar este desafio, o autor identifica um conjunto de práticas que o professor deverá adotar, com o objetivo de criar discussões que promovam o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas em torno das tarefas selecionadas. As cinco práticas identificadas que contribuem para o sucesso das discussões coletivas são: Antecipar, Monitorizar, Selecionar, Sequenciar e Estabelecer conexões, e são descritas em seguida com base em Canavaro (2011).

A primeira prática, a antecipação, ocorre na fase de planificação da aula e constitui uma das etapas mais relevantes deste processo. Trata-se da capacidade do professor prever de que forma os alunos poderão interpretar e envolver-se na tarefa proposta, relacionando com os objetivos matemáticos definidos. Ao antecipar, o professor procura identificar uma diversidade de estratégias (corretas ou incorretas) que os alunos poderão mobilizar e questões que poderão ser feitas. A antecipação ajuda o professor a tirar o máximo proveito da tarefa e a decidir como organizar as apresentações e conduzir as discussões em função das aprendizagens (Canavarro, 2011).

Canavarro (2011) afirma que a monitorização surge durante o trabalho autónomo dos alunos e consiste em acompanhar de perto as estratégias e resoluções produzidas pelos estudantes, com o objetivo de avaliar o seu potencial para a aprendizagem da matemática. Isto implica que o professor observe e escute atentamente os alunos ou grupos, avalie a validade matemática das ideias que emergem e procure compreender o raciocínio subjacente, mesmo quando este parece inesperado ou pouco convencional (Canavarro, 2011). Faz também parte deste processo apoiar os alunos que enfrentam dificuldades, orientando-os a desenvolver resoluções relevantes do ponto de vista matemático. Durante este processo, o professor deverá fazer anotações do modo como os alunos trabalham e das suas produções (Canavarro, 2011).

Quanto à seleção, a autora menciona que ocorre, geralmente, nos momentos finais do trabalho autónomo dos alunos, e consiste em identificar as produções dos alunos ou grupos que devem ser partilhadas na fase da discussão coletiva, de modo a garantir a diversidade e a relevância das ideias matemáticas apresentadas em função dos objetivos da aula. Este processo de seleção evita que a discussão dependa apenas da participação espontânea de voluntários. O professor pode adotar diferentes critérios de seleção das resoluções, nomeadamente escolher resoluções que revelem erros recorrentes, produções que enriqueçam a compreensão da tarefa, mostrem estratégias diversificadas e forma eficazes de raciocínio (Canavarro, 2011).

Canavarro (2011) afirma que sequenciar consiste em definir a ordem pela qual as produções dos alunos serão apresentadas e discutidas, orientando o percurso de exploração de ideias matemáticas de acordo com o propósito da aula. Entre os critérios que podem guiar esta prática incluem-se: começar com resoluções acessíveis a todos os alunos, que clarifiquem aspetos essenciais; explorar erros matemáticos frequentes, que revelem risco para a aprendizagem; transitar de representações mais informais para outras

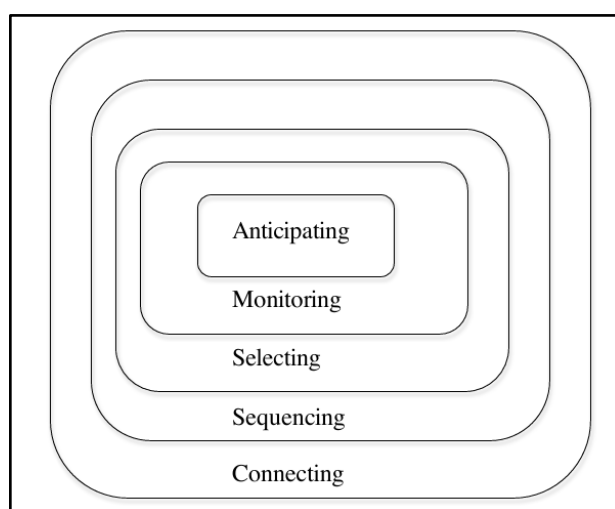
mais estruturadas e formais; e finalizar com estratégias que possibilitem a generalização de conceitos ou a sistematização de procedimentos (Canavarro, 2011).

O estabelecimento de conexões é a última prática que a autora menciona e ocorre após a discussão coletiva e tem o intuito de relacionar as resoluções, promovendo o desenvolvimento coletivo de ideias matemáticas mais amplas e significativas que permitam sintetizar as aprendizagens realizadas. É nesta fase que o professor deve incentivar os alunos para a análise, comparação e confronto das resoluções apresentadas, identificando as suas semelhanças e diferenças, bem como o potencial de cada uma (Canavarro, 2011).

De acordo com Stein et al. (2008) estas cinco práticas de orquestração das discussões matemáticas relacionam-se entre si e cada uma delas depende da anterior, como se pode verificar no diagrama da Figura 2.

Figura 2

Diagrama esquemático das cinco práticas de orquestração de discussões matemáticas



Nota. Retirado de Stein et al. (2008, p. 45)

Para além disso, os autores destacam que a adoção bem-sucedidas destas práticas depende da “implementação de uma tarefa instrucional cognitivamente desafiadora com múltiplas respostas possíveis e da definição bem clara de objetivos instrucionais, ambos apoiados pela compreensão que os professores têm do pensamento e das práticas matemáticas atuais de seus alunos” (p. 12).

2. Desafios do professor ao adotar uma metodologia de ensino exploratório

A adoção de uma metodologia de ensino exploratório em Matemática, apesar do seu reconhecimento potencial para promover aprendizagens significativas, coloca ao professor um conjunto de desafios, nomeadamente na seleção ou preparação das tarefas, planeamento e gestão das aulas e imprevistos que surjam na prática (Martins et al., 2021). Canavarro (2011) destaca que a orquestração das discussões é a fase onde existem mais desafios para os professores e, por isso, enumera alguns deles.

O primeiro está relacionado com a escolha criteriosa da tarefa, sendo que a autora menciona que esta deve “proporcionar aos alunos aprendizagens matemáticas sofisticadas, que vão além da aplicação de conceitos e treino de procedimentos” (p. 16).

Um outro desafio surge na fase de planificação, em que o professor deverá aprofundar a exploração matemática das tarefas, antecipando diversas formas de resolução e prevendo “extensões matemáticas interessantes a realizar pelos grupos mais rápidos” (Canavarro, 2011, p. 17). Em consonância, Ferreira e Delgado (2017) apontam que os professores manifestam dúvidas quanto à adequação das tarefas e receio de não anteciparem todas as possíveis resoluções dos alunos.

Canavarro (2011) afirma que a gestão do tempo da aula também poderá constituir-se um aspeto complexo para o professor, na medida em que é de evitar adiar o restante trabalho para a aula seguinte. Consequentemente, existirá uma perda no envolvimento dos alunos na tarefa e um afastamento da realização das suas produções.

A autora apresenta, ainda, alguns desafios que se colocam ao professor durante o trabalho autónomo e as discussões coletivas, nomeadamente: estar preparado para “controlar as questões e comentários que se oferecem aos alunos . . . de modo a não lhes indicar «a» estratégia a seguir — isto reduziria o desafio intelectual e uniformizaria as resoluções, diminuindo o potencial da discussão matemática” (p. 17), e preservar o interesse dos alunos em participar nas discussões, evitando validar as suas respostas de imediato. Este desafio está alinhado com o que é referido por Menezes et al. (2014) que destacam a importância de reagir às intervenções dos alunos sem fornecer informações excessivas, preservando o nível cognitivo da tarefa. Estes autores identificam também a dificuldade de saber lidar com respostas incorretas ou incompletas tornando-as parte da aprendizagem no momento da discussão.

Gerir o tempo do trabalho autónomo dos alunos também requer alguma atenção. Canavarro (2011) refere que o professor deverá evitar prolongar esse tempo mesmo que os alunos não tenham terminado as suas produções. Isto faz com que o interesse pela discussão e síntese seja maior. Para além disso, cabe ao professor decidir que resoluções devem ser partilhadas, recusando, quando necessário, a apresentação de voluntários cujas estratégias não favoreçam o desenvolvimento matemático, sem deixar de lhes proporcionar oportunidades de participação futuras. No que toca às apresentações, a gestão do tempo volta a ser um fator determinante. Canavarro (2011) afirma que este desafio poderá ser amenizado, se o professor “prever a utilização de recursos que agilizem a comunicação dos alunos na fase de discussão para que não se gastem preciosos minutos com o «passar para o quadro» das resoluções em análise” (p. 17). Para além disso, incentivar os alunos a apresentarem publicamente os seus raciocínios e a analisar criticamente as ideias dos colegas constitui uma constante preocupação para o docente (Domingues & Martinho, 2014).

Acrescenta-se ainda o desafio de transformar a discussão e sistematização num momento efetivo de aprendizagem, que vá além da simples exposição de soluções, estimulando a análise crítica, a compreensão de conceitos, o desenvolvimento de procedimentos e da comunicação matemática (Canavarro, 2011). Por fim, Ferreira et al. (2014) afirma que a gestão das interações na sala de aula é um processo desafiante, pois o professor precisa de orientar as conversas entre os alunos e o próprio professor para garantir que as explicações matemáticas sejam de qualidade. Isso inclui ajudar os alunos a compreender, comparar e discutir diferentes estratégias de resolução e avaliar a sua eficácia.

De um modo geral, o professor deverá estar preparado para “promover um ambiente estimulante na sala de aula em que os alunos sejam encorajados a participar activamente” nos momentos de discussão coletiva (Canavarro, 2011, p. 17). Sendo assim, é crucial assegurar que o ensino exploratório não seja apenas uma experiência ocasional, mas sim uma prática continuada e consistente, que permita ao professor aperfeiçoá-la e aos alunos desenvolverem conteúdos e modos de produzir conhecimento matemático em comunidade (Canavarro, 2011).

3. Práticas do professor sugeridas nos documentos curriculares

As AEM1 (Canavarro et al., 2021) constituem um documento curricular que especifica os objetivos de aprendizagem (conhecimentos, capacidades e atitudes) que os alunos devem desenvolver em cada ano de escolaridade e disponibiliza sugestões de ações que o professor pode adotar em aula. Este documento está articulado com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), sendo que, ao longo dos objetivos de aprendizagem descritos nas AEM1, são identificadas as áreas de competências do PASEO correspondentes.

Após a análise destes documentos, é evidente o destaque para práticas do professor que vão ao encontro das práticas de ensino exploratório da matemática. Para além dos documentos nacionais, existem também documentos curriculares internacionais que visam essas práticas como os *Princípios para a Ação – Assegurar a todos o sucesso em Matemática* (NCTM, 2017) e os *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2007). Estes documentos internacionais reforçam algumas ideias-chave presentes nas AEM1, através dos seis princípios para a matemática escolar (o princípio da equidade, do currículo, do ensino, da aprendizagem, da avaliação e da tecnologia).

Quando se analisa o documento curricular das AEM1, observa-se que o papel do aluno é destacado, na medida em que este assume um papel ativo no processo de aprendizagem, em que a sua iniciativa e autonomia contribuem para a construção do conhecimento e para um ambiente de pertença a uma comunidade de aprendizagem, onde todos os alunos se entrem ajudam e o professor é o mediador deste processo (Canavarro et al., 2021). Esta perspetiva enquadra-se numa abordagem de ensino exploratório da Matemática, na qual o conhecimento é construído através do diálogo, da partilha de estratégias e da sistematização coletiva.

Tal como no ensino exploratório, as AEM1 destacam que as tarefas selecionadas constituem o núcleo da experiência matemática, devendo ser desafiantes, diversificadas e articuladas com contextos reais ou interdisciplinares, de modo a reforçar a relevância da Matemática e a sua aplicabilidade na tomada de decisões fundamentadas (Canavarro et al., 2021). O NCTM (2017) acrescenta que o aluno deve “estar ativamente envolvido em dar sentido às tarefas matemáticas, através do uso de estratégias e representações variadas [e] da justificação de soluções” (p. 11) e, ainda, estabelecer uma relação entre as diversas representações, desenvolvendo a compreensão dos conceitos e procedimentos matemáticos.

Quanto à dinâmica na aula, o professor deve assegurar tempo e espaço para a reflexão individual, a partilha e discussão coletiva, permitindo a sistematização das aprendizagens e o desenvolvimento de capacidades transversais, como o raciocínio e a comunicação matemática. Neste caso, o NCTM (2017) destaca estas ideias através do princípio do Ensino efetivo da matemática, referindo que o professor deverá “[envolver] os alunos na resolução e discussão de tarefas que promovam o raciocínio matemático e a resolução de problemas, além de permitirem diferentes abordagens e várias estratégias” (p. 10).

Relativamente aos modos de trabalho, Canavarro et al. (2021) recomendam que o professor os diversifique, alternando momentos individuais com momentos de grupo com o intuito de promover a colaboração, autonomia e reflexão conjunta. O NCTM defende a mesma ideia dizendo que o professor deve oferecer “oportunidades aos alunos, individual e coletivamente, favorecendo o seu envolvimento num esforço consequente enquanto se debatem com as ideias e as relações matemáticas” (p. 10).

Ganha também relevância a utilização dos recursos (como os materiais manipuláveis) e das tecnologias nas dinâmicas em sala de aula, pois facilita a compreensão e a conexão entre representações (Canavarro et al., 2021). O princípio das ferramentas e tecnologia, também destaca estes aspetos, apelando para a utilização de recursos que apoiem as aprendizagens dos alunos, nomeadamente na compreensão de ideias matemáticas, no raciocínio e comunicação (NCTM, 2017).

A comunicação é um aspeto muito importante na adoção de práticas de ensino exploratório, cabendo ao professor colocar “questões pertinentes para avaliar e incrementar o raciocínio e a criação de sentido, por parte dos alunos, acerca das ideias e relações matemáticas” (NCTM, 2017, p. 10).

A equidade é um princípio fundamental, pois implica que todos os alunos, independentemente das suas características, possam ter acesso a aprendizagens significativas (NCTM, 2007). Para tal, o papel do professor é essencial, na medida em que tem a função de selecionar tarefas que desafiem todos os alunos, proporcionar apoio diferenciado e criar um ambiente em que se sintam capazes de participar ativamente, como referido anteriormente.

O princípio do currículo articula-se com a ideia de progressão e continuidade das aprendizagens (NCTM, 2007), em consonância com a abordagem em espiral que pressupõe que os alunos revisitem os diferentes conteúdos matemáticos, ao longo da

escolaridade obrigatória, de forma a aprofundar gradualmente a compreensão e a consolidar aprendizagens à medida que a sua maturidade intelectual se desenvolve (Canavarro et al., 2021). Para complementar esta abordagem, Canavarro et al. (2021) referem que a articulação de conteúdos valoriza o trabalho integrado de diferentes temas numa mesma situação ou tarefa, favorecendo a construção de uma visão coerente e não compartimentada da matemática, condição essencial para aprendizagens significativas e sustentadas. Esta ideia vai ao encontro de um dos princípios, a aprendizagem, que defende que os alunos “devem aprender matemática com compreensão, construindo ativamente novos conhecimentos a partir da experiência e conhecimentos prévios” (p. 11).

Além disso, os Princípios do NCTM valorizam a avaliação como parte integrante da aprendizagem, permitindo ao professor recolher informação para ajustar práticas e apoiar o progresso dos alunos. As AEM1 também o fazem e acrescentam que a avaliação deve ser encarada como uma atividade de comunicação, em que o feedback é essencial para favorecer a autorregulação dos alunos e a valorização do erro é crucial para o processo de aprendizagem dos alunos. Estes são aspetos também visados pelo ensino exploratório da matemática.

De modo geral, tanto as Aprendizagens Essenciais de Matemática como os Princípios do NCTM convergem para a valorização de práticas docentes que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, em ambientes que favorecem a exploração, comunicação e reflexão coletiva. O ensino exploratório concretiza estas orientações, ao permitir que o professor organize a aula em torno de tarefas ricas, promovendo a discussão entre pares e assegure a sistematização dos significados matemáticos. Cabe ao professor assumir um papel de mediador, criando condições para que todos os alunos alcancem o sucesso na disciplina de Matemática.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Este capítulo encontra-se organizado em quatro secções, todas elas articuladas com o tema do meu Projeto de Investigação. Na primeira são apresentados os objetivos do estudo e a respetiva questão de investigação. De seguida, descrevo a metodologia de investigação adotada, incluindo a sua fundamentação teórica. Na terceira secção são identificadas e justificadas as técnicas de recolha de dados utilizadas e, por fim, procedo à caracterização da técnica de análise de dados empregue, bem como da forma como foram utilizadas.

1. Objetivos e questão de investigação

Para desenvolver o projeto no âmbito do tema “O ensino exploratório no 1.º Ciclo: principais desafios na prática do professor”, tornou-se essencial definir de forma clara os objetivos de investigação e a questão-problema. O objetivo principal deste estudo consiste em “Compreender os desafios com que o professor se depara ao usar uma metodologia de ensino exploratório na aula de matemática do 1.º Ciclo”. Após a identificação deste objetivos de investigação foram formuladas as seguintes questões-problema: “Quais os desafios que identifico nas diferentes etapas de uma aula de ensino exploratório?”, mais concretamente, “Quais os desafios com que me deparo na seleção das tarefas e antecipação das estratégias de resolução dos alunos, na apresentação da tarefa, na exploração da tarefa e na discussão e sistematização da tarefa?” como forma de orientar todo o projeto.

Para alcançar o objetivo proposto e dar resposta às questões de investigação, pretende-se explicar a metodologia de investigação adotada, identificando e justificando as técnicas de recolha e análise de informação, que serão fundamentadas de seguida.

2. Investigação qualitativa

Para Ponte (2008), investigar pode apresentar vários significados: para uns é uma atividade exclusiva de profissionais, mas para outros é uma prática essencial no quotidiano e na educação, importante para a formação de alunos e professores. Para este autor, uma investigação “começa com a identificação de um problema relevante —teórico ou prático — para o qual se procura, de forma metódica, uma resposta convincente” (p. 3) e termina com a partilha e validação de resultados por parte de um grupo com o mesmo

interesse. Ponte (2008) acrescenta ainda que, para ser considerada investigação, deve produzir conhecimento novo (mesmo que apenas para o investigador), seguir uma metodologia rigorosa e tornar-se pública.

Assim, o meu estudo parte de uma questão-problema relevante, “Quais os desafios que identifico nas diferentes etapas de uma aula de ensino exploratório?”, correspondendo ao primeiro critério para se tornar numa investigação. Para além disso, desenvolve-se através de uma metodologia rigorosa e estruturada, orientada por esta questão-problema. No final, os resultados serão partilhados, discutidos e validados no âmbito da comunidade educativa, cumprindo a exigência de os tornar públicos e significativos para outras pessoas. Para além destes aspetos, este estudo também contribui para a produção de novos conhecimentos relacionados com a minha prática pedagógica, apesar de existirem outros estudos dentro da mesma temática. Estes elementos evidenciam que o estudo vai ao encontro das características de uma investigação, definidas por Ponte (2008).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa pode ser entendida como um “termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características” (p. 16). É uma abordagem metodológica alternativa aos métodos centrados na operacionalização de variáveis ou no teste de hipóteses construídas previamente, distinguindo-se assim da investigação quantitativa.

Para estes autores, os dados recolhidos caracterizam-se por conterem descrições detalhadas sobre pessoas, contextos e interações, o que os tornam ricos em significado, mas difíceis de tratar através da estatística. Esta abordagem privilegia a “compreensão dos comportamentos a partir da perspetiva dos sujeitos da investigação” (p. 16), partindo de questões de investigação formuladas com o intuito de explorar fenómenos em contextos reais.

Desta forma, a investigação qualitativa é uma metodologia que permite compreender fenómenos educativos complexos, sobretudo quando se pretende analisar práticas de ensino. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), este tipo de investigação possui cinco características que podem ser diretamente articuladas com os propósitos deste estudo.

Na investigação qualitativa, o contexto natural é valorizado como fonte direta de dados, sendo o investigador o principal instrumento da investigação (Bogdan & Biklen, 1994). Tal como referem os autores “os investigadores qualitativos frequentam os locais

de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as acções podem ser mais bem compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 48).

Sendo assim, o meu estudo vai ao encontro desta primeira característica, pois foi desenvolvido na sala de aula da turma, ou seja, no ambiente escolar habitual dos alunos. Enquanto investigadora, assumi o papel de observadora e participante, analisando criticamente a minha prática pedagógica, refletindo sobre os desafios que surgiam ao adotar uma metodologia de ensino exploratório nas aulas de matemática, tornando este processo o mais natural possível.

Outro dos aspetos centrais da abordagem qualitativa é o seu carácter descritivo. Mais do que quantificar, importa descrever com pormenor e profundidade os fenómenos observados. Bogdan e Biklen (1994) acrescentam, ainda, que “os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números ... contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação, [incluindo] transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, ...” (p. 48).

Este trabalho investigativo segue esta mesma lógica descritiva, focando-se na análise detalhada dos desafios que surgiram ao adotar uma metodologia de ensino exploratório, incluindo as reflexões durante a preparação da tarefa (antecipação das estratégias e dificuldades dos alunos), os desafios que surgiram na intervenção pedagógica, as decisões que foram tomadas para enfrentar estes desafios, dando continuidade à aula. Estes dados são recolhidos através de fotografias, da gravação de áudio e notas de campo, permitindo documentar o processo com mais detalhe.

Já a terceira característica foca-se sobretudo no processo ao invés dos resultados. Desta forma, o meu estudo recai sobre o percurso desenvolvido ao longo das semanas de intervenção, privilegiando a minha adaptação aos possíveis desafios encontrados e à construção progressiva de uma prática pedagógica de ensino exploratório mais eficaz no processo ensino-aprendizagem.

A quarta característica refere-se à análise qualitativa como indutiva, ou seja, os significados emergem dos dados recolhidos e não das hipóteses formuladas previamente. Para melhor entendimento, os autores referem que os investigadores “não recolhem dados ou provas com o objectivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando” (p. 50). No caso do meu estudo, não testei nenhuma

hipótese prévia, sendo que a investigação parte de uma intenção pedagógica que me permite construir significado e interpretação à medida que aprofundo a análise dos dados recolhidos.

Por fim, a última característica indica-nos que “o significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 50). Tal como indicado, os investigadores procuram compreender os acontecimentos a partir da visão dos participantes. Apesar do meu estudo incidir sobre os meus desafios ao adotar uma prática pedagógica no ensino da matemática, também tive o cuidado de refletir sobre o impacto do estudo nos alunos e observar as suas reações relativamente ao modo como apresento a tarefa e oriento a dinâmica na sala. Para além disso, fui cuidadosa na escolha das tarefas para que fossem do interesse dos alunos, indo sempre ao encontro das suas necessidades e gostos, proporcionando momentos de aprendizagem mais significativa para eles.

Considero que, de modo geral, o meu estudo se enquadra em todas as cinco características de uma investigação qualitativa, conforme definidas por Bogdan e Bicklen (1994).

3. Investigação sobre a prática

Dentro do paradigma da investigação qualitativa, destaca-se uma vertente particularmente relevante no contexto educativo: a investigação sobre a prática. Como já foi referido anteriormente, uma investigação é processo que permite a construção do conhecimento. Ponte (2002) afirma que uma investigação sobre a própria prática é “por consequência, um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma actividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem activamente” (p. 3).

O mesmo autor acrescenta que, para além dos benefícios para os professores que se envolvem neste tipo de investigações, também as instituições educativas onde estes se inserem podem ter vantagens significativas dessa participação, “reformulando as suas formas de trabalho, a sua cultura institucional, o seu relacionamento com o exterior e até os seus próprios objectivos” (p. 3).

Investigar a própria ação educativa constitui uma prática essencial para o desenvolvimento pessoal e profissional dos docentes e para o enriquecimento das instituições escolares, como indicado anteriormente. Deste modo, Ponte (2002) acrescenta que “a investigação sobre a prática profissional, a par da sua participação no

desenvolvimento curricular, constitui um elemento decisivo da identidade profissional dos professores” (p. 2). Este envolvimento confere ao professor um papel ativo, reflexivo e transformador da sua prática.

De acordo com Ponte (2002), a investigação sobre a prática pode ter duas finalidades:

por um lado, pode visar principalmente alterar algum aspecto da prática, uma vez estabelecida a necessidade dessa mudança e, por outro lado, pode procurar compreender a natureza dos problemas que afectam essa mesma prática com vista à definição, num momento posterior, de uma estratégia de acção (p. 3).

O ponto de partida para desenvolver um trabalho em torno de uma investigação sobre a prática pode variar, podendo incidir sobre questões relacionadas com a aprendizagem dos alunos, com o ato de ensinar, com a organização das próprias aulas, com as dinâmicas da escola ou processos curriculares (Ponte, 2002). Esta multiplicidade de focos mostra que a investigação pode ser flexível e ajustada às necessidades reais dos contextos educativos e aos interesses do próprio docente.

Silva (2013) acrescenta que a investigação sobre a prática exige uma reflexão diferenciada, na qual o professor procura resolver problemas do seu contexto profissional através da análise da situação e do planeamento das ações. Esse processo envolve ajustes contínuos à prática, podendo ser enriquecidos com o apoio de colegas, participação em grupos de formação e pesquisa teórica para sustentar as decisões tomadas.

Com base nestas informações, considero que o meu estudo se enquadra nos princípios de uma investigação sobre a prática, na medida em que reflito criticamente sobre a minha atuação, identificando os desafios que surgem nas três etapas do ensino exploratório como forma de melhorar futuramente a minha prática pedagógica (adaptando as estratégias que utilizo). Para além disso, a minha investigação parte de uma questão diretamente relacionada com as minhas preocupações enquanto professora, com o objetivo de inspirar outros professores a refletirem sobre os seus próprios desafios, promovendo uma cultura de investigação na escola.

4. Técnicas de recolha de dados

Para alcançar os objetivos e responder às questões de investigação do presente estudo, foram utilizados diferentes instrumentos de recolha de dados. Os dados foram recolhidos ao longo das semanas de estágio durante as sessões planeadas para o meu

estudo, tendo especial atenção às diferentes etapas de uma metodologia de ensino exploratório. Os instrumentos de recolha que foram utilizados serão descritos de seguida e são os seguintes: observação participante, recolha documental e inquérito por entrevista. Contudo, terei de realçar com antecedência algumas questões éticas que foram tidas em conta para a realização da investigação.

O trabalho investigativo com crianças exige uma atenção redobrada em relação às questões éticas. Powell et al. (2012, citado por Fernandes 2016) destacam quatro aspetos que vão ao encontro destas questões que devem ser levadas em consideração no trabalho com crianças, são elas: “a questão do consentimento informado; a questão da proteção contra o dano; a questão da confidencialidade e anonimato e a questão do pagamento pela participação na pesquisa” (p. 767).

Em relação ao consentimento informado, os autores afirmam que existem quatro exigências essenciais, nomeadamente o consentimento no envolvimento de uma ação explícita, podendo ser verbal ou escrita, que a participação dos indivíduos seja informada, voluntária e renegociada, permitindo a desistência a qualquer altura.

Tendo em conta que este estudo envolvia os alunos de uma turma de 1.º Ciclo do Ensino Básico, foram salvaguardados os princípios éticos fundamentais, sendo que coloquei em prática os aspetos destacados pelos autores no que diz respeito à investigação com crianças.

Primeiramente, foi distribuído um documento (Anexo A) com a solicitação de um pedido de autorização aos Encarregados de Educação (EE) para recolher/fotografar as resoluções efetuadas e gravar áudios dos alunos, salientando que todos os dados recolhidos permaneceriam confidenciais. Também expliquei que a identidade do aluno seria sempre preservada e mantida em sigilo e a identificação da escola não seria divulgada. Neste documento também explico para que serviriam os dados que iria recolher para que os EE tivessem conhecimento e percebessem o objetivo do trabalho.

Nas transcrições das gravações áudio, tive o cuidado de manter anónima a identidade dos alunos, utilizando as iniciais dos seus nomes para os distinguir.

4.1. Observação Participante

Uma das técnicas de recolha de dados que utilizei foi a observação participante, como referi anteriormente. Neste sentido, Aires (2015) define observação como a recolha sistemática de informações “através do contacto directo com situações específicas” (p.

24). A autora também acrescenta que este tipo de observação “permite-nos obter uma visão mais completa da realidade de modo a articular a informação proveniente da comunicação intersubjectiva entre os sujeitos com a informação de carácter objectivo” (p. 24).

Uma das características desta técnica é o facto de o investigador não poder estimular os indivíduos envolvidos no estudo, é uma técnica flexível e adaptável em que não se segue um plano rígido, focando-se nos aspetos mais significativos ao longo da investigação (Aires, 2015).

Bogdan e Biklen (1994) também alertam para que “nos primeiros dias de observação participante, por exemplo, o investigador [fique] regra geral um pouco de fora, esperando que o observem e aceitem” (p. 125). Durante o meu estágio, foi possível termos este momento de aceitação e confiança por parte da turma, dado que a primeira semana de estágio foi apenas de observação não participante. Em concordância com os autores, considero que após o desenvolvimento relacional com as crianças já era possível uma maior participação nas dinâmicas da turma. Foi exatamente o que aconteceu, como os alunos já estavam habituados à minha presença e foram informados com antecedência que iria participar num projeto de investigação, comecei a implementar as tarefas planeadas.

Durante o estágio, assumi o papel de observadora participante, uma vez que estive inserida na dinâmica da aula, desempenhando funções docentes e, simultaneamente, observando e refletindo sobre a minha própria prática. Contudo, coloco as seguintes questões: “Quem vou observar?” e “O que vou observar?”. De acordo com os meus objetivos, observei a minha própria prática e os desafios que foram surgindo ao usar uma metodologia de ensino exploratório, ou seja, fui simultaneamente o observador e o observado, apesar de as crianças serem os intermediários para que a aplicação da metodologia se concretize.

Para apoiar a minha observação, optei por fotografar as resoluções produzidas pelos alunos, tanto nos enunciados como no quadro, gravar áudios de todas as etapas da aula, e tirar notas de campo no final das sessões. Ao proceder desta forma, consegui documentar com maior rigor os desafios emergentes ao longo da implementação das aulas de ensino exploratório.

Fotografar revelou-se uma mais-valia, uma vez que, como referem Bogdan e Biklen (1994), as imagens captadas fornecem-nos dados pormenorizados relevantes,

podendo ser utilizadas para compreender alguns aspetos mais particulares, através de uma análise indutiva. As notas de campo, por sua vez, desempenham um papel crucial numa investigação, pois se forem de carácter descritivo ajudam-nos a “captar uma imagem por palavras do local, pessoas, acções e conversas observadas” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 152). Quando assumem um registo mais reflexivo, podem incluir opiniões e ideias formadas pelo observador, bem como preocupações sobre determinado tema (Bogdan & Biklen, 1994), como no meu caso.

4.2. Recolha documental

Neste subtópico darei ênfase às características da recolha documental, uma outra técnica de recolha de dados que utilizei durante a minha investigação.

Para Quivy e Campenhoudt (1998) estes documentos podem ser “manuscritos, impressos ou audiovisuais, oficiais ou privados, pessoais ou provenientes de um organismo, contendo colunas de números ou textos” (p. 202). Estes autores também indicam que nos documentos em formato de texto “a atenção incidirá principalmente sobre a sua autenticidade, sobre a exactidão das informações que contêm, bem como sobre a correspondência entre o campo coberto pelos documentos disponíveis e o campo de análise da investigação” (p. 203). Bogdan e Biklen (1994) destacam ainda que “em algumas ocasiões os investigadores pedem às pessoas que escrevam [esses documentos] ou que outras pessoas os ajudem a produzir esse tipo de material” (p. 177).

No caso do meu estudo, os documentos recolhidos foram as produções dos alunos, ou seja, os documentos onde constavam as suas resoluções para posterior análise. Para isso, tive de solicitar que os alunos resolvessem as quatro tarefas nas folhas de enunciado que lhes facultava. Sendo assim, estes dados eram produzidos pelos alunos e “utilizados como parte dos estudos em que a tónica principal é a observação participante [...], embora às vezes possam ser utilizados em exclusivo” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 176).

4.3. Entrevista

Para a realização da secção sobre a caracterização do contexto e dos participantes, realizei uma entrevista à professora titular da turma com o objetivo de recolher mais informações sobre a prática pedagógica da professora cooperante e a sua visão sobre o ensino exploratório, pois era algo que se relacionava com o tema do meu estudo.

Morgan (1988, citado por Bogdan & Biklen, 1994) define esta técnica de recolha de dados como uma “conversa intencional, geralmente entre duas pessoas, embora por vezes possa envolver mais pessoas, dirigida por uma das pessoas, com o objectivo de obter informações sobre a outra” (p. 134). Bogdan e Biklen (1994) acrescentam ainda que a entrevista pode ser classificada de acordo com a sua estruturação. Assim, Amado (2017) destaca vários tipos de estruturação de uma entrevista: estruturada, semiestruturada, não estruturada e informal. A entrevista que planeei é considerada semiestruturada, porque

as questões derivam de um plano prévio, um guião onde se define e regista, numa ordem lógica para o entrevistador, o essencial do que se pretende obter, embora, na interação se venha a dar uma grande liberdade de resposta ao entrevistado. (Amado, 2017, p. 208)

Como instrumento de apoio à realização da entrevista, criei um guião da entrevista em formato de tabela com três colunas (Anexo B): a primeira sobre o tema das questões, a segunda continha as questões a serem feitas à entrevistada e a última a preencher com as respostas que seriam dadas.

Esta entrevista foi realizada antes de começar a implementação das minhas tarefas para o meu Projeto de Investigação, pois algumas questões que coloquei eram relacionadas com a metodologia que adotei para lecionar as minhas aulas de Matemática. Decidi proceder desta forma para não condicionar as respostas da professora titular, já que me ia observar durante as sessões.

Por fim, Bogdan e Biklen (1994) consideram que para existirem boas entrevistas é necessário existir um ambiente que proporcione um grande à vontade para que o entrevistado fale e dê a sua opinião. Esta técnica, de acordo com os autores, permite que haja “riqueza de dados, recheados de palavras que revelam as perspectivas dos respondentes” (p. 136).

5. Técnica de análise de dados

Depois de todos os dados recolhidos é necessário que se faça a sua análise. Conforme mencionado por Bogdan e Biklen (1994), a análise de dados pode ser definida como:

o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o

objectivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou (p. 205).

Estes autores explicam o processo que se faz para se analisarem os dados começando na “sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (p. 205).

Neste estudo, a técnica de análise de dados utilizada foi a análise de conteúdo, que Amado (2014) caracteriza como uma

técnica central, básica, mas metódica e exigente, ao dispor das mais diversas orientações analíticas e interpretativas [...], cuja diferenciação depende sobretudo daquilo que se procura em especial, ou, ainda, dos conteúdos que são privilegiados na análise entre muitos outros disponíveis no acervo dos dados. (p. 300)

De acordo com Afonso (2005) existem vários tipos de documentos que se podem analisar. No caso do meu estudo analisei documentação que é privada e pessoal como é o caso da análise das planificações que criei para dinamizar as aulas e as produções feitas pelos alunos, bem como as produções dos alunos a propósito das resoluções das tarefas propostas. Além disso, são objeto de análise as minhas notas de campo, bem como as transcrições das gravações das aulas, destacando excertos de discurso que evidenciam os desafios com que me deparei ao longo das aulas.

Bardin (2016) define três etapas que se devem seguir durante a análise de conteúdo. A primeira é a pré-análise, que consiste na seleção de documentos, na enunciação dos objetivos e na criação de indicadores que orientem e apoiem os resultados. A segunda prende-se com a exploração do material, onde se realizam operações de codificação e decomposição, tendo por base critérios previamente definidos. Por fim, ocorre o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação, etapa em que os dados analisados são organizados e interpretados de forma a produzir resultados que sejam relevantes, consistentes e válidos para os objetivos da investigação.

Antes de começar todo o processo de análise de conteúdo, é importante definirmos categorias e subcategorias de análise (Bardin, 2016). Estas categorias podem ser definidas como “rubricas ou classe, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão de características comuns destes elementos” (Bardin, 2016, p. 148).

A partir dos desafios identificados durante a adoção de uma metodologia de ensino exploratório da matemática que constam na literatura, defini quatro categorias de análise de conteúdo e as suas respectivas subcategorias.

1. Preparação da tarefa:
 - Selecionar de uma tarefa desafiante para os alunos;
 - Antecipar as estratégias de resolução, as dificuldades que podem surgir e questões de apoio;
2. Apresentação da tarefa:
 - Envolver os alunos na tarefa;
3. Exploração da tarefa:
 - Gerir o tempo de exploração;
 - Fazer questões e comentários que não conduzam a uma resolução específica;
 - Validar as respostas (certas ou erradas);
 - Selecionar as resoluções adequadas;
4. Discussão e sistematização da tarefa:
 - Utilizar questões que promovam o debate entre os alunos;
 - Gerir a participação dos alunos;
 - Estabelecer conexões entre as diferentes estratégias para sistematizar.

Assim, este processo de categorização constitui “uma operação de classificação de elementos constitutivo de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o género (analogia, com os critérios previamente definidos” (Bardin, 2016, p. 148).

CAPÍTULO 3

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

1. Caracterização do contexto e participantes

A instituição de ensino público onde desenvolvi a minha intervenção pedagógica começou a sua atividade em 1981, situa-se no concelho do Seixal e integra os níveis de ensino do pré-escolar e do 1.º Ciclo do ensino básico.

A escola é constituída por um edifício principal (piso térreo e primeiro andar), onde se localizam a biblioteca, a sala dos professores, duas pequenas salas para o acompanhamento de alunos com Medidas de Suporte à Aprendizagem e Inclusão, o polivalente (devidamente equipado para as atividades físico motoras), diversas instalações sanitárias, o refeitório e a cozinha. No que diz respeito ao espaço exterior, este caracteriza-se pela sua amplitude, oferecendo vários espaços adequados às necessidades dos alunos, sendo eles dois campos desportivos (um com o piso de relva sintética e o outro de alcatrão), um escorrega de grandes dimensões e três monoblocos. O espaço dispõe de algumas árvores, que proporcionam zonas de sombra, e algumas mesas distribuídas pelo recinto.

As turmas de 1.º Ciclo frequentam as seis salas do edifício principal, enquanto o ensino de pré-escolar e as Atividades dos Tempos Livres (ATL) decorrem nos referidos monoblocos. O horário das turmas de 1.º Ciclo funciona em regime duplo, pois, de acordo com o Projeto Educativo do Agrupamento (2022-2026), a capacidade de resposta da escola já foi ultrapassada face à crescente procura.

A sala, onde estagiei, é um espaço com boas dimensões e com muita luz natural. Este espaço (Anexo C) encontra-se equipado com um conjunto de secretárias e cadeiras, algumas dispostas em grupos. Contém algumas mesas de apoio com recursos e materiais para utilizar durante as aulas, um quadro de giz, alguns equipamentos informáticos (projetor e tela branca) e uma secretária destinada aos docentes. Também inclui quatro armários para arrumação dos materiais, uma estante com livros e um ecoponto. Nas paredes existem alguns quadros de cortiça, onde estão colocados diversos trabalhos realizados pelos alunos.

A turma que acompanhei durante o estágio foi a turma do 4.º A, composta por vinte alunos (treze alunos do sexo masculino e sete do sexo feminino) com idades

compreendidas entre os 9 e os 10 anos. Todos os alunos da turma são de nacionalidade portuguesa, à exceção de uma aluna que é de nacionalidade brasileira.

Através da observação e de algumas conversas informais com a professora cooperante, verifiquei que existem três alunos que são abrangidos pelas Medidas de Suporte à Aprendizagem e Inclusão, de acordo com o Decreto-Lei n.º 54/2018. Dois dos alunos beneficiam de medidas seletivas e a outra aluna de medidas adicionais. Um desses alunos apresenta dificuldades ao nível da comunicação oral e, por esse motivo, usufrui de terapia da fala e o outro aluno foi diagnosticado com Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA). Já a aluna possui um défice cognitivo (não especificado), demonstrando bastantes dificuldades na comunicação e aprendizagem dos conteúdos em geral, nomeadamente na escrita e na leitura. Desta forma, esta aluna beneficia de adaptações curriculares, sendo que apenas trabalha conteúdos dos anos anteriores e é acompanhada algumas horas por semana por uma professora especializada na área.

A professora titular de turma também referiu que realizou uma pós-graduação recentemente em Educação Especial devido à crescente diversidade de ritmos e características de aprendizagem dos alunos, considerando essencial dispor de mais ferramentas para apoiar esta diversidade.

Também foi possível perceber que a professora acompanhava esta turma desde o 1.º ano de escolaridade e prioriza bastante as relações estabelecidas com os alunos, tendo por base valores como a confiança, a empatia e o respeito. Para além disso, percebe-se que a professora conhece muito bem os seus alunos e tenta sempre salientar as suas qualidades. Por isso, quando existiam alguns conflitos na turma, a comunicação com os alunos era sempre a solução para resolver este tipo de peripécias.

Para além da boa relação com os alunos, a professora também privilegiava a relação com os encarregados de educação, envolvendo-os nas atividades desenvolvidas na turma, algo que aconteceu durante a semana de observação. Relativamente, às áreas curriculares destacadas no horário da turma, os alunos também tinham uma hora de xadrez de quinze em quinze dias e estavam a dinamizar um teatro na área da Expressão Dramática para apresentarem no final do ano letivo. Mesmo existindo um horário semanal com a organização das diferentes áreas, a professora cooperante mostrava-se bastante flexível, aceitando vários projetos que lhe eram propostos para dinamizar com a turma.

De um modo geral, através da observação, pude compreender que os alunos da turma eram bastante curiosos e participativos nas aulas. Era uma turma assídua e pontual,

sendo que a maioria dos alunos gostava da escola e de estudar, apresentando favoráveis hábitos e rotinas de estudo. No que toca à cooperação, existiam alguns alunos que eram mais individualistas e tinham mais dificuldades em ajudar os colegas.

Em função do tema do meu Projeto de Investigação, decidi fazer uma entrevista semiestruturada, para recolher mais informações sobre a prática pedagógica da professora cooperante e a sua visão sobre o ensino exploratório.

Assim, consegui perceber que a professora cooperante não seguia nenhuma metodologia de ensino de forma rígida, sendo que adaptava a sua prática às necessidades de cada aluno e aos diferentes ritmos de aprendizagem.

No que diz respeito às tarefas de matemática propostas, existia uma grande tentativa por parte da professora para que houvesse articulação com outras disciplinas. A professora referiu ainda que o manual escolar surge como uma boa ferramenta de apoio para esta interligação, embora procure ir além do mesmo propondo tarefas práticas e desafiantes aos alunos. Normalmente, a professora apresentava de forma breve a tarefa, disponibilizava alguns minutos para os alunos a explorarem e depois fazia a sua correção no quadro. Uma das observações que fiz, durante a exploração autónoma de uma tarefa matemática proposta pela professora, foi a forma como os alunos as resolviam, apresentando diferentes resoluções (cálculos, desenhos, esquemas, tabelas...).

Na opinião da professora, o ensino exploratório permite aos alunos explorar temas de forma autónoma, investigando, relacionando e aprofundando conteúdos. Referiu, ainda, que tenta sempre adotar uma metodologia de ensino exploratório, pois é uma abordagem que estimula o interesse dos alunos, uma vez que os envolve na construção do conhecimento. Apesar de reconhecer o seu valor em comparação aos métodos mais expositivos/tradicionais, identifica alguns obstáculos à sua implementação como a limitação do tempo e a extensão dos conteúdos programáticos. Ao longo do seu percurso académico e profissional, salienta que teve acesso a várias formações sobre o tema, demonstrando uma postura de atualização contínua e reflexão sobre a sua própria prática.

Uma das questões que também coloquei na entrevista incidiu sobre a avaliação da área curricular de Matemática. Esta questão revelou-se muito pertinente, tendo em conta o tema do meu estudo, porque precisava de compreender se os alunos apresentavam muitas dificuldades ou não nesta área para, assim, poder ajustar a minha intervenção pedagógica de acordo com as necessidades de cada aluno.

Observei, também, que a disposição das mesas na sala de aula facilitava o trabalho em grupos, permitindo desenvolver algumas capacidades transversais tais como a comunicação, a ajuda e a cooperação, durante as explorações das tarefas que a professora propunha, o que considero uma mais-valia para o desenvolvimento das aprendizagens.

2. Organização e descrição da intervenção pedagógica

Esta secção tem como objetivo descrever brevemente o modo como lecionei as aulas e dinamizei as tarefas que propus a alunos do 4.º ano de escolaridade. Ao longo da minha intervenção pedagógica, decidi propor quatro tarefas adaptadas e que abordam temas diferentes da área curricular de matemática (Dados, Geometria e Medida, Números e Álgebra).

A tabela seguinte apresenta a organização das sessões, começando no dia 6 de maio e terminando no dia 4 de junho.

Tabela 1

Plano de implementação das tarefas

Tarefas	Dia da implementação
Tarefa 1 - “Como vamos de tempo de sono?”	6 de maio
Tarefa 2 - “Garrafas e mais garrafas”	14 de maio
Tarefa 3 - “Pensando em percentagens pintando quadradinhos”	21 de maio
Tarefa 4 - “Cubos com autocolantes”	28 de maio

Nota. Da minha autoria

Estas tarefas foram propostas uma semana após começar o estágio para me ambientar, conhecer melhor cada aluno e observar o comportamento da turma nas aulas de matemática. Para além disso, cada tarefa foi proposta com um intervalo de tempo de uma semana, de modo a permitir resolver eventuais imprevistos sem comprometer o tempo destinado às outras áreas curriculares.

Como o meu estágio se realizou no final do ano letivo e os alunos já estavam familiarizadas com a maioria dos temas de matemática, optei por procurar quatro tarefas sobre os temas trabalhados anteriormente, mas que fossem desafiantes para os alunos.

Estas quatro aulas tiveram como base a metodologia de ensino exploratório da matemática. Sendo assim, o planeamento de cada uma delas iniciava-se pela seleção da tarefa e pela antecipação das possíveis estratégias de resolução que os alunos poderiam adotar. As tarefas eram escolhidas em função dos objetivos de aprendizagem definidos pelas AEM1. De seguida, explicitava o modo de apresentação da tarefa, bem como as etapas de exploração, discussão e sistematização, de forma a garantir a coerência entre o planeamento e a prática pedagógica.

O modo de trabalho que escolhi para os alunos realizarem as tarefas foi o trabalho em grupos ou a pares. Considero que trabalhar desta forma vai ao encontro das práticas visadas pelo ensino exploratório, uma vez que os alunos aprendem uns com os outros, desenvolvendo algumas capacidades como a autonomia, a cooperação e a colaboração.

Tarefa 1 - “Como vamos de tempo de sono?”

Na primeira sessão, realizada no dia 6 de maio, decidi apresentar uma tarefa sobre Dados, denominada de “Como vamos de tempo de sono?”. A seleção desta tarefa foi realizada a partir de uma proposta publicada na revista Educação e Matemática, da Associação de Professores de Matemática (APM) (Canavarro, 2012), a qual foi posteriormente adaptada em função das características dos alunos e dos objetivos de aprendizagem pré-definidos. Em relação ao enquadramento curricular, identifiquei o tema, tópicos, subtópicos, objetivos de aprendizagem de acordo com as AEM1 e, ainda, as Áreas de Competência do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (ACPASEO).

Tabela 2

Objetivos de aprendizagem da tarefa 1

Tema	Tópico	Subtópicos	Objetivos de aprendizagem
Dados	Representações gráficas	Análise crítica de gráficos	“Decidir sobre qual(is) a(s) representação(ões) gráfica(s) a adotar num dado estudo e justificar a(s) escolha(s).” (p. 38).

Análise de dados	Interpretação e conclusão	“Ler, interpretar e discutir a distribuição dos dados, salientando criticamente os aspetos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada.” (p. 39).
		“Retirar conclusões, fundamentar decisões e colocar novas questões suscitadas pelas conclusões obtidas, a perseguir em eventuais futuros estudos.” (p. 40).

ACPASEO: Raciocínio e resolução de problemas (C), Pensamento crítico e pensamento criativo (D), Relacionamento interpessoal (E), Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)

Nota. Retirado de Canavarro et al. (2021)

Para além destes objetivos de aprendizagem, tinha o objetivo de desenvolver uma das capacidades transversais indicadas nas AEM1, relacionada com a comunicação matemática, mais especificamente “Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.” (Canavarro et al., 2021, p. 18). Desta forma, com esta tarefa pretendia trabalhar conteúdos como a análise de dados, a interpretação de gráficos, a construção de gráficos e o conceito de moda.

Para dar início a esta sessão, projetei exemplos de gráficos (pictograma, gráfico de barras, gráfico circular) e questionei os alunos se já tinham visto estes gráficos, quais os seus nomes e as suas características ou potencialidades. Os alunos começaram a interagir e a responder às minhas questões identificando muito bem cada gráfico. Fiz algumas questões como: “Que informações é que nos pode dar este gráfico?” e “Qual é o gráfico que vocês acham mais fácil de fazer a leitura dos dados?”.

Depois desta introdução, perguntei aos alunos como poderiam desenvolver algumas rotinas de modo a ter um estilo de vida saudável que melhorasse a sua aprendizagem e a sua concentração nas aulas. Os alunos responderam que deviam ter hábitos de estudo, dormir bem, fazer uma boa alimentação, porque estas ações contribuíam para melhorar a aprendizagem.

Para iniciarmos a tarefa foi necessário termos uma questão de partida, primeiro aspeto que se deve ter em conta num estudo estatístico. Esta questão permitia recolher os dados sobre a hora em que cada aluno se deitava, a hora em que acordava e a duração do

seu sono. Desta forma, aproveitei este interesse e criei a questão de partida “Quantas horas dormem por dia?”.

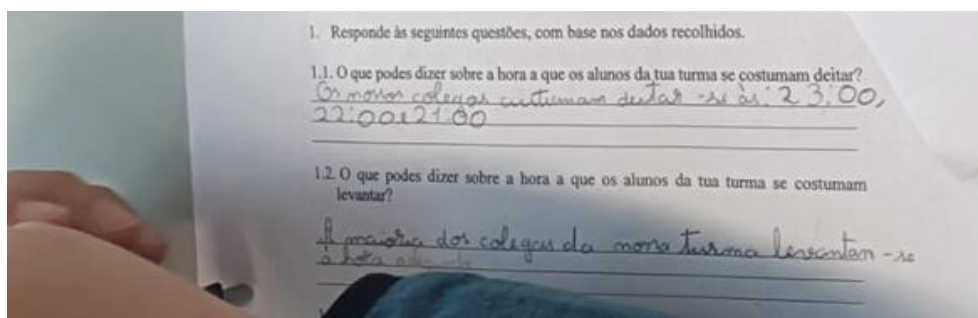
Depois de alguma troca de ideias, sugeri preenchermos a grelha (Anexo D), no quadro, em grupo turma. A grelha continha quatro colunas: a primeira para o nome do aluno, a segunda para indicar a hora a que se deitava, a terceira para indicar a hora que se levantava e a quarta para calcular quantas horas dormia. Antes de começarmos a preenchê-la, expliquei aos alunos que os valores utilizados seriam aproximados e escolheríamos apenas os números inteiros (por exemplo: 9h, 10h, ...). Calcular quantas horas é que dormiam, para alguns alunos não era um cálculo imediato. Por isso, penso que foi vantajoso deixar que os alunos resolvessem este tipo de questões, encontrando estratégias para as resolverem. Foi bastante interessante perceber este tipo de pensamento, sendo que muitos contavam pelos dedos, outros pensavam a partir da meia-noite e acrescentavam as horas que faltavam. Após o preenchimento integral da grelha, pedi aos alunos que formassem grupos de 3 a 4 elementos para partilharem as ideias com os colegas, desenvolvendo a autonomia, comunicação e entreajuda.

Para a apresentação da tarefa propriamente dita, distribuí o enunciado (Anexo E) e expliquei em simultâneo que teriam de analisar os dados que recolhemos em grupo turma, através da resposta às questões. Esta tarefa é constituída por três questões, sendo que a primeira e a segunda têm três alíneas.

Após a distribuição do enunciado, iniciámos a etapa da exploração da tarefa, como se pode observar na figura 3, em que o aluno está a resolver as questões pedidas.

Figura 3

Exemplo de um aluno a resolver as questões da tarefa 1



Nota. Fotografia da minha autoria.

Ao longo deste trabalho autónomo, circulei pela sala para apoiar e ajudar nas dificuldades que pudessem surgir.

Depois de concluírem a tarefa, os alunos apresentaram a sua análise e interpretação dos dados aos colegas, bem como o gráfico que escolheram construir, explicando-o. Como não tinham o hábito de apresentarem trabalhos, tive a necessidade de colocar questões como: “Porque utilizaram esse gráfico para representar os dados?”, “O que podemos concluir ao observarmos o gráfico?” e “Esse gráfico facilita a leitura dos dados?”. De modo a desenvolver a discussão coletiva, tentei questionar os alunos sobre as diferenças e as semelhanças dos gráficos e qual deles facilitava melhor a leitura dos dados pedindo que justificassem.

No final, pretendia sistematizar alguns conteúdos abordados durante esta tarefa e, por isso, questionei os alunos sobre que tipos de gráficos foram trabalhados. Neste caso identificaram o gráfico de barras, o gráfico circular e, por fim, o pictograma. Também pedi que definissem o conceito de moda e que escrevessem a sua definição no caderno para mais tarde consultarem se necessário.

Tarefa 2 - “Garrafas e mais garrafas”

A segunda sessão realizou-se no dia 14 de maio, cerca de uma semana após a dinamização da tarefa anterior, em que decidi apresentar uma tarefa sobre Geometria e Medida, denominada de “Garrafas e mais garrafas”, adaptada dos materiais do projeto DSN (Equipa do Projeto DSN, 2007). Em relação ao enquadramento curricular, identifiquei o tema, tópicos, subtópicos, objetivos de aprendizagem de acordo com as AEM1 e ACPASEO, como se pode observar de seguida.

Tabela 3

Objetivos de aprendizagem da tarefa 2

Tema	Tópico	Subtópicos	Objetivos de aprendizagem
Números	Cálculo mental	Estratégias de cálculo mental	“Compreender e usar com fluência estratégias de cálculo mental diversificadas, para produzir o resultado de um cálculo que envolva decimais, relacionando-as com as estratégias de cálculo mental usadas com números naturais.” (p. 25)
Geometria e medida	Capacidade	Significado	“Compreender o que é a capacidade de um recipiente e comparar e ordenar recipientes segundo a sua capacidade, em contextos diversos.” (p. 45)

Usos da
capacidade

“Resolver problemas que envolvam a capacidade, usando unidades de medida convencionais, comparando criticamente diferentes estratégias de resolução.” (p. 46)

ACPASEO: Informação e comunicação (B), Raciocínio e resolução de problemas (C), Pensamento crítico e pensamento criativo (D), Relacionamento interpessoal (E), Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)

Nota. Retirado de Canavarro et al. (2021)

A capacidade transversal que tentei desenvolver com esta tarefa estava relacionada com o tópico da Resolução de problemas, realçando o seguinte objetivo de aprendizagem “Reconhecer a correção, a diferença e a eficácia de diferentes estratégias da resolução de um problema” (Canavarro et al., 2021, p. 14).

Para desenvolver estas aprendizagens, criei um pequeno debate como ponto de partida e decidi levar alguns materiais manipuláveis como garrafas com várias capacidades (2 l; 1,5 l; 1 l; 0,5 l) para facilitar a compreensão dos conceitos e o estabelecimento de relações como 0,5 l é metade de 1 l, que 2 l é o dobro de 1 l, que para enchermos uma garrafa de 1,5 l precisamos de uma de 1 l e outra de 0,5 l, entre outras.

Para introduzir o conceito de capacidade, coloquei 2 recipientes com 1 l de capacidade, ambos com formatos distintos, em cima da mesa. Um dos recipientes era branco, largo e baixo e o outro era uma garrafa de coca-cola cheia com água (figura 4).

Figura 4

Demonstração com a ajuda da turma



Nota. Fotografia tirada pelo meu parceiro de estágio.

Depois, propus aos alunos que comparassem as capacidades dos dois recipientes. Os alunos expressaram diferentes respostas, alguns consideraram que o recipiente branco levava mais água por ser mais largo, outros defendiam que a garrafa levava mais água por ser mais alta e um deles disse que ambos tinham ambos a mesma capacidade, pois a diferença entre altura e largura compensava. No final, após despejar a água da garrafa para o recipiente, os alunos confirmaram que ambos tinham a mesma capacidade. Considero que esta demonstração foi um bom ponto de partida para que os alunos não confundissem o volume com capacidade e, também, compreendessem que recipientes com diferentes formas podem conter a mesma quantidade de água.

Depois, questionei os alunos sobre qual era a relação daquela demonstração com o conceito de capacidade e os alunos responderam da seguinte forma: “é a quantidade de água que um recipiente pode levar”, “é o espaço de dentro da garrafa”, “é a quantidade de coisas que leva, por exemplo água, brinquedos...”. Foi interessante perceber como alguns alunos conseguiram não só indicar líquidos, como sólidos, pois poderiam pensar que a capacidade só se aplicava para líquidos, o que não é verdade. Desta forma, chegámos à definição de capacidade, maior quantidade de espaço que um recipiente pode conter.

De forma que os alunos comparassem as capacidades de alguns objetos, coloquei em cima da mesa 3 garrafas, 2 l, 1,5 l, 0,5 l e projetei a seguinte questão: “Eu quero comprar 10 l de água no supermercado, mas só há estas garrafas de água. Quero comprar o menor número de garrafas possível, de quais é que devo comprar? Porquê?”. Através desta questão, os alunos conseguiram compreender que deveríamos comprar garrafas de 2 l porque levam mais quantidade de água e, conseqüentemente, será necessário comprar menos garrafas. Também conseguimos perceber que existiram alunos que dominavam o cálculo com numerais decimais, fazendo a adição de 1,5 l mais 1,5 l obtendo 3 l. Penso que os materiais manipuláveis ajudaram a compreender melhor estas relações, pois os alunos tinham à sua disposição as 4 garrafas e podiam manuseá-las e observá-las, explicando o seu raciocínio a partir delas.

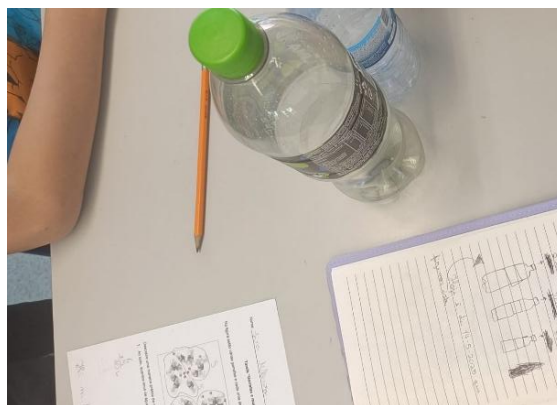
Após a introdução ao conceito de capacidade, iniciei a apresentação da tarefa. Expliquei aos alunos que teriam de resolver uma tarefa chamada “Garrafas e mais garrafas” e indiquei que seria feita a pares para que pudessem trocar algumas ideias com

o colega do lado, permitindo que houvesse partilha de ideias com o colega, desenvolvendo a autonomia, comunicação e entreaajuda.

Depois, passei para a fase da exploração da tarefa e distribuí o enunciado (Anexo F). Durante este momento de exploração, a minha postura manteve-se como na tarefa proposta anteriormente, circulei pela sala para observar as diferentes estratégias e apoiar nas dificuldades que surgissem, através do questionamento (sem dar a resposta e tentando não limitar as estratégias dos alunos para resolverem a tarefa). Também distribuí as garrafas para que os alunos conseguissem manipulá-las, de modo a apoiarem o seu pensamento e a estratégia para resolverem a questão (figura 5).

Figura 5

Utilização de materiais manipuláveis na resolução das questões da tarefa 2



Nota. Fotografia da minha autoria.

Na primeira questão da tarefa, os alunos teriam de analisar uma imagem com garrafas de água de 1l e saber ao todo quantos litros havia na figura. Aqui, muitos alunos utilizavam o algoritmo da multiplicação ou da adição. No entanto, existiram alguns alunos que utilizavam o algoritmo da multiplicação sem necessidade, visto que, são cálculos que os alunos já deviam dominar (presença do elemento neutro da multiplicação e cálculo que consta na tabuada).

A segunda questão tinha como objetivo saber quantas garrafas de 2 litros teriam de comprar para obterem 30 litros de água. Ao circular, observei que os alunos estavam a utilizar com mais frequência a divisão ($30:2=15$ l) para resolverem a questão. Existiam alguns alunos que foram por tentativa erro.

Em relação à terceira questão, os alunos precisavam de comprar os mesmos 30 litros de água, mas teriam de descobrir quantas garrafas de 0,5 litros eram necessárias. Recorrendo a questões durante a exploração da tarefa e à manipulação das garrafas de diferentes capacidades, a maioria dos alunos conseguiu compreender que 0,5 litros é metade de 1 litro, portanto precisariam do dobro das garrafas de 0,5 litros para obter os 30 litros.

Quanto à última questão, os alunos teriam de comprar 30 litros em garrafas de 1,5 litros. Esta foi a questão em que os alunos tiveram mais dúvidas e dificuldades em resolver. Normalmente, os alunos recorriam a números naturais que já conheciam para a resolver (facilitando os cálculos), ou até mesmo à imagem inicial agrupando garrafas até obterem o resultado pretendido.

Após os alunos explorarem a tarefa de forma autónoma, partilhando as ideias com os seus pares, escolhi algumas resoluções para serem apresentadas e discutidas em grupos turma. Assim, projetei a tarefa e pedi a três alunos (à vez) para se dirigirem ao quadro, com o objetivo de indicarem os resultados que obtiveram nas questões.

Depois da discussão da tarefa, de forma a sistematizar o que foi lecionado, relembrei a definição de capacidade (maior quantidade de espaço que um recipiente pode conter) e mostrei, novamente, as 3 garrafas iniciais (uma de 2 l, uma de 1 e uma de 0,5 l), pois pretendia sistematizar algumas das relações numéricas que foram trabalhadas.

Tarefa 3 - “Pensando em percentagens, pintando quadradinhos”

Na terceira sessão, realizada no dia 21 de maio, optei por propor uma tarefa sobre o tema dos Números, denominada “Pensando em percentagens, pintando quadradinhos”. A primeira parte desta tarefa foi criada por mim e a segunda foi adaptada do Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário (Boavida et al., 2016). Em relação ao enquadramento curricular, identifiquei o tema, tópicos, subtópicos, objetivos de aprendizagem de acordo com as AEM1 e ACPASEO, como se pode observar de seguida.

Tabela 4

Objetivos de aprendizagem da tarefa 3

Tema	Tópico	Subtópicos	Objetivos de aprendizagem
-------------	---------------	-------------------	----------------------------------

Números	Relações numéricas	Relações entre representações	“Usar de forma fluente diferentes representações simbólicas de valores de referência envolvendo decimais, nomeadamente 0,50, e 50%; 0,25, e 25%; 0,75, e 75%; 0,1, e 10%, 0,01, e 1%.” (p. 24)
----------------	--------------------	-------------------------------	--

ACPASEO: Informação e comunicação (B), Raciocínio e resolução de problemas (C), Pensamento crítico e pensamento criativo (D), Relacionamento interpessoal (E), Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)

Nota. Retirado de Canavarro et al. (2021)

A capacidade transversal que pretendia desenvolver com esta tarefa, mais uma vez, estava relacionada com a comunicação matemática. Sendo assim, o meu objetivo era que os alunos conseguissem “Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito” (Canavarro et al., 2021, p. 18).

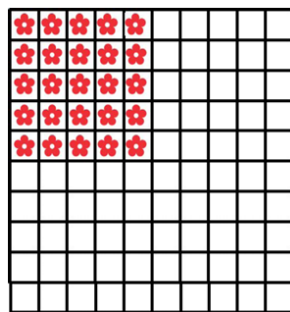
Através desta tarefa pretendia desenvolver com os alunos os seguintes conteúdos: as diferentes representações de um número (fração, decimal e percentagem), as relações de parte/todo e a relação entre frações de denominador cem e as percentagens.

Esta aula teve início com a questão “O que é uma percentagem?” e em resposta os alunos começaram por dar alguns exemplos de onde tinham visto percentagens, indicando o símbolo associado (%).

Depois desta pequena troca de ideias, projetei uma imagem no quadro, retirada do manual Missão Zupi 4 de Matemática (Mota et al., 2025).

Figura 6

Jardim com flores vermelhas



Nota. Retirado do manual Missão Zupi 4 de Matemática (Mota et al., 2025).

De seguida, pedi aos alunos que representem as flores vermelhas em numeral decimal, em fração e em percentagem. Com esta pequena tarefa, pretendia que os alunos se recordem das diferentes representações dos números e que relacionem com as metades e os quartos de figura, por exemplo. Os alunos conseguiram justificar que as flores vermelhas representam 0,25; $25/100$ e 25%, através de cálculos como: adição ($0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 = 1$ unidade), ($25/100 + 25/100 + 25/100 + 25/100 = 100/100$) ou multiplicação ($4 \times 25 = 100\%$).

Após a introdução do conceito de percentagem, disse aos alunos que teriam de resolver uma tarefa chamada “Pensando em percentagens, pintando quadradinhos” (Anexo G) e expliquei brevemente o que tinham de fazer. Também referi que a iriam realizar a pares, com os colegas com quem tinham trabalhado na tarefa anterior, para trocarem algumas ideias.

Depois, distribuí o enunciado da tarefa e disponibilizei alguns minutos para lerem todas as questões e perceber se existiam dúvidas. A primeira questão tinha como objetivo pintarem 23 quadradinhos de 100 e indicar a fração, o numeral decimal e a percentagem da parte pintada. Já na segunda questão, os alunos teriam de pintar 6 quadradinhos de 40 e indicar a percentagem da parte pintada.

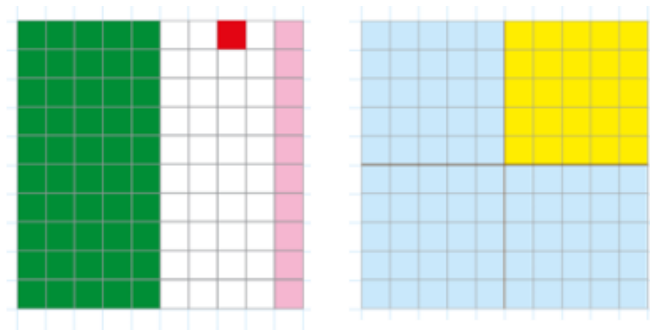
Como em todas as tarefas anteriores, ao longo do trabalho autónomo, circulei pela sala para observar se existiam resoluções diversificadas e para apoiar nas dificuldades que iam surgindo. Era nesta fase que também estava atenta para selecionar as resoluções que pretendia que fossem discutidas em grupo turma.

Quando os alunos terminaram a resolução das tarefas, estas foram apresentadas no quadro e, no final, perguntei à turma se todos concordavam com a resolução dos colegas e se resolveram a tarefa da mesma forma, pedindo que justificassem a sua opinião.

Para sistematizar, relembrei que uma percentagem representa uma fração com denominador 100. Depois, distribuí as figuras abaixo e pedi que os colassem nos seus cadernos e representassem todas as figuras coloridas de diferentes formas através de um numeral decimal, uma fração e uma percentagem, considerando como todo o quadrado 10×10 .

Figura 7

Duas figuras divididas em 100 quadradinhos todos iguais



Nota. Retirado de manual Missão Zupi 4 de Matemática.

Tarefa 4 - “Cubos com autocolantes”

A última sessão foi realizada no dia 28 de maio, onde apresentei uma tarefa sobre o tema da Álgebra, denominada “Cubos com autocolantes”. Esta tarefa foi retirada das Coletâneas de tarefas – 4.º ano de escolaridade (Guerreiro et al., 2023). Em relação ao enquadramento curricular, identifiquei o tema, tópicos, subtópicos e objetivos de aprendizagem de acordo com as AEM1 e ACPASEO (Tabela 5).

Tabela 5

Objetivos de aprendizagem da tarefa 4

Tema	Tópico	Subtópicos	Objetivos de aprendizagem
Álgebra	Regularidades em sequências	Sequências de crescimento	“Formular conjecturas sobre a estrutura de uma sequência de crescimento e testar essas conjecturas, explicando o raciocínio usado.” (p.30)
			“Identificar e descrever regularidades em sequências de crescimento, explicando as suas ideias.” (p.30)
			“Continuar uma sequência de crescimento respeitando uma regra de formação dada ou regularidades identificadas.” (p.30)

“Descrever em linguagem natural a regra de formação de uma sequência de crescimento, explicando as suas ideias.” (p.32)

ACPASEO: Informação e comunicação (B), Raciocínio e resolução de problemas (C), Pensamento crítico e pensamento criativo (D), Relacionamento interpessoal (E), Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)

Nota. Retirado de Canavarro et al. (2021)

Com base nestes objetivos de aprendizagem, também defini as capacidades transversais que pretendia trabalhar com os alunos. Neste caso, fazia todo o sentido trabalhar o raciocínio matemático na medida em que os alunos teriam de “Formular e testar conjecturas/generalizações, a partir da identificação de regularidades comuns a objetos em estudo, nomeadamente recorrendo à tecnologia” (Canavarro et al., 2021, p.14).

Para envolver os alunos nesta tarefa, comecei por projetar a pequena contextualização que se encontrava também no enunciado (Figura 8). Depois, pedi alguns voluntários para a lerem em voz alta.

Figura 8

Contextualização da tarefa 4

A Joana está a construir um jogo com cubos e autocolantes. Ela une os cubos por uma das faces e forma filas de cubos. Depois cola um autocolante em cada uma das faces. A imagem mostra a construção que a Joana fez com 2 cubos. Nesta construção ela usa 10 autocolantes.



Nota. Retirado de Guerreiro et al. (2023).

Após pedir um voluntário para ler a contextualização da tarefa fiz algumas questões aos alunos como: “Por quantos cubos é formada a construção?”, “Quantos autocolantes foram utilizados na construção?” e “Existem faces sem autocolantes? Quais?”. No final desta troca de ideias, em grupo turma, os alunos perceberam que não

existiam autocolantes nas faces da união dos cubos. Estas questões permitiram que os alunos organizassem e compreendessem algumas informações essenciais, se envolvessem na realização da tarefa e estimulassem a sua curiosidade para resolver as outras questões.

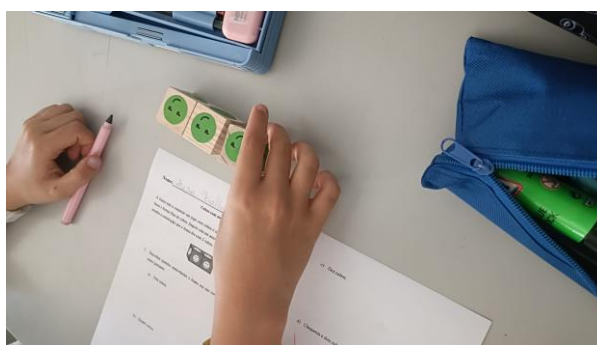
Depois fiz a leitura do enunciado e das perguntas em grupo turma, para garantir que os alunos compreendiam o que era para fazer, dando a possibilidade de esclarecer eventuais dúvidas que surgissem. Como nas tarefas apresentadas anteriormente, optei por dizer aos alunos que o trabalho iria ser realizado a pares.

Após os pares estarem organizados, distribuí o enunciado da tarefa (Anexo H). A primeira questão tinha quatro alíneas para os alunos descobrirem quantos autocolantes a Joana utiliza nas suas construções. A maioria dos alunos descobriu que as construções da Joana eram feitas da seguinte forma: os dois cubos das pontas tinham cinco autocolantes e os cubos do meio apenas tinha quatro autocolantes. Alguns deles utilizaram desenhos para explicar os cálculos efetuados e outros apenas indicaram os cálculos. A segunda questão tinha como objetivo descobrir a regra que permitia saber quantos autocolantes a Joana utiliza numa construção com um qualquer número de cubos e justificar. Para responderem a esta questão, os alunos indicaram que mantinham os cubos das pontas e multiplicavam o número de cubos do meio por quatro.

O meu papel durante a exploração desta tarefa foi semelhante ao das tarefas anteriores, observando, apoiando os alunos nas dificuldades e colocando questões que os fizessem refletir. Os alunos puderam utilizar os cubos com autocolantes para ajudar a desenvolver uma estratégia que permitisse responder às questões (Figura 9).

Figura 9

Utilização de materiais manipuláveis na resolução das questões da tarefa 4



Nota. Fotografia da minha autoria.

Neste momento, também selecionei as resoluções que me pareciam gerar um maior debate na discussão coletiva.

Quando os alunos terminaram a resolução das tarefas, chamei apenas os alunos das tarefas selecionadas para se dirigirem ao quadro e explicarem como as resolveram e como pensaram. Durante as apresentações das resoluções, para ajudar os alunos a explicarem o seu pensamento, questionei o seguinte: “Como é que pensaste para chegar a este resultado?”, “Como chegaste a esta conclusão?”, “O que representa este número?” e “Porque fizeste esta operação?”.

Para terminar a discussão coletiva, perguntei se todos concordavam com a resolução dos colegas e se resolveram a tarefa daquela forma, pedindo que justifiquem a sua opinião. Também pedi que identificassem as relações que existiam entre cada uma das resoluções.

Para sistematizar, projetei as tabelas A e B (Anexo I) para a turma com o objetivo de comparar diferentes registos. Os alunos salientaram que a partir da tabela A seria mais fácil determinar o número de autocolantes para um número de cubos superior. Também justificaram que se utilizássemos a tabela B para determinar o número de autocolantes para um número de cubos superior, seria mais complicado obter esse valor, pois precisaríamos sempre do anterior. Para orientá-los a chegar às conclusões acima referidas, utilizei algumas questões como: “Qual é a diferença entre a tabela A e B?”, “O que podemos verificar na tabela B, em relação ao número de autocolantes?”, “Como podes explicar os cálculos efetuados na tabela A para obter o número de autocolantes?” e “Se quiséssemos determinar o número de autocolantes de 1000 cubos, qual era a tabela que nos ajudaria mais? Porquê?”.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este capítulo tem como objetivo analisar e discutir os dados sobre a resolução de quatro tarefas propostas a uma turma de 4.º ano de escolaridade. Esta análise é focada nos desafios com que me confrontei ao longo da preparação e dinamização das aulas, sendo orientada pelas categorias definidas no capítulo sobre a metodologia do estudo. As quatro tarefas que selecionei estão relacionadas com os seguintes temas do currículo de Matemática: Dados, Geometria e Medida, Números e Álgebra. Desta forma, para cada uma das tarefas, identifiquei os desafios associados à seleção da tarefa e à preparação da aula, bem como os desafios que surgiram durante a aula na apresentação, exploração e discussão e sistematização da tarefa.

1. Tarefa 1 – “Como vamos de tempo de sono?”

1.1. Desafios na seleção da tarefa e preparação da aula

A tarefa intitulada “Como vamos de tempo de sono?” foi a primeira tarefa selecionada para ser realizada pelos alunos, uma vez que se inseria no âmbito dos conteúdos relacionados com um dos temas a trabalhar, os Dados. Um dos meus receios iniciais prendeu-se com a escolha de uma tarefa que tivesse significado para os alunos e que, simultaneamente, os motivasse na sua realização. Para esse efeito, através de conversas informais com a turma durante o intervalo do lanche, foi possível identificar um tema pertinente que poderia servir de base à tarefa proposta.

Deste modo, a questão orientadora desta tarefa surgiu a partir de uma preocupação manifestada por alguns alunos relativamente ao horário a que se deitavam, referindo que, frequentemente, jogavam videojogos após o jantar. Esta observação revelou-se uma oportunidade para explorar o tópico do sono em contexto escolar, relacionando-o com os conteúdos programáticos.

Além disso, a escolha de uma tarefa que apresentasse um nível de desafio adequado aos alunos consistiu também um aspeto relevante na preparação da aula. Com o intuito de avaliar se a tarefa proporcionava um grau de complexidade apropriado, procurei antecipar as possíveis estratégias de resolução que poderiam emergir durante a sua execução. Esta antecipação seria também útil, durante a aula, no apoio aos alunos

durante a exploração autónoma da tarefa e na orientação da discussão coletiva no final da aula.

Ainda assim, essa antecipação revelou-se particularmente desafiante, uma vez que a grelha de recolha de dados não se encontrava ainda preenchida com os dados dos alunos da turma. Neste sentido, optei por indicar um conjunto de observações que os alunos poderiam fazer após a recolha de dados, permitindo-lhes responder às questões formuladas no enunciado da tarefa, sem apresentar valores concretos, conforme indicado na figura 10.

Figura 10

Antecipação das observações que os alunos podem fazer para responder à questão 1.1.

1.1. O que podes dizer sobre a hora a que os alunos da tua turma se costumam deitar?
➤ Indicar a hora máxima a que os alunos se deitam;
➤ Indicar a hora mínima a que os alunos se deitam;
➤ Indicar as horas em que grande parte dos alunos se deita;

Nota. Da minha autoria

Decidi continuar com estas indicações como forma de antecipação da maioria das estratégias que seriam utilizadas para responder às questões do enunciado entregue. Contudo, identifiquei algumas questões cuja resolução se restringia apenas a uma resposta concreta, uma vez que implicava o preenchimento de uma tabela de acordo com valores específicos (figura 11).

Figura 11

Antecipação das observações que os alunos podem fazer para responder à questão 2.1.

2.1. Preenche tabela seguinte.	
	Número de alunos
Quantos alunos têm, um sono com duração adequada?	Indicar o número de alunos que dorme 9 a 10 horas.
Quantos alunos têm, um sono com duração excessiva?	Indicar o número de alunos que dorme mais de 10h.
Quantos alunos têm, um sono com duração insuficiente?	Indicar o número de alunos que dorme menos de 8h.

Nota. Da minha autoria

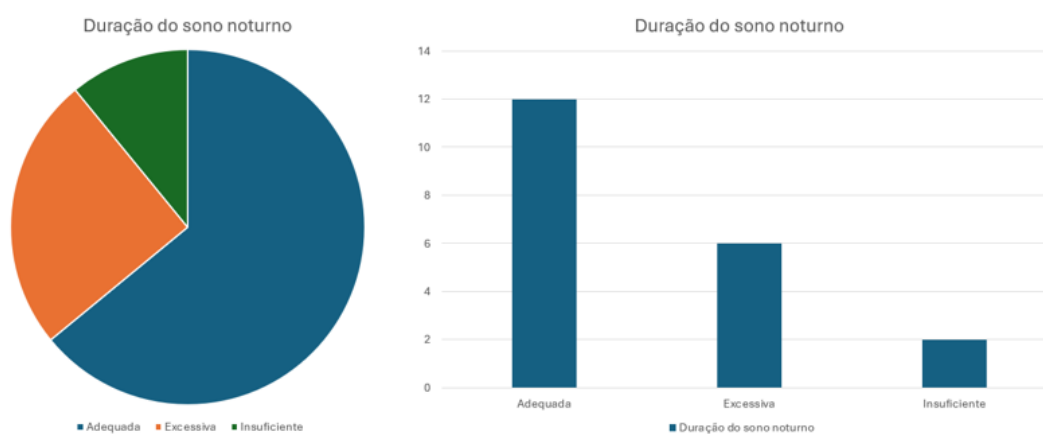
No que diz respeito à adequação da tarefa, tendo em conta que, de um modo geral, os alunos demonstravam muita facilidade na área curricular de Matemática, optei por

incluir uma questão que os desafiasse, solicitando-lhes a construção de um gráfico à sua escolha que traduzisse o que era pedido no enunciado. Esta minha decisão foi, inicialmente, acompanhada de algum receio, uma vez que, caso optassem por desenhar um gráfico circular, teriam de compreender a forma de construção dos setores circulares e ter um conhecimento básico sobre as diferentes representações de um número, nomeadamente as percentagens.

É necessário explicar que na planificação antecipei apenas a construção do gráfico de barras e gráfico circular (figura 12).

Figura 12

Antecipação do gráfico circular e do gráfico de barras



Nota. Da minha autoria

Contudo, na antecipação da construção do gráfico circular, como podemos observar na figura, não dei muita importância às percentagens, pois os alunos ainda não tinham aprendido esta nova representação dos números. O meu objetivo, essencialmente, era verificar se os alunos conseguiam fazer os setores circulares em concordância com o número de alunos de cada categoria. Para além disso, na antecipação utilizei um número de alunos aleatório em cada categoria, pois na altura em que planifiquei a tarefa ainda não sabia ao certo o número de alunos correspondente.

De um modo geral, e de acordo com as minhas notas de campo (Anexo J), uma das grandes preocupações que emergiu durante a seleção da tarefa prendeu-se com a identificação do grau de abertura das questões propostas na tarefa, sendo que procurei sempre compreender se estas permitiam uma diversidade de respostas por parte dos

alunos, uma vez que sabia que esse fator poderia contribuir significativamente para enriquecer o momento de discussão coletiva.

Para além destes receios e dúvidas associados à escolha da tarefa, também tive algumas dificuldades em prever dúvidas e dificuldades que os alunos pudessem manifestar durante a sua realização e questões para os apoiar nessas dúvidas. Assim, tentei encontrar um equilíbrio entre indicar questões que apoiassem os alunos na compreensão do enunciado e, ao mesmo tempo, evitar questões diretas (que os conduzissem logo à resposta certa). O meu objetivo era formular questões de apoio que ajudassem a clarificar a tarefa, mas que também os levassem a pensar de forma autónoma, refletir criticamente e justificar as suas escolhas e estratégias. Considero, agora à posteriori, que algumas dessas questões talvez conduzissem demasiado o pensamento dos alunos para uma determinada resposta (Tabela 6), em vez de suscitar a reflexão. Apesar de ter previsto várias dificuldades e questões para apoiar as aprendizagens, destaco, em particular, a seguinte.

Tabela 6

Exemplo de uma dificuldade e algumas questões para apoiar as aprendizagens na tarefa 1

Questão da tarefa: O que podemos dizer sobre a hora a que os alunos da turma se costumam deitar?	
Dificuldade prevista	Questões para apoiar as aprendizagens
Análise dos dados da grelha de registo.	- Qual é o aluno que se deita mais cedo? - Qual é o aluno que se deita mais tarde?

Nota. Da minha autoria

1.2. Desafios durante a aula

1.2.1. Na apresentação da tarefa

Um dos desafios enfrentados durante a planificação da aula consistiu na criação de um momento inicial que promovesse o envolvimento ativo dos alunos na tarefa proposta, de forma a estimular o seu interesse e a estabelecer um contexto significativo para a aprendizagem. Com este propósito, optei por iniciar a aula com uma breve

discussão centrada nos conhecimentos prévios dos alunos acerca dos diferentes tipos de gráficos. Para além de fomentar a participação e o diálogo, este momento teve igualmente a função de atenuar a minha apreensão quanto à possibilidade de os alunos não conseguirem concretizar adequadamente a tarefa, particularmente no que dizia respeito à construção dos gráficos solicitados.

Este ponto de partida iniciou-se com um diálogo em torno da projeção de um slide com quatro tipos de gráfico no quadro (pictograma, gráfico de barras, gráfico de barras agrupadas e gráfico circular).

Estagiária: Que informações nos pode dar este gráfico, por exemplo?

Aluno D: Quantas pessoas é que comeram peixe e quantas é que comeram carne, por exemplo.

Estagiária: Ou seja, o que é que nós estamos a fazer? Estamos a representar esses dados através de um gráfico para que sejam mais fáceis de analisar... Não nos facilita a leitura da informação?

Turma: Sim!

Estagiária: E o que é que podemos saber daquele gráfico?

Aluno G: Que o hospital A é o mais frequentado que o C.

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Ao longo desta pequena discussão, deparei-me com alguns desafios relativamente à adequação das questões a colocar aos alunos, sem os condicionar nas suas respostas. A análise da transcrição evidencia que coloquei uma questão e dei logo a resposta, em vez de disponibilizar algum tempo para os alunos pensarem nela. No entanto, apercebi-me disso ainda durante a dinamização da aula e, posteriormente, quando fazia perguntas tentava esperar que a turma respondesse, como se pode observar no diálogo seguinte:

Estagiária: Qual é que é o gráfico em que vocês acham mais fácil fazer a leitura dos dados?

Alguns alunos: O gráfico de barras...

Aluno F: Eu acho que é o circular...

Estagiária: Porque é que achas que é o circular?

Aluno F: Porque tem as percentagens e é mais fácil...

Estagiária: O gráfico circular era bom para representar um conjunto muito grande de dados?

Aluna A: Não.

Aluno F: Dividíamos mais o gráfico...

Estagiária: Mas se o dividíssemos em muitos setores circulares o que é que iria acontecer?

Aluna A: Iriam ficar muito pequenos e parecidos uns aos outros...

Estagiária: Será que conseguíamos compará-los e analisá-los bem?

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Através deste diálogo é possível perceber que, para as questões que fazia, esperava que os alunos me respondessem para dar continuidade à aula. Para além deste desafio, o receio que tinha para abordar o gráfico circular, ainda se mantinha pelo facto de os alunos ainda não terem abordado as percentagens. O diálogo evidencia ainda quando coloquei a questão “O gráfico circular era bom para representar um conjunto muito grande de dados?”, onde aceitei a resposta negativa de um aluno sem ter clarificado o seu significado e, eventualmente, deixei que retirassem uma conclusão nem sempre verdadeira.

Contudo, consegui ficar mais tranquila relativamente ao entendimento dos alunos sobre gráficos circulares quando este assunto foi iniciado e os alunos se disponibilizaram a mostrar o que pensavam acerca dele, como podemos ver pelo excerto do diálogo abaixo:

Estagiária: Muito bem... e quais destes gráficos já tinham visto?

Turma: Todos...

Estagiária: Mas ainda não falaram muito no gráfico circular, porque não deram as percentagens...

Aluno S: Eu sei o que é que são as percentagens!

Aluno G: Eu também! Por exemplo, num jogo de futebol, uma equipa tem 40% posse de bola e a outra tem 60% posse de bola. Ou seja, a equipa que tem 60% posse de bola, teve mais tempo com a bola do que a outra.

Estagiária: Uauuuu, é isso mesmo!!

Aluno S: Uma vez, eu disse ao João que tínhamos 1% de certezas de que a ficha de Inglês ia ficar para a próxima semana e 99% de ser naquele dia...

Estagiária: E o que é que isso significa?

Aluno S: Que há mais chances de fazer a ficha naquele dia do que na próxima semana...

Estagiária: Certo! Então, o que podemos verificar quando olhamos para este gráfico circular?

Aluno D: Que 50% dos alunos vão de autocarro para a escola...

Estagiária: E o que é que os 50% significam?

Aluno D: Que metade vão de autocarro!

Estagiária: Muito bem!!

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Para além de me tranquilizarem, deixei que o diálogo se prolongasse para que o tema tivesse significado para eles e conseguissem estabelecer uma conexão com o seu dia-a-dia, proporcionando a compreensão de que a matemática está presente no nosso quotidiano.

Relativamente à apresentação propriamente dita, introduzo a tarefa à turma dizendo o seguinte:

Estagiária: Agora vamos dar início ao nosso estudo estatístico. Para tal, é necessário que tenhamos uma questão de partida que nos oriente o estudo. Como tínhamos tido uma conversa no intervalo sobre quantas horas dormiam, o que acham da nossa questão ser “Quantas horas dormem por dia?”, concordam?

Turma: Sim!

Aluno C: Eu acho que só durmo 4 h...

Estagiária: Só quatro horas? Vamos ver quantas horas dormes, mas primeiro teremos de saber a que horas te deitas, te levantas e depois?

Aluno C: Depois temos de fazer a conta para ver quantas horas durmo...

(...)

Estagiária: Depois de preenchermos esta grelha, em conjunto, vou distribuir a tarefa e iremos formar grupos de 4 elementos.

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Através do diálogo, pode-se verificar que apresento a tarefa de forma breve focando-me no primeiro aspeto de um estudo estatístico, a criação de uma questão de partida que faça sentido e seja adequada. Neste caso, para não desperdiçar mais tempo, explicito à turma a questão criada anteriormente, para verificar se todos concordam. A análise do diálogo mostra que foi a partir daí que o interesse dos alunos se foi

1.2.2. Na exploração da tarefa

Depois dos grupos estarem formados, distribuí o enunciado da tarefa e expliquei que tinham de analisar os dados que foram recolhidos anteriormente, através das respostas às questões lá colocadas. Durante esta fase de trabalho autónomo, estive sempre a circular pela sala para apoiar e ajudar nas dificuldades surgiam.

Uma vez que não tinha dado muita importância a que os alunos compreendessem o enunciado da tarefa, surgiu logo o seguinte comentário por parte de um aluno: “Não percebi o que é para fazer nesta pergunta...”. Após esta dúvida, dirigi-me ao aluno e fui fazendo algumas perguntas para que compreendesse o objetivo das questões da tarefa como se pode observar no diálogo seguinte:

Estagiária: Então o que é que nos é dito aqui?

Aluno J: O que podes dizer sobre a hora a que os alunos da tua turma se costumam deitar?

Estagiária: Então o que é que precisam de fazer para responder a essa questão?

Aluno J: Não sei...

Estagiária: Precisam de recorrer à tabela, à coluna das horas a que os alunos se deitam para tentarem perceber o que é que observam.

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Com este diálogo, pode-se verificar que utilizo questões para fazer com que o aluno consiga compreender melhor o que é pretendido. Apesar de recorrer a estas questões, acabo por conduzir os alunos para a resolução da tarefa, como se pode observar na última fala do diálogo. Colocar questões e fazer comentários que não conduzissem os alunos a uma resolução específica foi um dos meus grandes desafios na exploração da tarefa, podendo ter sido uma consequência das minhas inseguranças em relação às respostas que poderia obter e do receio de estar a disponibilizar tempo para alguns aspetos que não fossem tão relevantes.

Evitar validar as respostas dos alunos foi outro dos desafios com que me deparei durante o acompanhamento das estratégias de resolução dos alunos. O diálogo seguinte evidencia este desafio.

Estagiária: O que é que colocaram nesta questão?

Aluno A: A maioria dos alunos deita-se às 22 h.

Estagiária: Porquê?

Aluno A: Porque há mais meninos que se deitam a essas horas.

Estagiária: Ok, estão no bom caminho... tentem justificar sempre as vossas respostas.

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Questionei este grupo com o objetivo de perceber se tinham compreendido o que lhes era pedido e que resposta é que tinham formulado para a primeira questão da tarefa. Apesar de saber que validar as respostas dos alunos pode condicionar o momento de discussão, não pude deixar de fornecer algum *feedback* ao grupo, salientado que estavam a seguir o caminho correto, e sugerir uma melhoria na resposta, de forma a ficar mais completa.

Durante esta fase ocorreu, também, a seleção das produções dos grupos que foram partilhadas na discussão coletiva, garantindo a diversidade e a relevância das ideias matemáticas apresentadas em função dos objetivos de aprendizagem da aula. Ao circular, apercebi-me de que as respostas dos grupos eram muito semelhantes entre si, o que me dificultou esta seleção e me deixou com algum receio de que não houvesse uma discussão rica. No entanto, existia uma questão em que as respostas dos grupos eram bastante diversificadas. Desta forma, o critério que utilizei para selecionar as resoluções que iriam ser partilhadas teve por base a questão 2.2. que tinha como objetivo elaborar um gráfico que mostrasse quantos alunos da turma tinham um sono com duração adequada, excessiva ou insuficiente.

Como existiam três tipos de gráfico (circular, barras e pictórico), decidi que seriam apresentados todos os tipos de gráficos, para que houvesse comparação e discussão em torno dos mesmos.

Para amenizar a insegurança (por não ter antecipado as resoluções de uma forma detalhada e de acordo com os dados recolhidos) e compreender as resoluções dos alunos, procurei questionar os grupos sobre o trabalho que estavam a realizar. Segue, como exemplo, um dos diálogos estabelecidos com um dos grupos.

Estagiária: Que gráfico é que vocês escolheram?

Aluna S: Escolhemos o circular.

Estagiária: Se vocês já sabem quantos meninos dormem de forma adequada, excessiva e insuficiente, então como é que poderíamos desenhar o gráfico circular?

Aluna R: Temos de dividir por 3...

Estagiária: Porque é que têm de dividir por 3?

Aluno R: Porque são o número de categorias...

Estagiária: E todas as categorias têm o mesmo número de meninos?

Aluno G: Não...

Estagiária: Então como vão desenhar os setores?

Aluna S: Uns maiores que outros...

Aluno G: Para o circular tenho de fazer umas contas, porque cada um tem de dar um valor diferente, mas eu sei que 10 é metade dos alunos.

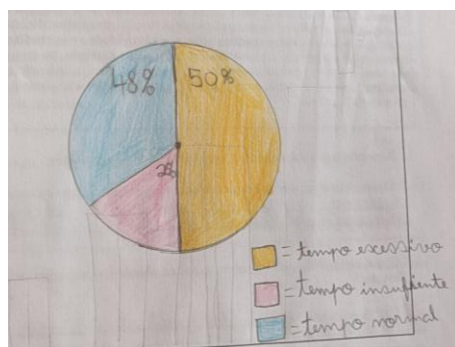
(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Através destas questões sucessivas pretendia que os alunos refletissem sobre o que estavam a dizer e desenvolvessem algumas noções matemáticas essenciais à compreensão dos gráficos circulares, em vez de fornecer diretamente a resposta correta. Para determinarem as percentagens correspondentes ao número de alunos de cada setor, os alunos pensavam que teriam de dividir o total de alunos pelas três categorias. Por isso, pergunto se todas as categorias têm o mesmo número de alunos, de forma a orientar o seu raciocínio para uma resolução correta, ajudando-os a refletir. Desta forma, não valido qualquer tipo de respostas para dar espaço à reflexão e reformulação das respostas e, nesse sentido, o aluno G diz “Para o circular tenho de fazer umas contas, porque cada um tem de dar um valor diferente, mas eu sei que 10 é metade dos alunos”.

Para além da apresentação de cada tipo de gráfico, decidi que um dos grupos também teria de apresentar o seu gráfico circular apesar de ser repetido (figura 14), porque pretendia valorizar o erro e levar os alunos a compreender as razões de não terem a resolução totalmente correta.

Figura 14

Resolução incorreta de um dos grupos



Nota. Fotografia da minha autoria.

A figura 7 mostra a resolução de um grupo, em que os alunos elaboraram um gráfico circular com a sua respetiva legenda. No entanto, não determinaram corretamente as percentagens relativas ao tempo normal (8 alunos) e insuficiente (2 alunos) para um total de 20 alunos. Com esta decisão, pretendi valorizar o erro nas discussões coletivas, pois penso que os alunos aprendem melhor com os colegas, debatendo as resoluções entre si.

Este momento de seleção das apresentações em simultâneo com o apoio ao trabalho autónomo dos alunos foi muito complicado de gerir, pois tinha de estar atenta a todas as resoluções da tarefa e gerir as dificuldades que os alunos manifestavam, dando algumas sugestões para que conseguissem avançar, para além de me focar na escolha das produções a serem apresentadas.

Apesar disso, este momento da aula tornou-se fulcral para a discussão coletiva, porque consegui observar que os alunos discutiam possíveis resoluções entre si e só depois escreviam em conjunto a resposta. Isto mostra um grande trabalho de cooperação e entajada por parte dos elementos do grupo, para além das reflexões que faziam em torno das resoluções de cada elemento.

Por fim, a gestão do tempo revelou-se desafiante, pois considerei que 30 minutos seriam suficientes para esta etapa, mas ultrapassei ligeiramente o tempo estipulado na planificação, garantindo que todos tivessem oportunidade de concluir a tarefa. Decidi, nesta altura, que os alunos que terminaram mais rapidamente avançavam para um novo trabalho, para se manterem ocupados.

1.2.3. Na discussão e sistematização da tarefa

Os momentos de discussão e sistematização da tarefa foram os mais desafiantes para mim, na medida em que tive algum receio de se tornarem monótonos e pouco ricos

para a aprendizagem matemática, não estimulando a análise das resoluções, a comunicação e a compreensão dos conceitos matemáticos.

Para iniciar a discussão da tarefa é necessário que se estabeleça uma ordem pela qual os alunos têm de apresentar. Neste caso, decidi que a maioria das respostas às questões seriam discutidas oralmente sem uma ordem específica, porque eram muito semelhantes. Apenas segui uma ordem para a apresentação da questão 2.2., em que os alunos tinham de elaborar o gráfico. Antes de debatermos qualquer resposta, pedia aos alunos para lerem a questão correspondente e, seguidamente, iniciava-se o momento de debate, como se pode observar no seguinte diálogo:

Estagiária: R, podes ler a pergunta?

Aluno R: “O que podes dizer sobre a hora a que os alunos da tua turma se costumam deitar?”

Estagiária: O que é que o vosso grupo respondeu?

Aluno R: Podemos dizer que a nossa turma se costuma deitar cedo porque a maioria deita-se à 21h ou 22h.

Estagiária: Ok, o que significa isso da maioria?

Aluno R: Que 15 alunos se deitam a essa hora...

Estagiária: Muito bem! Quem respondeu de forma diferente?

Aluna S: O meu grupo disse que os alunos se deitam entre as 21h e as 23h.

Estagiária: Então vocês colocaram o intervalo de tempo em que os alunos se deitam, neste caso entre as 21h e as 23h. E o outro grupo o que disse?

Aluno J: A hora a que os nossos colegas se deitam é favorável para a nossa idade. Há 4 pessoas que se deitam as 23h, 9 alunos às 22h e 7 às 21h.

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Através da análise deste diálogo, são notórias as minhas dificuldades para criar um momento de debate em grupo turma. Apesar de valorizar as diferentes resoluções e existir uma tentativa de clarificar determinados conceitos, considero que esta troca de ideias se manteve, quase exclusivamente, entre a professora e os alunos, não existindo um verdadeiro debate entre os grupos. Desta forma, limito-me a reformular e aceitar as respostas, em vez de lançar novas perguntas que levem os alunos a comparar respostas e

discutir qual delas transmite melhor a informação. Embora pergunte “quem respondeu de forma diferente?”, não há um verdadeiro debate sobre a validade, clareza e eficácia das respostas.

Sequenciar a apresentação das produções dos alunos, também constituiu um grande desafio para mim. Como mencionei anteriormente, apenas defini uma ordem de apresentação para a questão 2.2., começando a discussão pelo gráfico que foi mais escolhido pelos alunos, o de barras (figura 15).

Figura 15

Representação do gráfico de barras de um dos grupos



Nota. Fotografia da minha autoria.

À medida que o porta-voz do grupo ia construindo o gráfico no quadro, ia explicando à turma como o grupo tinha pensado, sendo auxiliado por mim, tal como podemos perceber no diálogo abaixo.

Estagiária: Qual foi o gráfico que fizeram?

Aluna A: Nós fizemos o gráfico de barras.

Estagiária: Porque é que escolheram o gráfico de barras?

Aluna A: Porque era o mais fácil.

Estagiária: Acharam mais fácil porquê?

Aluna A: Porque é mais fácil de ver os dados...

Estagiária: Está bem. Expliquem lá o vosso gráfico... o que é que colocaram nos eixos?

Aluna A: Na vertical colocámos os números de alunos de 2 em 2 e na horizontal colocámos as categorias, adequada, excessiva e insuficiente.

Estagiária: E como é que construíram as barras?

Aluna A: Na duração adequada fomos até ao 8, na excessiva até ao 10 e na outra até ao 2.

Estagiária: Então, o que é que podem concluir com este gráfico?

Aluna A: Que a duração excessiva é a que tem mais alunos, a adequada tem mais ou menos e a insuficiente tem menos.

(...)

Aluno D: Nós temos tudo igual menos uma coisa... nós pusemos título no gráfico.

Aluna A: Ah, pois... Nós esquecemos de colocar.

Estagiária: Então e qual foi o título que colocaram D?

Aluno D: Número de horas que os alunos dormem.

Estagiária: Porque é que acham importante dar um título ao gráfico?

Aluno D: Para explicar melhor a informação do gráfico que fizemos.

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Quando os alunos indicam que escolheram o gráfico de barras “porque era mais fácil”, insisto em perceber o porquê, mas não vou para além do óbvio. Poderia ter feito a questão de outra forma, conduzindo o aluno para uma melhor explicação do seu pensamento. Quando peço para me dizerem o que concluíram, aceito a resposta dada, não conduzindo a turma para conclusões mais rigorosas. Assim, a análise do diálogo evidencia que poderia ter questionado qual era a categoria em que a maioria dos alunos se encontrava, por exemplo. Relativamente à intervenção do porta-voz do outro grupo, este tenta acrescentar alguma informação ao dizer que colocaram um título no gráfico, havendo também uma tentativa de explicar a sua importância.

Em contrapartida, o porta-voz do grupo que apresentou o pictograma, já indicou conclusões mais completas, provavelmente porque já tinha ouvido a apresentação anterior.

Estagiária: O que é que vocês concluíram?

Aluno S: Concluímos que os alunos que dormem horas excessivas estão em maior quantidade e os que dormem horas insuficiente estão em menor quantidade.

Estagiária: Entre este gráfico e o de barras qual é que é o de mais fácil leitura?

Turma: É este...

Estagiária: Para saberem o número de alunos o que é que precisam de fazer?

Aluno T: Contar as bolas...

Aluno D: Mas no outro não precisamos...

Estagiária: Então qual é o de mais fácil leitura?

Aluno D: É o de barras, porque já indica o valor.

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Neste pequeno diálogo, já existe uma tentativa da minha parte de ampliar a discussão coletiva em torno da comparação do gráfico de barras e do pictograma, com o objetivo de estimular o pensamento dos alunos para a indicação de algumas vantagens e desvantagens na leitura dos dados através destes gráficos.

Para tentar tornar o momento de discussão ainda mais rico, utilizei as produções de dois grupos que escolheram desenhar o gráfico circular, apesar de uma delas não estar totalmente correta (figura 16).

Figura 16

Duas representações de gráficos circulares (a primeira incorreta e a segunda correta)



Nota. Fotografia da minha autoria.

Através da apresentação destas duas representações, pretendia que os alunos aprendessem uns com os outros e percebessem onde estava a incorreção. Deste modo, pedi que o grupo com a representação incorreta apresentasse primeiro, surgindo o seguinte diálogo.

Estagiária: O grupo do G fez um gráfico circular... expliquem lá o vosso gráfico.

Aluno G: Nós fizemos um gráfico circular dividido ao meio, porque metade dos alunos tem uma duração do sono excessiva...

Estagiária: E como é que representamos metade em percentagem?

Aluno G: Seria 50%... depois colocámos 2% para o insuficiente e 48% para o adequado.

Estagiária: Como é que chegaram a esses valores?

Aluno G: Nós só colocámos uma percentagem mais pequena para o insuficiente e o resto para o adequado. Foi ao calhas...

Aluno A: Nós não fizemos assim... fizemos um gráfico circular dividido ao meio como vocês e depois colocámos 40% para o adequado e 10% para o excessivo...

Estagiária: como é que conseguiram determinar as percentagens?

Aluno A: 10 alunos é metade da turma, por isso valem 50%.

Estagiária: e aqui como é que fizeram?

Aluno A: como 5×20 dá os 100%, cada aluno vale 5%. Então 5×8 dá 40% e 5×2 dá 10%.

Aluno G: Então cada aluno vale 5%, já percebi porque é que o nosso não está bem...

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Apesar da dificuldade que tive em proporcionar uma discussão rica, penso que depois consegui fazer questões em que os alunos pudessem debater algumas ideias e, neste caso, desenvolver aprendizagens sobre conteúdos matemáticos uns com os outros. É de salientar que a explicação do primeiro grupo, ajudou a que o outro grupo descobrisse onde tinha errado e porquê. A representação do número em percentagem, não estava previsto para esta dinâmica. Contudo, este diálogo tornou-se um momento de exploração e partilha de novos conhecimentos e aprendizagens em grupo turma.

Uma das falhas que cometi, durante esta fase, esteve relacionada com a gestão do espaço do quadro, pois não determinei previamente um espaço adequado para que todos os grupos selecionados escrevessem a sua resolução. Assim, o primeiro grupo, escreveu a resolução no centro do quadro, não deixando espaço para a escrita dos restantes grupos, o que dificultou a sistematização das ideias e a comparação dos diferentes tipos de gráfico.

A sistematização das aprendizagens foi uma fase que não consegui controlar tão bem, pois cingi-me à comparação das características dos gráficos que os grupos apresentaram e à definição do conceito de moda, sem pedir qualquer tipo de registo no caderno.

Estagiária: O que é que este gráfico nos dá que os outros não dão?

Turma: As percentagens...

Estagiária: E os outros?

Aluna M: Os outros dão-nos o número de alunos, mas no pictograma precisamos de contar para saber o número de alunos.

Aluna R: E no gráfico circular precisamos de colocar legenda para se perceber o que significam os setores.

Aluno D: E título em todos...

Estagiária: Muito bem, estou a ver que perceberam... então e o que é a moda?

Alguns alunos em simultâneo: É o valor que aparece mais vezes...

(Transcrição do registo de áudio do dia 6 de maio de 2025)

Este diálogo evidencia a síntese de algumas características dos gráficos como a representação numérica, a legenda e o título e, ainda, a definição do que é a moda. Se voltasse a fazer novamente a sistematização desta tarefa, talvez tivesse construído (em grupo turma) um quadro com as características de cada gráfico e a definição de moda, para os alunos passarem para o caderno, com o objetivo de acederem à informação posteriormente, caso necessitem.

2. Tarefa 2 – “Garrafas e mais garrafas”

2.1. Desafios associados à seleção da tarefa e à preparação da aula

A segunda tarefa proposta aos alunos designava-se “Garrafas e mais garrafas” e escolhi-a, pois pretendia que os alunos trabalhassem conceitos relacionados com o tema da Geometria e Medida, mais precisamente com o tópico das Capacidades. O processo de seleção desta tarefa foi um pouco demorado, uma vez que procurava uma tarefa que tivesse significado para os alunos, os motivasse na sua realização e, também, apresentasse um nível de desafio adequado, possibilitando diferentes resoluções. Este processo constituiu um dos meus desafios iniciais, porque as tarefas com que me deparava não iam

a dividir por 2 litros davam o número de garrafas necessárias (15 garrafas). Como as restantes estratégias não eram tão evidentes, demorei um pouco mais para as identificar, tornando-se este um processo desafiante e demorado.

Compreender se a tarefa selecionada era adequada ou não para aqueles alunos constituiu uma dúvida para mim, pois para a sua realização os alunos teriam de relacionar algumas capacidades e dar sentido aos números decimais. Este receio surgiu do facto de já ter trabalhado os números decimais com outra turma, tendo constatado que se trata de um tópico complexo e de difícil compreensão para os alunos. Mesmo assim, decidi arriscar com o objetivo de desafiá-los e perceber que dificuldades teriam ao realizar esta tarefa, ajudando a esclarecer todas as dúvidas em questão.

Durante a preparação da aula, também me deparei com algumas dificuldades em prever questões para apoiar a aprendizagem e compreensão dos alunos, dificuldades que poderiam ter durante a realização da tarefa, questões que orientassem a discussão coletiva, tornando-a um momento enriquecedor e de aprendizagem partilhada. Mais uma vez, tentei prever as dificuldades que poderiam surgir na realização da tarefa e antecipar, maioritariamente, questões que possibilitassem a reflexão e justificação das ideias dos alunos, evitando questões em que as respostas fossem de sim ou não. Para além disso, também acrescentei algumas sugestões para orientar o pensamento autónomo dos alunos (tabela 7), o que na outra tarefa não foi tão evidenciado.

Tabela 7

Exemplo de uma dificuldade e algumas questões para apoiar as aprendizagens na tarefa 2

Questão da tarefa: Na loja só há garrafas de 0,5 litros, mas queres comprar a mesma quantidade de água (30 l). Mostra como consegues saber o número de garrafas que tens de comprar.	
Dificuldade previstas	Questões para apoiar as aprendizagens
Compreender o significado de 0,5 l e estabelecer relações numéricas.	<ul style="list-style-type: none"> - O que podemos fazer para descobrir quantas garrafas de meio litro temos de comprar? - Uma garrafa leva quantos litros de água? - O que significa termos meio litro de água? (Orientar para que os alunos percebam que 0,5 l é metade de 1 l) Podem usar também aqui diferentes representações:

	$2 \times 0,5 = 1$; $\frac{1}{2} = 0,5$; $2 \times \frac{1}{2} = 1$
--	---

Nota. Da minha autoria

Mesmo tendo previsto várias dificuldades e questões para apoiar as aprendizagens, destaco a anterior, pois evidência exemplos de perguntas que podem direcionar os alunos para uma resposta específica, em vez de os levar a refletir de forma autónoma. Por exemplo, nas questões “Uma garrafa leva quantos litros de água?” e “O que significa termos meio litro de água?”, a minha intenção era que, através dessa sequência de perguntas, os alunos chegassem ao significado de meio litro.

2.2. Desafios durante a aula

2.2.1. Na apresentação da tarefa

Tal como aconteceu na tarefa anterior, um dos principais desafios durante a planificação desta tarefa foi pensar num momento inicial capaz de envolver ativamente os alunos, despertando o seu interesse e criando um contexto significativo para a aprendizagem. Neste sentido, antes de passar para a apresentação da tarefa, decidi começar a aula com uma breve discussão sobre os conhecimentos prévios dos alunos relacionados com a capacidade, através da utilização de materiais do seu dia a dia.

Primeiramente, coloquei dois recipientes com 1 litro de capacidade, ambos com formatos distintos, em cima da mesa. Um dos recipientes era branco, largo e baixo e o outro era uma garrafa de coca-cola cheia com água. Depois surgiu o seguinte diálogo em grupo turma:

Estagiária: Toda a gente consegue ver os recipientes?

Aluno R: Sim...

Aluna A: Não...

Estagiária: A podes sentar-te ali... se quiseres também podes C...

(...)

Estagiária: Qual destes recipientes leva mais água?

Aluno B: É o branco...

Estagiária: Porquê?

Aluno B: Porque é mais largo que a garrafa.

Estagiária: Concordam com o vosso colega?

Aluno F: Não, eu acho que a garrafa leva mais água, porque é mais alta...

Aluno G: Eu acho que levam os dois a mesma quantidade de água, porque um é largo e baixo e o outro é alto e fininho, por isso compensa.

(Momento em que começaram a falar todos ao mesmo tempo)

Aluno S: Andreia, podias perguntar quem é que concorda com o B, depois com o F e depois com o G para ver quem é que ganha...

(...)

Estagiária: Temos aqui muitas ideias diversificadas... como poderíamos saber se os recipientes levam a mesma quantidade de água?

Aluno D: Podemos despejar a água da garrafa e ver se cabe toda no recipiente branco...

Estagiária: Muito bem!

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

Um dos desafios que surgiu durante esta pequena discussão relacionava-se com o facto de alguns alunos não conseguirem ver bem os recipientes. Como tal, tive de conseguir encontrar uma maneira de colocar os recipientes para que todos os alunos os vissem, o que foi um pouco complicado. Este foi um aspeto que me escapou durante a planificação, pois poderia ter pensado na forma como poderia dispor os alunos de maneira a todos conseguirem ver o que se pretendia.

Apesar disso e em comparação com a tarefa anterior, penso que consegui conduzir melhor a discussão no sentido de fazer com que os alunos comparassem opiniões e justificassem ideias contrárias às dos colegas, ao utilizar a questão “Concordam com o vosso colega?”.

Como se pode observar no diálogo, existiu um momento em que todos os alunos começaram a falar ao mesmo tempo, tornando-se algo confuso. Identifico a gestão da participação dos alunos como um dos meus desafios, pois todos queriam participar e dizer qual dos recipientes é que levava mais água. A sugestão do aluno S permitiu-me gerir melhor a participação da turma e dar continuidade à aula. Fiquei particularmente impressionada com a sua intervenção, pois revelou-se muito construtiva e ajudou-me bastante a manter o controlo da turma. Ainda assim, não considero este momento algo

negativo, já que o entusiasmo e o envolvimento dos alunos nesta pequena discussão eram evidentes.

Quando antecipei este ponto de partida, pretendia compreender quais eram os conhecimentos prévios dos alunos relativamente ao significado de capacidade (muitas vezes confundida com o volume), comparação de diferentes capacidades e algumas relações entre os números decimais, já que ainda não iríamos abordar as conversões. De forma compararem as capacidades de alguns recipientes, coloquei em cima da mesa 3 garrafas (2 litros; 1 litro e meio e meio litro) e projetei o seguinte problema: “Eu quero comprar 10 l de água no supermercado, mas só há estas garrafas de água. Quero comprar o menor número de garrafas possível, quais é que devo comprar? Porquê?”. Desta forma, surgiu o seguinte diálogo:

Estagiária: Se comprarmos em garrafas de 0,5 l o que irá acontecer?

Aluno S: Precisavas de mais...

Estagiária: Porquê?

Aluno S: Porque essa é a menor.

Estagiária: Então precisávamos de comprar de quais?

Aluno R: Das maiores...

Estagiária: Porquê?

Aluno R: Porque se comprava menos garrafas...

Estagiária: Mas porque é que se compravam menos garrafas?

Aluno J: Porque dá para levar mais água...

Estagiária: Quantos litros tem esta garrafa?

Turma: Dois...

Estagiária: Toda a gente concorda com a de 2 l?

Turma: Sim!

Estagiária: Porque é que não dava a de 1,5 l?

Aluno A: Porque dava 10,5 l...

Estagiária: Como é que pensaste?

Aluno A: Porque 1,5 l + 1,5 l dá 3 l e mais 3 l dá 6 e mais 3 dá 9 l...
precisávamos de 6 garrafas...

Estagiária: E se acrescentássemos mais uma garrafa?

Aluno A: Dá 10,5 l e precisaríamos de 7 garrafas.

Estagiária: Mas eu quero comprar o menor número de garrafas possível...

Aluno T: Tínhamos de comprar 5 garrafas de 2 l.

Estagiária: Porquê?

Aluno T: Porque sei que 5 vezes 2 dá 10 l.

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

Através deste diálogo, pode-se perceber que utilizo diversas vezes a palavra “porquê” ao longo do meu discurso. O meu objetivo com estas interrogações era perceber as suas explicações e o modo como os alunos pensavam e chegavam às conclusões que partilhavam em turma. Contudo, durante a dinâmica, lembro-me de me sentir com algum receio em estar a ser muito repetitiva e com medo de os alunos perderem o interesse e o foco na atividade. Se voltasse a repetir a dinâmica, iria estar mais atenta relativamente a este aspeto e tentaria antecipar outras questões semelhantes que pudessem desenvolver o pensamento dos alunos.

De modo geral, este momento não só promoveu a participação e o diálogo, como também me ajudou a reduzir a apreensão que sentia relativamente à possibilidade de os alunos terem dificuldade em concretizar a tarefa, sobretudo no que dizia respeito a relacionar diferentes capacidades e a atribuir significado aos números na representação decimal.

Após este momento, decorreu a fase da apresentação da tarefa, em que comecei por dizer o seguinte:

Estagiária: Agora vamos fazer uma tarefa que está relacionada com que estivemos a fazer agora mesmo com as garrafas. Hoje vamos fazer o trabalho a pares e, por isso, podem fazer com o vosso colega do lado.

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

Comparando com a tarefa anterior, posso afirmar que o processo de apresentação da tarefa foi bastante semelhante, tendo sido breve e sucinto. Também relaciono a tarefa com o trabalho que fizeram anteriormente, com o intuito dos alunos não perderem o interesse. Nesta fase, continuo a dar pouco ênfase à compreensão do enunciado relevando esse aspeto para o início do trabalho autónomo. No final da explicação, também indico o modo como os alunos irão trabalhar.

Como decidi que nesta tarefa iriam trabalhar a pares, porque na tarefa anterior a fase de exploração tinha sido um pouco barulhenta, deparei-me com o mesmo desafio. Este prendia-se com a formação dos pares que não tido sido prevista anteriormente, revelando-se condicionada pela disposição das mesas. Apesar desta limitação, consegui reorganizar os alunos, cumprindo o tempo previsto para esta fase da aula.

2.2.2. Na exploração da tarefa

Após a apresentação da tarefa, disponibilizei meia hora para os alunos explorarem a tarefa de forma autónoma. Claro que durante esta exploração, andei a circular pela sala para questionar os alunos sobre o modo como pensavam para responder às questões e apoiar nas dúvidas que fossem surgindo.

Por vezes, dava por mim a pensar se deveria intervir ou não, pois existiam vários momentos em que os alunos estavam a partilhar ideias entre si e não os queria interromper. Para dar espaço a essa partilha, optava por ficar a observar primeiro e só depois é que me dirigia a eles para questioná-los sobre as respostas que estavam a construir, ou perguntar se tinham dúvidas.

Nesta tarefa, os alunos não apresentaram tantas dúvidas acerca do seu enunciado, mas fui chamada por um par que não estava confiante com a resposta à primeira questão, tendo-se registado o diálogo seguinte.

Aluna M: Eu não sei se isto está bem... Nós sabemos que na figura há 30 garrafas e sabemos que cada uma tem 1 litro, ou seja, nós tínhamos de fazer vezes, mas não dava certo...

Estagiária: Não dava certo porquê?

Aluna M: Porque iria dar 30 uma vez... Não posso misturar litro com garrafas...

Estagiária: Explica lá melhor o teu pensamento.

Aluna M: Na figura estão 30 garrafas e eu pensei cada garrafa tem 1 litro, então tenho de multiplicar.

Estagiária: Então e porque é que achas que está errado?

Aluna M: Porque quando fiz a conta deu-me 30 na mesma.

Estagiária: Então como é que podes verificar se isso está certo?

Aluna M: Não sei...

Estagiária: Como é que fizeste R?

Aluna R: Eu contei as garrafas, se cada garrafa tem 1 litro, 30 garrafas têm 30 litros...

Estagiária: Então, estares a fazer 30 garrafas vezes 1 litro é o mesmo que o quê, M?

Aluna M: 1 mais 1 mais 1 mais 1... 30 vezes.

Estagiária: Exatamente!

Aluna R: Ou então podíamos fazer por grupos... este grupo tem 10, este tem 5... e depois adicionamos tudo.

Estagiária: É isso mesmo, essa é outra forma diferente de resolver a questão.

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

O receio mostrado pela aluna deveu-se ao facto de o seu produto ter sido 30, existindo uma confusão entre números. Inicialmente, fiquei com algumas dúvidas sobre o que poderia fazer para ajudar a aluna nesta situação. Depois, decidi questioná-la para compreender melhor o seu pensamento, tentando utilizar questões que não conduzissem a uma resposta, mas possibilitassem a reflexão.

Outro dos desafios que continuei a enfrentar durante o acompanhamento das estratégias dos alunos foi precisamente o de me conter e não validar de imediato as respostas apresentadas. Ainda assim, depois de os alunos partilharem as suas estratégias, acabei por validá-las. Tenho consciência de que esta validação poderá limitar a riqueza da discussão, mas senti a necessidade de o fazer, para aumentar a confiança da aluna.

Ao circular pela sala, percebi que a maioria dos alunos só colocava a resposta às questões, não justificando o modo como lá chegaram. Naquele momento, deparava-me com um grande desafio, incentivar os alunos a usarem a simbologia matemática e a justificarem as suas ideias. Foi neste contexto que surgiu o seguinte diálogo:

Aluno A: Não estamos a perceber este...

(Leitura da pergunta 3.)

Aluno A: Nós precisamos de 60 garrafas porque 30 mais 30 é 60...

Estagiária: E porque é que fizeste esse cálculo?

Aluno A: Porque meio litro mais meio litro é um litro que é o dobro.

Estagiária: Tens de tentar escrever isso tudo que me disseste... podes colocar os cálculos, escrever uma frase a explicar ou desenhar se quiseres.

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

Este diálogo revela uma tentativa de levar o aluno a transformar as suas explicações orais em registos escritos, sugerindo diferentes formas de o fazer (cálculos, frases, desenhos, ...). O meu objetivo era promover a justificação das ideias matemáticas, ajudando o aluno a perceber que apresentar apenas a resposta correta não basta, é essencial explicitar o processo de pensamento que a sustenta.

Dando continuidade ao diálogo anterior, questioneei o outro elemento do par para compreender se tinha percebido a explicação do colega.

Estagiária: Percebeste a explicação do A?

Aluno A: Não...

(Coloco as garrafas de 1 litro e de meio litro em cima da mesa.)

Estagiária: Tenta lá explicar a tua ideia à S, podes usar as garrafas.

Aluno A: Isto é meio litro, certo?

Aluna S: Sim.

Aluno A: Isto mais isto é igual a quanto?

Aluna S: 1 litro.

Aluno A: Boa, então quantas garrafas vais precisar sabendo que precisas de 30 litros?

(A aluna fica pensativa...)

Aluno A: Cada garrafa de 1l são duas destas então tens de multiplicar por quanto?

(A aluna continua sem responder...)

Aluno A: Se 1 litro é o dobro, quanto é que é o dobro de 30? Ou 30 mais 30?

Aluna S: São 60.

Aluno A: Boa!

Estagiária: Percebeste S?

Aluna S: Temos de comprar 60 garrafas?

Aluno A: Sim, porque se meio litro é metade de 1 litro, vamos precisar do dobro das garrafas.

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

Para que a aluna compreendesse a explicação do colega, decidi sugerir ao aluno que explicasse novamente o seu pensamento e, caso fosse necessário, utilizar as garrafas que estavam em cima da mesa. Ao longo do discurso do colega, a aluna mostrava-se muito reticente e permanecia pensativa, sem formular nenhuma resposta. Agora, ao analisar melhor este aspeto, considero que deveria ter reforçado que o erro e a reflexão fazem parte do processo de aprendizagem, promovendo um ambiente mais seguro, pois a aluna poderia estar com receio de errar ou dizer algo que não fizesse sentido.

Apesar de o aluno tentar explicar de diversas formas o seu pensamento, o que é muito positivo para o desenvolvimento da comunicação matemática, poderia ter ajudado utilizando questões intermédias que apoiassem a aluna a estabelecer uma relação entre o número de litros e o número de garrafas.

Embora o aluno tenha conduzido a colega até à resposta, identificando que seriam necessárias 60 garrafas, permaneceu a dúvida quanto à efetiva compreensão da aluna em relação à tarefa propostas. Teria sido pertinente, antes de solicitar a explicação do colega, verificar se a aluna compreendia o enunciado da questão e clarificar o que lhe era pedido. Além disso, em vez de a encaminhar de imediato para a explicação do par, poderia ter concedido mais algum tempo para que a aluna refletisse autonomamente, envolvendo-a num processo mais ativo e de exploração.

Outro dos desafios que se manteve, em relação à tarefa anterior, foi a utilização de questões e comentários que não conduzissem a uma resolução específica. O diálogo seguinte é a prova de que, por vezes, não tive muito cuidado com esse aspeto.

Estagiária: Como é que vos deu 28 garrafas? Se tens de comprar garrafas de meio litro como estas não precisam de mais garrafas?

Aluna A: Sim...

Estagiária: Então como é que vos deu esse valor?

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

Neste episódio, reconheço que as questões que formulei, embora relevantes para identificar a origem do erro, acabaram por orientar a aluna para uma determinada resposta. Isto mostra que devo procurar colocar questões e fazer comentários que

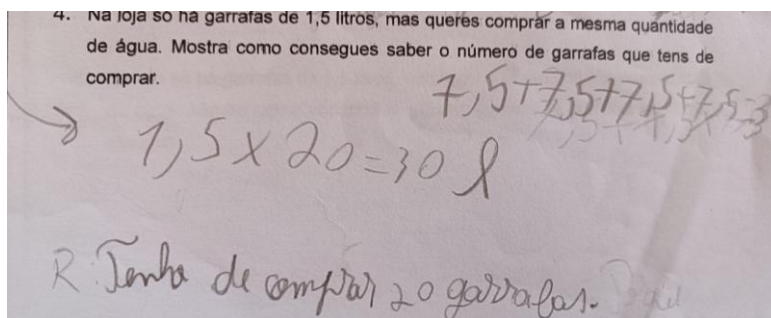
promovam a reflexão e o pensamento autónomo dos alunos, sem conduzir de imediato a uma resolução específica.

Após a monitorização do trabalho autónomo dos alunos, surge a fase de seleção das suas produções. Considerando a sua importância para que haja diversidade e relevância das ideias matemáticas na discussão coletiva, identifiquei alguns desafios.

Ao observar as estratégias para a resolução da tarefa, fiquei um pouco reticente em relação às que deveria selecionar para a discussão coletiva, pois, embora algumas já tivessem sido antecipadas na planificação, surgiram outras que não estavam previstas, como é o caso da que se encontra na figura 18.

Figura 18

Resolução da questão 4.

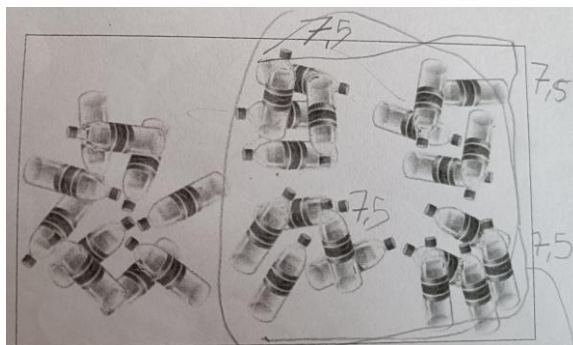


Nota. Fotografia da minha autoria.

Apesar da apresentação dos cálculos estar bastante confusa, considero esta estratégia muito interessante para ser apresentada no momento da discussão, pois este par utiliza a imagem do enunciado para resolver a questão (figura 19).

Figura 19

Resolução da questão 4 da tarefa 2



Nota. Fotografia da minha autoria

Desta forma, durante a exploração da tarefa pedi ao par para me explicar como tinha pensado para chegar às 20 garrafas, sendo que me responderam o seguinte:

Aluno J: então, nós fizemos assim: 1,5 mais 1,5 dá 3 litros mais 1,5 dá 4,5 litros mais 1,5 dá 6 litros mais 1,5 dá 7,5 litro... Como sabemos que há 5 garrafas em cada grupo, fizemos a adição de 4 grupos que dá 30 litros e depois contei as garrafas que eram 20.

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

É bastante notório que a explicação oral com recurso à imagem da tarefa é muito mais perceptível do que se tivéssemos apenas de interpretar os cálculos do aluno.

Este momento tornou-se desafiante para mim, pois os registos dos alunos não correspondiam ao que diziam oralmente ou apresentavam-se confusos. Mais uma vez, quando me deparava com registos deste tipo, tentava incentivar os alunos a melhorá-los para corresponderem totalmente às explicações que me davam oralmente.

Uma das dúvidas com que me deparei foi “Que estratégias devo valorizar mais na discussão coletiva?”. Para dar resposta a esta questão, defini como critério de seleção das produções a diversidade de estratégias que observei durante o trabalho autónomo dos alunos, optando por começar a discussão pela estratégia que era mais utilizada pelos pares.

Relativamente à gestão do tempo, contrariamente à tarefa anterior, decidi que não iria ultrapassar muito o tempo que tinha previsto na planificação para esta fase. Esta decisão não foi fácil, porque ainda havia alunos que não tinham concluído o trabalho pretendido. Assim, quando a maioria dos pares terminou o seu trabalho, comecei a chamar os pares que iam apresentar na discussão coletiva.

2.2.3. Na discussão e sistematização da tarefa

Os momentos de discussão e sistematização da tarefa continuaram a ser os mais desafiantes para mim, pois ainda não sabia ao certo que questões fazer para que existisse uma articulação ou debate de ideias entre os alunos que apresentavam e os alunos que estavam a assistir à apresentação. Isso deixava-me um pouco reticente e menos confiante, uma vez que queria criar momentos ricos a aprendizagem matemática, estimulando a análise das resoluções, a comunicação, e a compreensão dos conceitos matemáticos.

No sentido de estabelecer uma ordem de apresentação para dar início à discussão coletiva, optei pela partilha da estratégia que foi mais utilizada pelos pares. À semelhança

do que aconteceu na discussão da tarefa anterior, pedi aos alunos que lessem a questão correspondente, seguindo-se o momento de debate, exemplificado no seguinte diálogo:

Estagiária: “Ao todo, quantos litros de água há na figura?” Todos chegaram lá sem qualquer dificuldade... quantos litros de água há na figura?

Turma: 30 litros

Estagiária: Então vamos ver como é que vocês fizeram.

(Aluna acaba de escrever no quadro e começa a ir embora.)

Estagiária: M podes ficar para explicares como fizeste.

Aluna M: Eu contei as garrafas da figura e deram 30 e depois multipliquei pelo número de litros por garrafa e deu 30 litros.

Estagiária: Mas houve pessoas que não fizeram desta forma... A M utilizou a multiplicação e o D?

Aluno D: Nós juntamos por grupos, este é um grupo, este é outro... Depois adicionamos tudo, este tem 10, o outro 5... E depois deu 30 litros.

Aluno J: Nós fizemos praticamente o que o D fez... A única diferença é que nós fizemos grupos de 5.

(A aluna escreve no quadro e depois explica para mim baixinho...)

Estagiária: Podes falar mais alto para os colegas ouvirem.

Aluno A: Nós fizemos grupos de 5 garrafas e depois contamos de 5 em 5 e descobrimos que eram 30 ou 6×5 que dá 30 litros.

(Pares com o dedo no ar...)

Estagiária: Não sei se temos tempo para todos... Agora oralmente o que é que fizeram R?

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

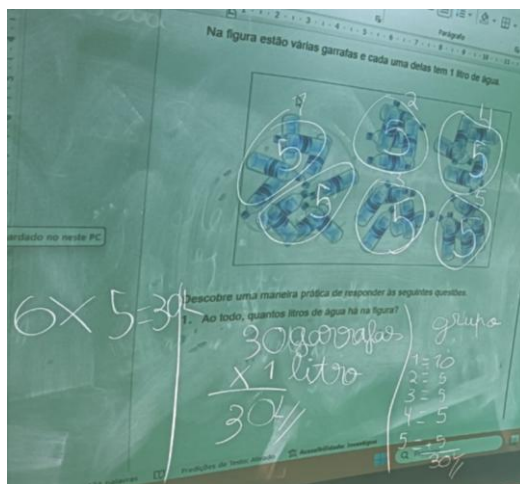
Neste momento de discussão coletiva foi possível dar visibilidade a três estratégias distintas para resolver a primeira questão, o que constitui um aspeto central no ensino exploratório, na medida em que se valoriza a diversidade de raciocínios presentes na turma. Também se pode observar que tentei incentivar os alunos a explicarem como tinham pensado, começando pela estratégia mais comum, o que facilitou a participação da maioria.

Contudo, existem alguns aspetos que poderiam ter sido melhorados para tornar a discussão mais eficaz. É bastante notório que estas dinâmicas não eram sucessivas e, por isso, ainda existiam alunos que não se sentiam confortáveis em apresentar para a turma, falando baixo e olhando apenas para mim. Assim, tentei contornar a situação sugerindo à aluna que falasse mais alto e olhasse para os colegas. Apesar dos alunos identificarem parecenças nas estratégias utilizadas, poderia ter utilizado questões que promovessem a exploração das estratégias de forma mais detalhada, comparando procedimentos, identificando semelhanças ou diferenças e vantagens de cada uma. A gestão da participação dos alunos também foi um desafio, na medida em que uma das ações bastante complicadas para mim foi a exclusão da participação de alguns grupos na apresentação das suas produções, pois esses perderiam a oportunidade de apresentar os seus trabalhos. Para que isso não acontecesse, pedi que explicassem muito rapidamente o seu pensamento, sem se dirigirem ao quadro para não demorarem tanto tempo.

Em relação à organização do registo das estratégias no quadro, esta mostrou-se um pouco confusa, como evidencia a figura 20.

Figura 20

Três estratégias diferentes utilizadas para responder à questão 1.



Nota. Fotografia da minha autoria.

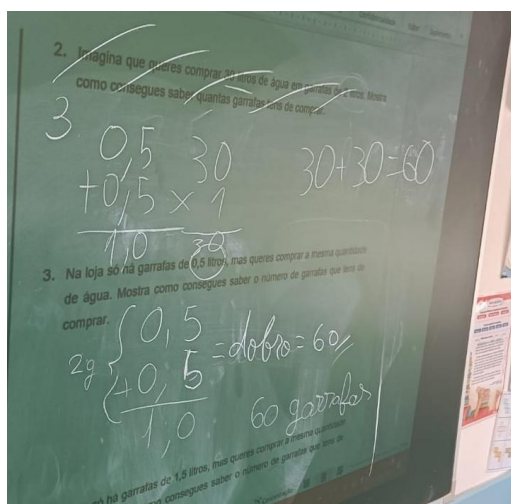
Este aspeto deveu-se ao facto de não ter dividido inicialmente o quadro e ter deixado o aluno escrever a sua resolução onde quisesse. Neste caso, a primeira estratégia apresentada é a que se encontra entre as outras resoluções. Outro aspeto que evidenciei oralmente foi o facto de os alunos não apresentarem a resposta por escrito, o que faz toda a diferença quando se resolve uma tarefa matemática. Devido ao pouco tempo que tinha,

por vezes, não me apercebia de alguns pormenores que estavam escritos, como é o caso da indicação da unidade de medida que deveria estar em letra minúscula.

Durante a discussão, decidi ainda que alguns alunos apresentassem estratégias de resolução menos formais e um pouco confusas, como é o caso das apresentadas na figura 21.

Figura 21

Duas estratégias diferentes utilizadas para responder à questão 3.



Nota. Fotografia da minha autoria.

Ambos os registos do quadro são de leitura difícil e, por isso mesmo, poderia ter sugerido aos alunos a reorganização dos cálculos que fizeram, conforme as suas explicações. Deste modo, as apresentações destas estratégias fizeram mais sentido após a explicação oral dos alunos, como nos mostra o diálogo seguinte:

Estagiária: Nós precisamos de comprar os 30 litros em garrafas de 0,5 litro... G podes vir mostrar como fizeram?

(Escrita da resolução)

Estagiária: A letra g significa o quê?

Aluno G: Significa as garrafas e precisamos de 30 litros.

Estagiária: Exato.

Aluno G: Isto é igual a 1 l e isto tem de ser o dobro. Como o dobro de 30 é 60, precisamos de 60 garrafas.

Estagiária: A podes vir explicar o teu?

Aluno A: É praticamente igual ao do G. meio litro mais meio litro é 1 litro. 30×1 é 30, então temos de fazer 30 mais 30 porque precisamos do dobro das garrafas, ou seja, 2 vezes as garrafas.

Alguns alunos ao mesmo tempo: O meu é diferente, o meu é diferente.

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

Penso que através do diálogo, já foram muito mais perceptíveis as explicações dos alunos. Os alunos tentaram explicar que meio litro mais meio litro é um litro, mas se 30 garrafas de 1 litro têm 30 litros, precisarão do dobro das garrafas para chegar ao número total de garrafas necessárias (60 garrafas). Como as estratégias são muito semelhantes uma à outra, poderia ter selecionado uma estratégia diferente, mas durante a exploração não consegui identificar mais nenhuma. O diálogo em torno destas resoluções constituiu um grande desafio para mim, pois ambas as estratégias não constavam nas minhas previsões, o que me deixou insegura. Este sentimento poderá ter condicionado a discussão, pois poderia ter sugerido algumas melhorias de organização dos registos, chamando a atenção para a importância de escrever a resposta e, ainda, ter colocado questões à turma para perceber se os alunos tinham compreendido a resolução dos colegas.

Durante a discussão, alguns alunos manifestavam vontade de partilhar as suas resoluções, mesmo que estas não estivessem entre as previamente selecionadas para a apresentação, como se observa no diálogo anterior. Nesses casos, explicava-lhes que teriam oportunidade de participar nos momentos de discussão futuros, pois não haveria tempo para todos apresentarem. Gerir esta participação foi um trabalho exigente, uma vez que era evidente o interesse dos alunos em expor as suas ideias à turma.

Um dos aspetos que não foi tão bem desenvolvido foi o estabelecimento de conexões entre diferentes estratégias. Para colmatar este aspeto, criei um momento de sistematização de algumas ideias matemáticas. Sendo assim, relembrei a definição de capacidade e mostrei, novamente, as 3 garrafas iniciais (uma de 2 l, uma de 1 e uma de 0,5 l). Depois surgiu o seguinte diálogo:

Estagiária: Qual destas garrafas leva mais água?

Aluno M: É a maior...

Estagiária: A de 2 l?

Aluno M: Sim.

Estagiária: Todos concordam?

Turma: Sim!

Estagiária: Porquê?

Aluno D: Porque leva mais quantidade de água lá dentro...

(...)

Estagiária: Então quantas garrafas de 0,5 litro são necessárias para encher uma garrafa de 1 litro?

Aluno J: São necessárias 2, porque meio litro mais meio litro é 1 litro.

Estagiária: Muito bem. E se precisássemos de 2 litros?

Aluno C: Precisaríamos de 4 garrafas de meio litro.

Estagiária: Porquê?

Aluno A: Porque se precisamos de 2 garrafas de meio litro para enchermos uma garrafa de 1 litro, precisamos de 4 para encher 2 litros...

Aluno D: Porque 2 é o dobro de 1 e 4 é o dobro de 2.

(Transcrição do registo de áudio do dia 14 de maio de 2025)

Com esta conversa, pretendia sistematizar algumas das relações numéricas com que trabalharam e que vão ser importantes em cálculos futuros. Contudo, se voltasse este momento, teria feito uma sistematização de relações numéricas que vão ser importantes em cálculos futuros, perguntando por exemplo “Se $2 \times 1,5$ é igual a 3, $20 \times 1,5$ é quanto?”. Também pediria aos alunos para registarem esta relações no caderno, para que possam aceder rapidamente a elas se precisarem.

Apesar de existirem aspetos a melhorar, considero que os alunos tiveram oportunidade de rever os conteúdos mobilizados durante a exploração e discussão da tarefa.

3. Tarefa 3 – “Pensando em percentagens, pintando quadradinhos”

3.1. Desafios associados à seleção da tarefa e à preparação da aula

A tarefa “Pensando em percentagens, pintado quadradinhos” foi a minha terceira proposta para uma aula de ensino exploratório. Esta seleção deveu-se ao facto de os alunos terem mostrado interesse sobre as percentagens na primeira tarefa e, posteriormente, terem pedido que levasse uma tarefa sobre esse conteúdo.

Tal como aconteceu nas tarefas anteriores, esta escolha também foi demorada, pois queria ter a certeza de que a tarefa era relevante e do interesse dos alunos. Por outro lado, queria apresentar uma tarefa diferente das que tinha apresentado anteriormente e, de todas as que analisei, esta foi a que me pareceu mais interessante, pelo facto de os alunos terem de pintar os quadradinhos para realizarem as questões da tarefa. O facto de pintarem os quadradinhos de diversas formas possibilitava a existência de várias estratégias de resolução. Contudo, tive algum receio de que os alunos os pintassem da mesma forma, não contribuindo para uma boa discussão coletiva posteriormente.

Outro dos receios que tive relacionava-se com o número de quadradinhos que constituía a figura da questão número 2., pois estava dividida em 20 e não em 100 quadrados, o que poderia dificultar a representação em percentagem do número de quadrados pintados, sendo que um quadrado não representaria 1%.

Após seleccionar a tarefa que pretendia, decidi acrescentar uma primeira questão com uma figura de 100 quadrículas, de modo que os alunos conseguissem perceber que as percentagens iriam variar dependendo do número de quadrículas da figura. No entanto, mantive a figura da segunda questão no formato original, dividida em 40 quadrados, de modo a não baixar o nível de exigência cognitiva da tarefa. Antecipar as resoluções da primeira questão não foi um processo complicado, pois as respostas eram diretas. A inclusão desta questão fez-me ficar receosa pelo facto de não existirem diferentes estratégias, não proporcionando um momento de discussão rica e troca de ideias em relação às resoluções. Contudo, optei por deixá-la ficar, com o intuito de perceber se os alunos conseguiam mobilizar os conhecimentos que tinham sobre as frações e os seus termos, bem como o seu significado.

Em relação à segunda questão, considero que tive um trabalho redobrado, pois já era uma questão que permitia a existência de várias estratégias e, por isso, teria de as prever maioritariamente. Aqui, a pesquisa em livros online e artigos científicos ajudaram-me a visualizar algumas das estratégias que poderiam ser utilizadas na resolução da segunda questão, o que tornou este processo mais facilitado.

Como já era a terceira tarefa que dinamizava de acordo com a metodologia de ensino exploratório, a previsão das dificuldades que os alunos pudessem ter ao longo da realização da tarefa e a antecipação das questões para apoiar as aprendizagens e ultrapassar essas dificuldades, tornaram-se mais fáceis de antever, como se pode observar no exemplo que destaco na tabela 8.

Tabela 8

Exemplo de uma dificuldade e algumas questões para apoiar as aprendizagens na tarefa 3

Questão da tarefa: Determina a percentagem da área que está pintada.	
Dificuldade previstas	Questões para apoiar as aprendizagens
Representar a parte pintada através de uma fração ou percentagem	<ul style="list-style-type: none">- A figura está dividida em quantos quadrados no total?- Quantos quadrados pintaste?- Se pintaste 23 quadrados de 100, como é que podes representar esta ideia em forma de fração?- O que fica no numerador? E no denominador?- O que significa essa fração? <p>(Relembrar o significado de fração e os seus termos, o numerador e o denominador.)</p>

Nota. Da minha autoria

A partir dos desafios que tive na planificação das outras tarefas, tentei melhorar essencialmente as questões que poderia colocar ao longo da exploração da tarefa com o objetivo de permitir o desenvolvimento de alguns aspetos como a reflexão e justificação das suas ideias, evitando questões diretas e que condicionassem a resposta dos alunos, como podemos verificar na tabela 8. Também se pode observar que mantive o cuidado em identificar algumas sugestões para orientar o pensamento dos alunos relativamente ao conteúdo a abordar.

3.2. Desafios durante a aula

3.2.1. Na apresentação da tarefa

Tal como nas tarefas anteriores, antes de apresentar a tarefa decidi criar um ponto de partida com o objetivo de perceber que conhecimentos prévios é que os alunos tinham acerca do tema. Para além disso, pretendia, mais uma vez, amenizar as minhas preocupações relacionadas com o facto de os alunos não conseguirem resolver a segunda questão da tarefa. Como forma de envolver os alunos nesta dinâmica, comecei por questioná-los sobre o que era uma percentagem, surgindo o seguinte diálogo:

Estagiária: Alguém sabe o que é uma percentagem?

Aluno J: Imagina que tu queres ter qualquer coisa, mas para tu a teres precisas de uma percentagem para conseguires essa coisa.

Estagiária: Não sei se percebi muito bem essa explicação... vamos tentar com exemplos... Onde é que já viram percentagens?

Alguns alunos: Nas fichas...

Estagiária: Boa! Nas fichas de avaliação... e mais?

Aluno F: Na bateria do telemóvel...

Aluna M: E nos descontos... por exemplo, 50% de desconto na roupa.

(...)

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

Através da transcrição do registo de áudio anterior, verifica-se que um dos alunos tenta responder à minha questão inicial, apesar desta ser bastante abstrata, vaga e pouco explícita. Compreender o que se deve fazer neste tipo de situações continuou a ser um grande desafio para mim, tendo em conta que dinamizei poucas sessões de acordo com a metodologia de ensino exploratório. Após a explicação do aluno, poderia ter solicitado que explicasse de outra forma para um melhor entendimento em vez de dizer apenas que não tinha entendido a sua explicação, valorizando-a. Para ajudar o aluno na sua explicação e envolver a turma no tema, sugeri que começassem por dar exemplos de onde tinham visto percentagens, de forma a ajudá-los a chegar ao que era pretendido. A partir daqui alguns alunos conseguiram contribuir para esta pequena discussão, com a minha orientação, criando um momento de partilha recorrendo às suas experiências do quotidiano.

Depois desta partilha, projetei uma imagem de um quadrado dividido em 100 quadradinhos, sendo que 25 deles estavam preenchidos com flores vermelhas, e surgiu o seguinte diálogo:

Estagiária: Eu preciso de colocar umas flores aqui, que percentagem do jardim é que preciso para colocar estas flores?

Aluno S: Isso é 25%.

Aluno D: Aqueles pintados são 25%, sim.

Estagiária: Todos concordam com os colegas?

Aluno G: Sim, porque podemos imaginar quatro quadrados e um deles completo... e 25 mais 25 mais 25 mais 25 é igual a 100. Então, precisamos de 25% do jardim.

Estagiária: Muito bem! Então e o que significa o 100?

Alguns alunos: O jardim todo.

(...)

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

A análise deste diálogo, em comparação com a dinâmica das tarefas anteriores, permite reconhecer alguns princípios do ensino exploratório, pois o tema é abordado a partir de um contexto significativo e do quotidiano dos alunos. Também evidencia que tento incentivar a participação ativa dos alunos através da justificação dos seus raciocínios e valorizar a discussão coletiva com questões como “Todos concordam com os colegas?”. Mesmo assim, ainda não existe a iniciativa por parte dos alunos de questionar os colegas sobre a resposta dada, partindo do pressuposto que a sua resposta está correta. De seguida, fiz com que a discussão se prolongasse e abrangesse as restantes representações do número, como podemos observar no excerto do diálogo abaixo.

Aluna S: Esta parte é um quarto do jardim que é 25%.

Estagiária: Mas porque é que é um quarto?

Aluno S: Porque imaginei os quatro quadrados.

Estagiária: Então e um quarto mais um quarto mais um quarto mais um quarto dá o quê?

Aluno J: 100%

Estagiária: E em fração?

Aluno S: Quatro quartos!

Estagiária: E isso também pode ser igual a quê?

Aluna R: 1 unidade.

Estagiária: Muito bem!

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

Apesar da pequena discussão inicial já apresentar melhorias em comparação com as dinâmicas das tarefas anteriores, é evidente que um dos desafios que permanece é a condução do pensamento do aluno para uma determinada resposta, pois deduzo que o aluno tenha pensado como o colega anterior, questionando logo “Então e um quarto mais

um quarto mais um quarto mais um quarto dá o quê?”. Neste caso, deveria ter questionado o aluno sobre o seu modo de pensar para perceber realmente se usou a mesma estratégia do colega ou não.

De seguida, passei para a etapa da apresentação da tarefa, momento em que explico a tarefa e o modo de trabalho.

Estagiária: Agora vamos fazer a tarefa a pares. A tarefa é muito parecida com o que estivemos a fazer agora. O que é que têm de fazer? Têm de pintar os quadrados pedidos nestas figuras e têm de responder as questões que vêm a seguir que falam sobre as diferentes representações do número, como fizemos há pouco. Vou-vos dar alguns minutos para lerem todas as questões e ver se há dúvidas.

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

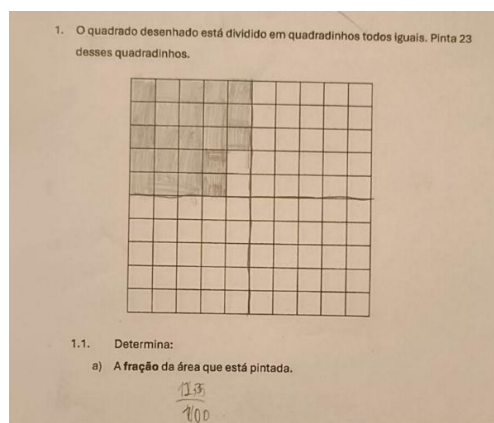
Ao analisar o diálogo, percebo que o modo como é apresentada a tarefa é bastante semelhante às dinâmicas realizadas anteriormente. Inicialmente, indico o modo como os alunos irão trabalhar e também faço uma comparação com o trabalho que fizeram anteriormente com o objetivo de os envolver no trabalho em torno da tarefa, sem os desmotivar. Contudo, nesta apresentação explico com algum detalhe o que se pretende que façam e disponibilizo alguns minutos para os alunos lerem o enunciado e perceber se existem dúvidas sobre o mesmo, o que não aconteceu nas tarefas anteriores.

3.2.2. Na exploração da tarefa

Durante a exploração da tarefa, o meu papel incidiu sobre a partilha das ideias entre os pares, escutando com atenção o que era dito, enquanto circulava pela sala. Ao circular pela sala também ajudava nas dificuldades que surgiam, utilizando questões para apoiar a aprendizagem dos alunos. Após alguns minutos a circular, deparei-me com algumas resoluções dos alunos para a primeira questão (figura 22), onde tinham de indicar qual era a fração da parte que pintaram.

Figura 22

Resolução de um dos pares da questão 1. e 1.1.



Nota: Fotografia da minha autoria

Como observei que muitos alunos estavam a ir por este caminho, apercebi-me que talvez os tenha influenciado na resolução quando fiz a pergunta sobre o jardim com as flores vermelhas no ponto de partida. Como nessa questão conseguiram identificar de imediato $\frac{1}{4}$, relacionaram-no com a questão desta tarefa, tentando dividir a figura em quatro partes iguais. Isto deixou-me preocupada, pois não existiam frações equivalentes à pretendida. Desta forma, os alunos teriam de mobilizar os conhecimentos sobre a definição de fração e estabelecer uma relação com as frações de denominador 100. Entretanto, durante a minha observação, fui chamada por um par que fez esta resolução, sendo que um dos elementos me disse o seguinte:

Aluno D: Esta fração aqui, não pode ser $\frac{1}{4}$... Porque são 23 e não 25 quadrados...

Estagiária: se não pode ser como é que ficava? Este quadrado está dividido em quantos mais pequenos?

Aluno D: 100

Estagiária: Então o que é que temos de colocar no denominador?

Aluno D: Eu não me lembro o que é o denominador...

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

Perante a análise deste diálogo, pode-se perceber que o aluno estabelece uma relação com o pequeno debate que tivemos no início da aula, mostrando que a parte pintada não corresponde a $\frac{1}{4}$, e explica o seu ponto de vista dizendo que para ser $\frac{1}{4}$ teriam de ser 25 quadrados e não 23. Mais uma vez, fiquei com receio de a turma não conseguir

fazer a tarefa por implicar algum conhecimento sobre este conteúdo. Consequentemente, comecei a questionar o aluno para perceber como tinha pensado, mas cai no erro de utilizar algumas questões que conduziram o pensamento do aluno para uma determinada estratégia como “Então o que é que temos de colocar no denominador?”. Por sua vez, o aluno diz que não se lembra o que é o denominador de uma fração o que me faz questionar, na altura, se a turma teria conhecimento suficiente sobre este conteúdo. Como pensei que a turma poderia estar com o mesmo problema, decidi relembrar os termos de uma fração como se pode observar no diálogo seguinte:

Estagiária: Meninos, vamos relembrar umas coisas... imaginemos que temos aqui $\frac{1}{2}$... Como é que se chama o número de cima?

Aluna A: Numerador!

Estagiária: Numerador, sim... E este aqui?

Aluna M: Demo... deno... denominador!

Estagiária: Denominador... muito bem! Imaginemos então que temos aqui um bolo... o que é que isto significa?

(Desenho no quadro um círculo dividido ao meio.)

Aluno S: Significa que uma pessoa comeu metade do bolo.

Estagiária: Então o que significa o dois do denominador?

Aluno G: É o bolo todo.

Estagiária: É o número de divisões total que o bolo tem. E o número do numerador?

Aluno A: Significa a parte que foi comida que é uma parte de duas.

(...)

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

Interromper a exploração da tarefa e realizar uma revisão coletiva sobre os termos de uma fração surgiu da minha preocupação em assegurar a consolidação dos conceitos fundamentais para a resolução da tarefa. Esta decisão revelou-se desafiante na medida em que teria de existir um equilíbrio entre valorizar os erros dos alunos, utilizá-los na discussão coletiva para uma aprendizagem conjunta e rever noções básicas para que todos pudessem resolver a primeira questão.

Utilizar o exemplo do bolo dividido ao meio, permitiu que a turma retomasse a terminologia correta e a relacionasse com uma situação familiar, favorecendo a

construção de significado. No entanto, reconheço que esta abordagem acabou por ser pouco exploratória, uma vez que me limitei a confirmar respostas diretas dos alunos, sem solicitar justificações mais elaboradas nem promover comparações com outros exemplos. Para além disso, ao centrar a explicação num caso simples e descontextualizado, perdi a oportunidade de articular esta revisão com a tarefa em análise.

Destes receios acabaram por surgir outros desafios como a gestão do tempo, pois não estava confiante com a tarefa que tinha planeado e com os conhecimentos que os alunos pudessem ter e acabei por exceder o tempo previsto para a exploração da tarefa.

Durante a exploração da segunda questão da tarefa, surgiram algumas dúvidas por parte dos alunos. Para os ajudar a pensar fazia algumas questões com o intuito de desenvolver o pensamento dos alunos relativamente à estratégia que poderiam utilizar. No entanto, continuei com alguns desafios ao nível das questões e comentários mais apropriados a fazer, conduzindo, por vezes, o pensamento dos alunos para uma determinada estratégia e validar de imediato a resposta em vez de questionar a razão pela qual o aluno respondeu daquela forma. Estes desafios são visíveis no diálogo seguinte:

(...)

Estagiária: Quantas colunas temos aqui na figura??

Aluno J: 10 colunas...

Estagiária: E cada coluna vale quanto em percentagem?

Aluno J: 10%?

Estagiária: Porquê 10%?

Aluno J: Porque 10×10 é 100.

Estagiária: Ok, então se uma coluna tem quatro quadrados que valem 10%, quanto é que valem estes?

Aluno J: Já sei!

(...)

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

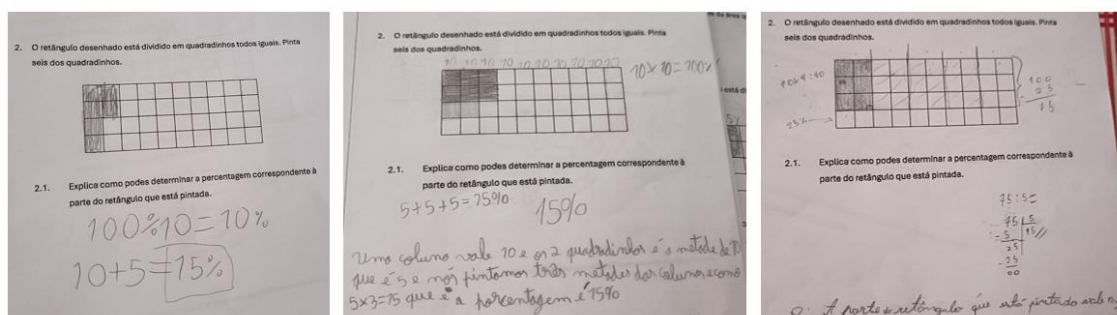
Como observei a forma como os alunos pintaram os seis quadrados, imediatamente consegui identificar a estratégia que previ para essa forma de pintar. Assim, tentei fazer com que o aluno J chegasse a essa forma de pensar começando por questionar “Quantas colunas temos aqui na figura?”. Esta foi a melhor forma que encontrei para continuar com a exploração da tarefa, visto que já não estava a correr da

forma que tinha previsto. Mesmo assim, o aluno percebeu rapidamente o que deveria fazer e como deveria pensar para determinar a percentagem dos 6 quadrados pintados da figura com 40 quadrados.

Para além da monitorização das estratégias dos alunos, também tinha o papel de selecionar as resoluções mais adequadas para os alunos apresentarem na etapa da discussão da tarefa. Este processo também foi o desafio na medida em que observei três estratégias (figura 23) que gostava que fossem apresentadas, apesar de na planificação ter indicado que só iria escolher apenas duas.

Figura 23

Três resoluções que seleccionei para apresentação



Nota: Fotografia da minha autoria

O meu critério de escolha foi baseado na diversidade de estratégias que existiam e na organização das justificações dadas para a segunda questão da tarefa. Por isso, seleccionei três estratégias distintas, algumas mais complexas do que outras, com o intuito dos alunos expressarem as suas ideias e a forma como pensaram para chegar à resposta da questão. Esta decisão foi bastante precipitada, pois, mais uma vez, mexia com a previsão do tempo que estipulei na planificação da tarefa.

3.2.3. Na discussão e sistematização da tarefa

A etapa da discussão começou com a resposta à primeira questão da tarefa, mesmo considerando que esta não tivesse potencial para a partilha de ideias na discussão coletiva. No entanto, pedi a um aluno para ir ao quadro representar a parte pintada em fração, surgindo o seguinte diálogo:

(O aluno escreve a fração no quadro, 100/23 ...)

Alguns alunos: está ao contrário...

Estagiária: Porque é que dizem que está ao contrário?

(Aluno começa a apagar...)

Estagiária: Não precisas de apagar, vamos ouvir os colegas primeiro.

Aluno G: O 23 tem de estar em cima e o 100 em baixo...

Estagiária: Mas porque é que tem de ser assim?

Aluna M: O 23 tem de estar no numerador porque é o número que nós temos...

Estagiária: Explica lá melhor... podem ajudar o colega. Alguém quer ajudar?

Aluno J: Se fosse o 100 a ficar por cima, seriam 23 quadrados e desses 23 quadrados 100 estariam pintados e não pode ser...

Estagiária: então como é que ficaria?

Aluno J: São 100 quadrados e nós pintámos 23 desses 100. Por isso, o 23 tem de estar em cima.

Estagiária: Toda a gente concorda com o J?

Alunos: Sim!!

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

A análise do diálogo evidencia que um dos alunos apresenta uma fração que não corresponde às respostas dos restantes colegas, o que gerou de imediato um debate entre a turma. Ao contrário das tarefas anteriores, deixei que este momento se prolongasse tentando valorizar o erro, dizendo ao aluno para não apagar e incentivado a turma a justificar a discordância. Esta discussão evoluiu, assim, com diversos contributos, sendo que o aluno G referiu que os números estavam trocados, a M tentou explicar o seu pensamento e o J complementou a explicação anterior.

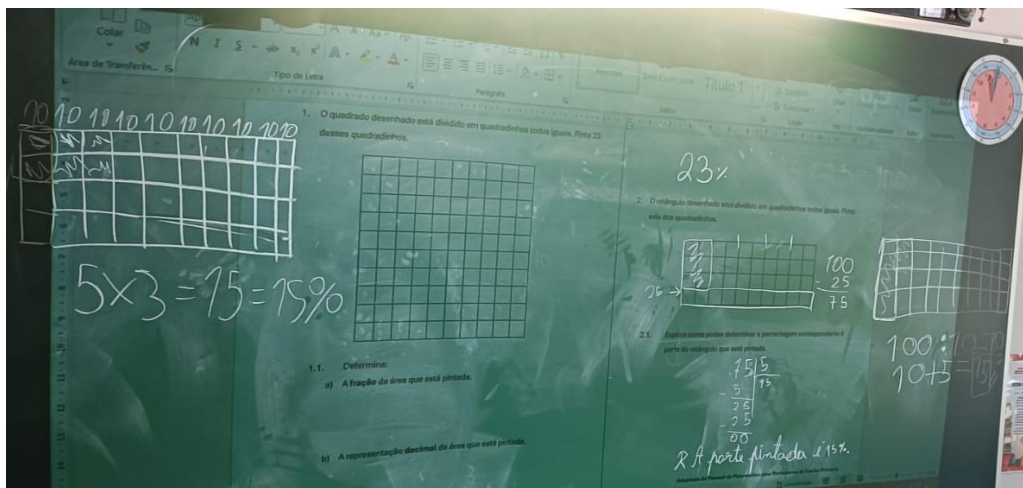
Apesar deste momento ter sido mais rico do que muito outros e de o ter conduzido de uma forma muito mais exploratória, reconheço que poderia ter melhorado alguns aspetos como: explorar melhor o significado do $100/23$ e envolver mais alunos na discussão coletiva.

Em relação à segunda questão, existiram alguns desafios em relação à ordem de apresentação das resoluções dos alunos. Primeiramente, decidi começar pela apresentação da resolução mais complexa, no sentido em que os alunos utilizaram vários cálculos e desenhos para determinar a percentagem pedida e, posteriormente, os alunos

apresentaram duas resoluções que considerei mais simples e até um pouco semelhantes, como se pode observar na figura 24.

Figura 24

Três resoluções que foram apresentadas na discussão



Nota: Fotografia da minha autoria

Analisando este registo fotográfico, pode-se observar alguns desafios em termos da escrita das estratégias no quadro, sendo que ainda se mostrou um pouco confusa. Como mencionei na análise da tarefa anterior, este aspeto poderia ter sido resolvido se tivesse dividido o quadro inicialmente e escrito os alunos que iriam apresentar pela ordem que defini. A estratégia apresentada mais à esquerda foi a última a ser escrita, a estratégia do meio a primeira e a última estratégia a segunda a ser escrita. Apesar da organização parecer um pouco confusa, já se percebe que existe uma melhoria em termos da organização dos cálculos dos alunos. Também poderia ter preparado previamente três figuras com 40 quadrados para que não houvesse perda de tempo a desenhá-las.

Para complementar o registo fotográfico, destaco abaixo a transcrição de um registo de áudio da apresentação da última estratégia.

Aluna A: Nós pintamos os 6 quadrinhos assim...

(Pausa...)

Estagiária: E o que significam estes cálculos aqui?

Aluna A: Nós percebemos que cada coluna valia 10%

Estagiária: Porque é que valem 10%?

Aluna A: Porque 10% vezes 10 colunas é igual a 100%.

(Pausa...)

Estagiária: E depois o que fizeram?

Aluna A: Fizemos 5 vezes 3, porque dois quadradinhos valem 5% e chegámos à percentagem da parte pintada que vale 15%.

(...)

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

Aqui um dos meus grandes desafios incidiu em fazer com que a aluna explicasse o seu pensamento, pois muitas das vezes chegavam ao quadro e já não se lembravam do que tinham feito, fazendo algumas pausas. Contudo procurei fazer questões que a ajudassem a desenvolver o seu pensamento, mas também poderia ter incentivado a participação de outros alunos da turma de forma a ajudarem a colega nas suas explicações e a promover o debate entre os alunos, que foi inexistente.

Quando a aluno finalizou a explicação da estratégia utilizada pelo par, outro aluno interveio e disse o seguinte:

Aluno D: Olha e cada quadradinho vale 2,5%

Aluna A: Não...

Estagiária: Porque não?

Aluno D: 2,5 mais 2,5 é igual a 5% e 5% mais 5% é igual a 10% que é uma coluna.

Aluna A: Já percebi!

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

Esta intervenção foi muito positiva, pois fez com que houvesse um pequeno debate entre dois alunos. Claro que poderia ter questionado à turma se concordavam todos para que existisse uma maior partilha de ideias, mas na altura não me ocorreu. Como aceitei a troca de ideias dos alunos e não incentivei a sua participação, decidi colocar uma última questão para tentar que houvesse mais debate.

Estagiária: Meninos, qual é a diferença destas duas formas de pensar?

Aluna R: Esta é muito parecida à outra, porque eles encontram a percentagem de cada coluna.

Aluno G: Mas depois fica diferente...

Aluno D: Sim fica, porque a M fez 10% mais 5% e a A fez 5 x 3...

(Transcrição do registo de áudio do dia 21 de maio de 2025)

Esta última questão tinha como objetivo relacionar as duas estratégias apresentadas, dada a sua semelhança. Observa-se que três alunos (R, G e D) procuram iniciar um debate em torno das soluções, mas reconheço que poderia ter promovido essa discussão de forma mais consistente, formulando questões que solicitassem a justificação e o significado dos cálculos realizados. Para além disso, teria sido pertinente questionar a turma sobre se concordavam com as ideias partilhadas, em vez de aceitar de imediato as respostas apresentadas. Sendo conhecedora das soluções e de algumas resoluções que os alunos poderiam utilizar, identifico como desafio da minha prática a formulação de questões que favoreçam o diálogo e a reflexão coletiva, evitando a validação imediata da resposta.

Fazer com que os alunos estabeleçam conexões entre estratégias, continua a ser muito complicado para mim, pois foquei-me maioritariamente na comparação das estratégias usadas, salientando algumas estratégias mais eficazes do que outras.

Para sistematizar os conteúdos desta tarefa, propus aos alunos o preenchimento de uma grelha, sendo que teriam de representar a parte indicada no quadro através de uma fração, de um numeral decimal e de uma percentagem, como mostra a figura 25.

Figura 25

Três resoluções que foram apresentadas na discussão

Cor	fração	numeral decimal	percentagem
vermelha	$\frac{10}{100}$	0,10	10%
verde	$\frac{50}{100}$	0,50	50%
amarelo	$\frac{25}{100}$	0,25	25%
azul	$\frac{25}{100}$	0,75	75%

Nota: Fotografia da minha autoria

Considero que esta sistematização reforçou algumas ideias relativas às diferentes representações do número. No entanto, não houve uma ligação tão profunda com a segunda questão da tarefa que foi dinamizada.

4. Tarefa 4 – “Cubos com autocolantes”

4.1. Desafios associados à seleção da tarefa e à preparação da aula

A última tarefa que dinamizei com a turma, no âmbito da investigação realizada, tinha como título “Cubos com autocolantes” e escolhia-a porque queria explorar uma tarefa que proporcionasse a utilização de materiais manipuláveis que facilitassem a sua resolução. Desta decisão também emergiram alguns dilemas. Por um lado, reconheci o potencial destes recursos para apoiar os alunos na construção de significados e na superação de dificuldades. Por outro lado, senti o receio de que o material fosse utilizado de forma lúdica, desviando o foco da exploração matemática. Ainda assim, optei por utilizá-lo com os alunos e estar atenta ao modo como recorriam a este material.

Durante a seleção da tarefa e a sua planificação, não me deparei com grandes desafios, sobretudo porque, após uma experiência menos conseguida na tarefa anterior, procurei corrigir as fragilidades que tinha identificado anteriormente. É evidente que dei uma maior atenção a cada uma das etapas de uma aula de ensino exploratório, antecipando possíveis resoluções, dúvidas que os alunos pudessem ter e questões de apoio à reflexão. Ainda assim, reconheço que alguns desafios persistiram, proporcionando-me oportunidades de aprendizagem para continuar a melhorar.

Para compreender se a tarefa era adequada para os alunos, optei por antecipar todas as estratégias que poderiam utilizar para responder às questões. Prever estas estratégias tornou-se um processo difícil, pois tive de me abstrair da forma como resolveria a questão e pensar além da minha própria resolução, que seria encontrar de imediato o termo geral da sequência (figura 26).

Figura 26

Antecipação de algumas resoluções para a resposta à primeira questão da tarefa.

1. Descobre quantos autocolantes a Joana usa nas construções seguintes e explica como pensaste.

a. Três cubos.

Desenhar os três cubos com os respetivos autocolantes e contá-los.

Ou

Primeiro cubo – 5 autocolantes

Cubo do meio – 4 autocolantes

Último cubo – 5 autocolantes

$$5 + 4 + 5 = 14$$

Ou

Manter os dois autocolantes nas laterais e assumir que todos os cubos têm 4 autocolantes.

$$1 + 4 \times 3 + 1 = 14$$

Nota: Fotografia da minha autoria

Assim, comecei por me questionar o seguinte: “Se os alunos não souberem o termo geral da sequência como é que responderão a esta questão?”. A primeira estratégia que me ocorreu para responder às primeiras duas questões foi a utilização de desenhos, ou seja, os alunos teriam de desenhar os cubos e contar um a um os autocolantes que desenharam. Outra opção era utilizar os cubos e contar o número de autocolantes, mas não me ocorreu referi-la na altura, talvez por ser bastante óbvia. Depois da indicação da primeira estratégia começaram a surgir estratégias mais complexas, identificando padrões numéricos e recorrendo a cálculos. Ainda assim, continuei com a consciência de que não tinha previsto todas as resoluções, deixando-me um pouco insegura no que toca ao apoio aos alunos e à condução da discussão da tarefa.

4.2. Desafios durante a aula

4.2.1. Na apresentação da tarefa

Ao contrário das outras tarefas, em vez de criar um ponto de partida sobre o conteúdo a abordar, optei por utilizar o pequeno texto que introduzia a tarefa e colocar algumas questões sobre ele, com o objetivo de envolver os alunos. Esta decisão deveu-se ao facto de ter algum receio de que acontecesse a mesma situação que aconteceu na tarefa anterior, ou seja, influenciar de certa forma as respostas dos alunos às questões

solicitadas. Deste modo, começo por distribuir cubos com autocolantes aos alunos, pedir um voluntário para começar a ler o enunciado e, em seguida, recorro a algumas questões para perceber se os alunos estiveram atentos, como se pode observar no seguinte diálogo.

Estagiária: Meninos vamos iniciar agora a tarefa... Quem é que quer ler?

(Alguns meninos levantam o braço)

Estagiária: Podes ler A.

Aluno A: A Joana está a construir um jogo com cubos e autocolantes. Ela une os cubos por uma das faces e forma filas de cubos. Depois cola um autocolante em cada uma das faces. A imagem mostra a construção que a Joana fez com 2 cubos. Nesta construção ela usa 10 autocolantes.

Estagiária: Agora queria que me respondessem a algumas perguntas, antes de começarem a tarefa. Quantos cubos é que foram usados para a construção?

Alguns alunos: Dois!

Estagiária: Quantos autocolantes existem no total?

Aluno G: Existem 10 autocolantes.

Aluno D: Se cada cubo tem 6 faces e há duas que juntam, 6 mais 6 são 12, mas menos as duas que juntam são 10.

Aluna M: Mas estas duas faces não têm autocolantes...

Estagiária: Porquê?

Aluno A: Porque são as faces que juntam e não ficam visíveis.

Estagiária: Muito bem!

(Transcrição do registo de áudio do dia 28 de maio de 2025)

Ao analisar este diálogo, reconheço algumas características do ensino exploratório como: a criação de um espaço para a participação ativa dos alunos, começando pela leitura do enunciado e o lançamento de perguntas para envolver os alunos antes da resolução da tarefa, desenvolvendo o seu pensamento. Também é possível observar uma pequena troca de ideias entre três dos alunos (G, D e M), em que o primeiro aluno indica apenas o número total de autocolantes, o segundo acrescenta a forma como pensou e o terceiro ainda indica que há duas faces que não têm autocolantes. Depois desta partilha de ideias questiono este último aluno com o objetivo de valorizar as justificações dadas e estimular o pensamento matemático dos alunos. Considero que este momento foi

importante, pois mostra que os alunos estão envolvidos e parecem interessados em partilhar com os colegas o que vão descobrindo.

Ainda assim, reconheço que esta pequena discussão me proporcionou alguns desafios na medida em que poderia ter sido mais aberta, pois confirmei rapidamente a resposta correta do aluno A dizendo “Muito bem!”, quando poderia ter criado um momento de maior envolvimento coletivo, questionando a turma se alguém discordava ou tinha outra explicação sem ser a que o aluno utilizou.

Depois desta pequena discussão, explico à turma o que se pretende que façam na tarefa, que materiais podem utilizar e o modo como terão de trabalhar.

Estagiária: Agora vamos responder às outras questões da tarefa, podem fazê-la a pares. Vou dar-vos alguns minutos para lerem todas as questões e ver se há dúvidas. Para responderem às questões podem utilizar os cubos com os autocolantes que distribuí.

(Transcrição do registo de áudio do dia 28 de maio de 2025)

Mesmo lançando a tarefa desta forma, surgiram algumas dúvidas durante a exploração da tarefa em algumas das questões, nomeadamente na última, em que tinham de indicar a regra que permite saber quantos autocolantes a Joana utiliza para fazer a suas construções.

4.2.2. Na exploração da tarefa

Como em todas as tarefas anteriores, nesta etapa da exploração da tarefa, comecei por disponibilizar 20 minutos para responderem às questões da tarefa. Após começarem a resolver a tarefa em pares, circulei pela sala com o objetivo de perceber de que forma é que os alunos discutiam e partilhavam ideias entre si. Depois de alguns minutos questionei um dos pares para compreender a estratégia que utilizaram para resolver a primeira questão, como se pode observar no diálogo abaixo.

Estagiária: Porque é que são 15 autocolantes?

Aluna M: Porque os cubos têm 5 autocolantes...

Estagiária: Vê lá melhor... dois cubos têm quantos autocolantes no total?

Aluna M: No total são 10.

Estagiária: E se acrescentarmos mais um cubo?

Aluna M: São 15...

Estagiária: Conta lá os autocolantes...

Aluna M: Os cubos das pontas têm 5...

Estagiária: E o do meio?

Aluna M: Afinal são 14 autocolantes, o do meio tem 4 autocolantes.

(Transcrição do registo de áudio do dia 28 de maio de 2025)

Quando observei a resolução deste par, apercebi-me de que não tinha respondido de forma correta à primeira questão e decidi questionar o porquê de terem chegado ao valor apresentado. Um dos elementos respondeu que lhes deu 15 autocolantes porque cada cubo tem 5 autocolantes. Assim, procurei orientar os alunos com algumas questões, tentando promover o desenvolvimento do pensamento, não corrigindo o erro de imediato. Após rever a resolução, o aluno apercebe-se de que o resultado é 14 autocolantes.

Durante o diálogo, surgiram alguns desafios ligados à formulação de questões que não encaminhassem o aluno para uma determinada resposta e também surgiu a dúvida em deixar este tipo de resoluções (incorretas) para serem discutidas em turma, proporcionando debate e aprendizagem conjunta. Ao analisar o diálogo, penso que poderia ter deixado este erro para a discussão coletiva, pois acredito que existiria uma maior abertura para os colegas debaterem, participarem e explicarem as suas ideias relativamente à questão. Optei por agir desta forma, pois tive algum receio de que se levasse o erro para a discussão, este par perderia a confiança numa outra oportunidade de apresentação. Contudo, junto dos alunos tentei valorizar o seu erro (afirmando que faz parte da aprendizagem) e promover a sua autonomia na descoberta das respostas corretas.

Na última questão (“descobrir qual é a regra que permite saber quantos autocolantes a Joana usa numa construção com um qualquer número de cubos”), tal como era esperado por mim, surgiram a maior parte das dúvidas e, por isso, dirigi-me a cada par para os apoiar, utilizando algumas questões orientadoras. Assim, ocorreu o seguinte diálogo:

Estagiária: Imaginem se fosse um número muito grande de cubos?

Aluno G: Se fosse 200...

Estagiária: Conseguiam fazer isto?

Aluno G: Não... tínhamos de fazer 198 vezes 4...

(continua a escrever na tarefa...)

Estagiária: O que significa o número 198?

Aluno R: Os cubos do meio.

Estagiária: E o 4?

Aluno G: Os autocolantes de um cubo. Depois há mais dois cubos com 5 autocolantes. Depois adicionamos tudo.

Estagiária: Agora tenta explicar o que fizeram sem darem valores...

Aluno R: Não percebi...

Estagiária: O 198 significa o quê?

Aluno R: Os cubos do meio...

Estagiária: Então têm de multiplicar por 4 o número de cubos do meio ... e depois?

Aluno G: Temos de multiplicar por 5 os dois cubos das pontas e no final adicionar tudo?

(...)

(Transcrição do registo de áudio do dia 28 de maio de 2025)

Neste diálogo, procurei apoiar os alunos na descoberta da regra que permitia determinar o número de autocolantes usados em construções com um número qualquer de cubos. A tarefa exigia a generalização e, por isso, optei por questionar em vez de dar de imediato a resposta correta, colocando questões como “E se fosse um número muito grande de cubos?” ou “O que significa o 198?”. Considero que estas questões ajudaram o aluno a pensar sobre o significado dos números utilizados e a estabelecer uma relação entre estes números e a construção com cubos.

Contudo, este momento trouxe-me alguns desafios. O primeiro foi encontrar o equilíbrio entre orientar e intervir, pois percebi que, se desse demasiadas “pistas”, acabaria por retirar ao aluno a oportunidade de explorar e descobrir por si próprio a estratégia, mas se interviesse pouco, ele poderia não conseguir avançar, ficando bloqueado. Outro dos desafios que senti foi a dificuldade em levar o aluno a generalizar. Embora tivesse compreendido o procedimento num caso particular, o aluno revelou dificuldades em explicar o processo sem recorrer a valores concretos. Para além desta regra não estar prevista por mim, o que me deixou receosa, poderia ter utilizado outro tipo de questões (sem facultar qualquer tipo de resposta) como: “O que acontece sempre aos cubos do meio em todas as construções? E aos das pontas?” ou “Como podemos descrever o que acontece em qualquer construção?”.

A seleção das resoluções para apresentação também foi desafiante, no sentido em que existiam muitas questões na tarefa e teria de observar atentamente as estratégias de todos os alunos para cada questão, de modo a selecionar pelo menos duas para que houvesse discussão coletiva e aprendizagem coletiva. Nesse sentido, adotei um critério para a seleção das resoluções com base na complexidade das estratégias usadas. Primeiramente, escolhi uma estratégia mais complexa ou uma estratégia que não estivesse totalmente correta e depois uma mais simples e clara para facilitar a compreensão dos alunos. Esta escolha teve como objetivo promover a discussão coletiva e levar os alunos a reconhecer que existem estratégias mais rápidas, eficazes e acessíveis para resolver uma determinada questão da tarefa.

4.2.3. Na discussão e sistematização da tarefa

Após a seleção das resoluções, comecei a chamar os alunos para irem ao quadro apresentar as suas estratégias aos colegas. Durante as apresentações foram surgindo alguns desafios, nomeadamente em relação à gestão da participação dos alunos, como se pode observar no diálogo seguinte.

(...)

Estagiária: Explica lá como é que fizeste, M.

Aluna M: Eu coloquei 4 mais 4 mais 4 mais 4 porque sei que cada cubo tem 4 autocolantes mais os 2 autocolantes, um em cada lado da construção.

Aluno R: Andreia, também posso ir fazer este?

Estagiária: Se calhar tem de ficar para a próxima... Agora vamos ver a estratégia do C.

(...)

(Transcrição do registo de áudio do dia 28 de maio de 2025)

Neste momento da aula, pedi à aluna M que explicasse o seu pensamento, valorizando o processo e a sua capacidade de justificar a resposta dada. De seguida, a aluna descreve e explica de forma clara a sua resolução, o que considerei um bom exemplo de comunicação matemática. No entanto, quando o outro aluno pediu para participar, senti alguma dificuldade em gerir o equilíbrio entre manter o foco na explicação em curso e acolher o entusiasmo e a vontade de participar dos restantes alunos. Também fiquei na dúvida do que poderia ter feito, pois se desse mais tempo para as intervenções corria o risco de perder o fio condutor da aula, mas se restringisse a

participação do aluno poderia desmotivar e inibir a partilha espontânea das ideias. Assim, optei por adiar a sua intervenção para não interromper esta apresentação, mas poderia ter gerido esta situação de outra forma. Uma alternativa teria sido reconhecer a vontade de participação e deixá-la em suspenso dizendo, por exemplo, “Boa, podes guardar esta ideia e daqui a pouco poderás partilhá-la.”. Assim o aluno sentir-se-ia incluído e manteria o foco da aula.

Para além deste desafio, deparei-me com outro desafio que se relacionou com a apresentação de uma resolução incorreta de um aluno à alínea d, como se pode observar na figura 27.

Figura 27

Duas resoluções que foram apresentadas na discussão, sendo que a primeira se encontra incorreta.

d) Cinquenta e dois cubos.

$$\begin{array}{l} 42 + 42 = 84 \\ 84 + 42 = 126 \\ 126 + 42 = 210 \end{array}$$
$$\begin{array}{l} 50 \times 4 = 200 \\ 5 \times 2 = 10 \\ 200 + 10 = 210 \end{array}$$

Nota: Fotografia da minha autoria

Como se observa na figura, a primeira resolução encontra-se incorreta, pois o aluno assume que 10 cubos têm 42 autocolantes e, por isso, adiciona os 42 autocolantes até obter o valor de 210, que por coincidência é o resultado à questão pretendida. Após a segunda apresentação, questiono o aluno que fez a primeira resolução:

Estagiária: Porque é que usaste os 42 autocolantes?

Aluno D: Porque sei que 10 cubos têm 42 autocolantes.

Estagiária: Se adicionarmos 10 cubos mais 10 cubos mais 10 cubos mais 10 cubos mais 10 cubos, obtemos quanto?

Aluno D: Dá 50...

Estagiária: Então estão a faltar dois cubos nos teus cálculos. Se acrescentarmos esses dois cubos o resultado seria 210?

Aluno D: Não, seria mais...

Estagiária: Então porque é que o resultado é diferente do da colega?

Aluno D: Porque estamos a contar com mais autocolantes?

Estagiária: Sim... estamos a contabilizar autocolantes a mais.

(Transcrição do registo de áudio do dia 28 de maio de 2025)

A análise deste diálogo evidencia que tive de intervir intencionalmente, colocando algumas questões, promovendo a reflexão e a exploração e evitando fornecer de imediato as respostas corretas ao aluno. Esta mediação fez com que ele reconhecesse o erro e compreendesse que estava a contabilizar autocolantes a mais, neste caso os localizados nas faces que se juntam. Este diálogo poderia ter contribuído para enriquecer a discussão coletiva. Contudo, apenas questionei o aluno que realizou esta resolução, não envolvendo mais alunos da turma. Este foi um grande desafio com que me deparei nesta etapa, pois considero que deveria ter promovido a participação de outros elementos da turma, utilizando questões como: “Concordam com esta estratégia?”, “Se adicionarmos os 42 autocolantes o que estará a acontecer?”.

A sistematização associada a esta tarefa, quando comparada com a da tarefa anterior, foi mais bem conseguida. Já consegui que se relacionasse com a tarefa, sendo que me baseei nas sugestões das AEM1 (Canavarro et al., 2021), como mostra a figura abaixo.

Figura 28

Tabelas A e B para ajudar a sistematizar as aprendizagens

A	
Número de cubos	Número de autocolantes
1	6
2	$4 \times 2 + 2 = 10$
3	$4 \times 3 + 2 = 14$
4	$4 \times 4 + 2 = 18$
5	$4 \times 5 + 2 = 22$
...	
10	$4 \times 10 + 2 = 42$
...	
52	$4 \times 52 + 2 = 210$
...	
100	$4 \times 100 + 2 = 402$

B	
Número de cubos	Número de autocolantes
1	6
2	10
3	14
4	18
5	22
6	26
2000	?

Nota: Fotografia da minha autoria

A figura evidencia que projetei as tabelas A e B com o objetivo de comparar diferentes registos, pois a partir da tabela A seria mais fácil determinar o número de autocolantes para um número de cubos superior, enquanto na tabela B se recorre sempre ao número de autocolantes anterior para determinar o seguinte (resolução por

recorrência). Tive algum receio de que os alunos não chegassem às conclusões que pretendia e, por isso, criei um pequeno momento de partilha, onde recorri a algumas questões para compreender se os alunos conseguiam identificar que uma das estratégias seria mais eficaz do que a outra para calcular o número de autocolantes de um número muito grande de cubos.

Estagiária: Se fossem 2000 cubos, qual seria a melhor estratégia?

Aluno T: Para descobrir um número muito grande era melhor pelo cálculo da tabela A...

Estagiária: Porquê?

Aluna A: Eu acho que é porque a B só dava se soubéssemos os autocolantes do número de cubos anterior ao que queríamos.

(...)

(Transcrição do registo de áudio do dia 28 de maio de 2025)

Através do diálogo é possível compreender que, apesar dos meus receios, pelo menos estes dois alunos chegaram às conclusões que tinha previsto anteriormente, deixando-me mais tranquila e segura da dinâmica que propus. Além disso, embora não tivessem explicitado isso oralmente, fiquei com a ideia de que os restantes alunos da turma, na sua maioria, também chegaram à mesma conclusão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo está organizado em três secções: uma síntese do estudo, destacando os aspetos mais relevantes do percurso desenvolvido; as respostas à questão de partida, relacionando os objetivos iniciais com os resultados encontrados; e, por fim, é apresentada uma reflexão final, onde se evidencia o contributo deste estudo para o desenvolvimento do meu perfil profissional.

1. Síntese do estudo

O meu Projeto de Investigação centrou-se nos desafios que o professor enfrenta ao adotar uma metodologia de ensino exploratório da Matemática. A escolha deste tema surgiu da reflexão das possíveis causas do insucesso escolar que observei durante o meu percurso escolar, nomeadamente se resultava da falta de interesse dos alunos e/ou das práticas implementadas pelos docentes. Desta forma, optei por analisar e refletir sobre as práticas de ensino utilizadas pelos professores, focando-me mais precisamente na minha prática de ensino exploratório e nos desafios que emergem da sua adoção.

Considerando estes aspetos, esta investigação ocorreu numa turma de 4.º ano, numa escola do concelho do Seixal, e tem como objetivo “Compreender os desafios com que o professor se depara ao usar uma metodologia de ensino exploratório na aula de matemática do 1.º Ciclo”. A partir deste objetivo, identifiquei as seguintes questões: “Quais os desafios com que me deparo na preparação e condução de uma aula de ensino exploratório?” mais concretamente, “Quais os desafios com que me deparo na seleção das tarefas e antecipação das estratégias de resolução dos alunos, na apresentação da tarefa, na exploração da tarefa e na discussão e sistematização da tarefa?”.

O estudo seguiu uma abordagem de investigação qualitativa, centrada na investigação sobre a prática. A recolha de dados envolveu a utilização de diferentes técnicas, nomeadamente a observação participante, que consistiu na observação da minha própria prática e dos desafios que dela emergiam; a recolha documental, recolha das produções realizadas pelos alunos; e o inquérito por entrevista dirigido à professora cooperante, com o intuito de aprofundar o conhecimento acerca da metodologia de ensino que utilizava. Para apoiar a minha observação participante, recorri a alguns instrumentos como: fotografias, registos de áudio e notas de campo. A análise de dados foi realizada através da técnica de análise de conteúdo.

Para a realização desta investigação foi necessário dinamizar algumas aulas de acordo com a metodologia de ensino exploratório. Desta forma, decidi adaptar quatro tarefas que abordavam temas diferentes da área curricular de matemática (Dados, Números, Geometria e Medida, e Álgebra) e que consistiram na minha proposta pedagógica. A análise dos dados recolhidos, centrada na minha prática, permitiu-me obter algumas respostas para as minhas questões de partida que serão apresentadas em seguida.

2. Resposta às questões de partida

Esta secção tem como objetivo responder às questões de investigação a partir da análise dos dados que realizei, bem como articular essas respostas com as ideias dos autores de referência, retomando algumas perspetivas indicadas no capítulo da fundamentação teórica.

Quais os desafios com que me deparo na preparação e condução de uma aula de ensino exploratório?

Ao longo da minha intervenção pedagógica numa turma 4.º ano de escolaridade, tive a oportunidade de observar e refletir criticamente sobre as minhas práticas de ensino. Esta reflexão revelou-se essencial, uma vez que, como referem Oliveira et al. (2023), refletir sobre a ação refere-se ao pensar no planeamento da aula e também no momento após a lecionação, com vista à melhoria contínua. Também Nóvoa (2007, citado por Oliveira et al., 2023) destaca a importância de os professores valorizarem a reflexão e a análise das suas práticas, como forma de aprender e inovar.

Para dinamizar as tarefas propostas, recorri a uma metodologia de ensino diferente do ensino tradicional, o ensino exploratório da Matemática, que se centra na participação ativa dos alunos na construção do seu próprio conhecimento (Canavarro, 2011). Nesta prática, o professor assume um papel de mediador, orientando os alunos através de tarefas desafiadoras e de momentos de discussão coletiva ricos, enquanto os alunos exploram, partilham o seu pensamento e validam ideias em conjunto.

A implementação desta metodologia, embora enriquecedora, também me colocou à prova, tendo sido confrontada com alguns desafios durante a dinamização das quatro tarefas. Estes desafios surgiram durante todas as fases do ensino exploratório e, para além de dificuldades, englobam preocupações, indecisões e dúvidas que tive ao lecionar, como referem as autoras Ferreira e Delgado (2017).

Desafios na seleção das tarefas e antecipação das estratégias de resolução dos alunos:

Um dos desafios, que senti inicialmente na adoção de uma metodologia de ensino exploratório da matemática, relacionou-se com a seleção de tarefas verdadeiramente desafiantes e significativas para os alunos (Canavarro, 2011). Esta seleção revelou-se exigente, uma vez que nem sempre foi fácil encontrar o equilíbrio entre os interesses dos alunos, as aprendizagens pretendidas e o grau de complexidade pretendido. Para além disso, surgiu o receio de que o nível de exigência pudesse desmotivar alguns alunos ou levá-los a não conseguirem resolver as tarefas. A utilização de materiais manipuláveis, na segunda e quarta tarefas, mostrou-se um recurso de apoio importante nesse sentido, permitindo tornar as tarefas mais acessíveis e facilitando a construção de significados matemáticos. Antes desta decisão, fiquei na dúvida se deveria utilizá-los, pois os alunos poderiam apenas usá-los para fins lúdicos.

Outro aspeto que me desafiou nesta fase de preparação da aula foi a antecipação das possíveis estratégias de resolução dos alunos (Canavarro, 2011). Por vezes, esta previsão foi dificultada pelo facto de o enunciado não fornecer todos os dados necessários (primeira tarefa), o que me obrigou a construir exemplos de estratégias baseadas em números. Nas outras tarefas, a dificuldade residiu em abstrair-me da minha própria estratégia de resolução, o que me limitava a antecipação da diversidade de abordagens que os alunos poderiam utilizar. O grau de abertura das questões também se revelou determinante: questões demasiado direcionadas ou de resposta direta não favoreciam o estabelecimento de estratégias diversas, dificultando a criação de momentos ricos de discussão coletiva.

A previsão das dificuldades dos alunos e das questões de apoio a colocar durante a exploração e discussão da tarefa exigiu uma reflexão constante. Inicialmente, as dificuldades identificadas eram demasiado gerais, e as perguntas formuladas tendiam a conduzir o pensamento dos alunos, em vez de promover a reflexão e o pensar por eles. A necessidade de evitar questões de resposta fechada, como as de “sim” ou “não”, tornou-se evidente ao longo do processo. Este aspeto melhorou de forma significativa a partir da terceira tarefa, em que o meu objetivo era intervir de forma mais intencional e focada em promover o pensamento dos alunos, em vez de fornecer pistas diretas para procedimentos e facilitar a resolução das tarefas.

Por fim, a insegurança que tinha em abordar determinados conteúdos, nomeadamente algumas representações gráficas como o gráfico circular, as diferentes representações de um número racional e, em particular, a representação decimal,

evidenciou a necessidade de um maior domínio conceptual e pedagógico. Deste modo, durante a realização das planificações fiz o máximo de pesquisas sobre as formas como se podiam abordar estes conteúdos, com o objetivo de melhorar a minha prática pedagógica, para além de aprofundar os conceitos que teria de ensinar.

Desafios na apresentação da tarefa:

O envolvimento dos alunos nas tarefas propostas constituiu um dos desafios na etapa da apresentação da tarefa, na medida em que exigiu a criação de pontos de partida que favorecessem a autonomia e o pensamento crítico, sem comprometer a espontaneidade das respostas. Apesar deste processo ser desafiante, por vezes tentei criar pontos de partida dinâmicos antes de apresentar a tarefa, outras vezes utilizei o próprio enunciado como ponto de partida (quarta tarefa), evitando explicações excessivas que pudessem influenciar as respostas dos alunos (Menezes et al., 2014). Também recorri à utilização de materiais manipuláveis, alguns do dia a dia dos alunos, para introduzir a tarefa e despertar o seu interesse, de modo a facilitar a compreensão das situações propostas e tornar a tarefa mais significativa.

A formulação de questões também se revelou desafiante nesta fase do ensino exploratório (Canavarro, 2011). Existiram momentos em que as perguntas colocadas acabavam por condicionar as respostas dos alunos ou até antecipar estratégias de resolução. Em algumas situações, as questões que coloquei tornaram-se repetitivas, como o uso frequente de expressões como “porquê?”. Por vezes, recorri à validação de determinadas respostas, o que limitou a discussão e o aprofundamento coletivo das aprendizagens. Também existiram situações inesperadas, como respostas divergentes das minhas previsões (Martins et al., 2021). Estas situações mostraram-se particularmente desafiantes, mas permitiram-me compreender o que deveria fazer nestes casos, recorrendo, na maioria das vezes, ao improviso.

No final desta fase de apresentação, geralmente os alunos formavam grupos ou pares para realizar a tarefa. Este processo de organização na primeira e segunda tarefas foi difícil. Esta situação poderia ter sido antecipada na planificação, garantindo uma maior eficácia na dinâmica de trabalho e um melhor aproveitamento do tempo para a apresentação da tarefa. Nas restantes tarefas, a organização foi mais simples, uma vez que os alunos se reuniam com os mesmos grupos ou pares formados anteriores.

Desafios na exploração da tarefa:

Durante a fase da exploração autónoma da tarefa pelos alunos, um dos meus principais desafios, sobretudo na segunda tarefa, centrou-se na identificação do momento adequado para intervir, durante a troca de ideias entre os alunos. Inicialmente, optava por observar atentamente as interações dos alunos, procurando compreender o raciocínio desenvolvido por cada grupo antes de intervir. No entanto, surgiu frequentemente a dúvida sobre até que ponto deveria orientar a discussão ou permitir que prosseguissem de forma autónoma, muitas vezes afastando-se dos raciocínios que conduziram à solução. Esta reflexão constante revelou a complexidade do papel do professor como mediador, exigindo uma postura equilibrada entre a observação e a intervenção, de modo a não condicionar o percurso exploratório dos alunos. Desafio destacado por Henningsen e Stein (1997) ao mostrarem que intervenções inadequadas reduzem a exigência cognitiva da tarefa.

Outro aspeto desafiante relacionou-se com a formulação de questões e a validação das respostas a essas questões (Canavarro, 2011). Apesar da intenção de incentivar o pensamento crítico, algumas das perguntas que colocava acabavam por conduzir os alunos a determinados procedimentos, o que limitava o carácter exploratório da tarefa. Além disso, expressões como “É isso mesmo!” ou “Muito bem!”, utilizadas de forma espontânea, acabavam por validar respostas, não permitindo a reflexão e a discussão das ideias entre os alunos.

Na segunda tarefa, a dificuldade em promover o uso correto da simbologia matemática e da justificação escrita das ideias matemáticas constituiu um obstáculo, uma vez que muitos alunos evidenciavam resistências ou insegurança em registar o seu raciocínio formalmente. Acrescento ainda que alguns registos dos alunos eram pouco claros e, por isso, a explicação oral era essencial para compreender a estratégia adotada.

A promoção da entajuda entre os pares foi outro desafio que identifiquei. Embora procurasse incentivar a colaboração entre os alunos, nem sempre foi fácil equilibrar a partilha de ideias com a autonomia de cada um.

Além disso, a seleção das estratégias de resolução a discutir coletivamente revelou-se uma tarefa exigente (Canavarro, 2011). Em algumas situações, as respostas eram demasiado semelhantes, o que dificultava a escolha de exemplos diversificados;

noutras, surgiam resoluções inesperadas ou um número elevado de estratégias, devido à complexidade do enunciado. O receio de que a discussão não fosse suficientemente rica levou-me à necessidade de estabelecer critérios de seleção, tal como sugere Canavarro (2011). A maioria dos critérios que estabeleci eram diferentes dos apresentados pela autora, incidindo na relevância das estratégias utilizadas, na sua complexidade ou na frequência com que apareciam. Ainda assim, optei por seguir um dos exemplos propostos pela autora, a utilização de resoluções incorretas. No entanto, esta decisão gerou alguma hesitação da minha parte, devido ao receio de desmotivar os alunos, sobretudo quando o erro pertencia a alunos menos confiantes.

A gestão do tempo constitui-se um desafio transversal a todas as tarefas (Canavarro, 2011). Por vezes, hesitava em terminar a exploração antes de todos os alunos concluírem o seu trabalho, o que prolongava as sessões e aumentava a pressão para que tudo decorresse conforme planeado. Esta preocupação com o sucesso da aula e as aprendizagens dos alunos acabou por limitar a espontaneidade e confiança no próprio processo de ensino exploratório. Na segunda tarefa, esta tensão tornou-se particularmente evidente, pois o ponto de partida que apresentei influenciou as estratégias adotadas pelos alunos e o receio de que não conseguissem resolver a tarefa autonomamente levou-me a intervir de forma mais direta, através de uma revisão dos conteúdos relacionados com as frações. Esta opção, embora justificável pela necessidade de consolidar conhecimentos, traduziu-se numa abordagem pouco exploratória, revelando algum desequilíbrio entre assegurar a aprendizagem e preservar a essência do ensino exploratório em sala de aula.

Desafios na discussão e sistematização da tarefa:

O momento de discussão das tarefas revelou-se particularmente exigente, sobretudo pela preocupação em garantir que se tratasse de um espaço de partilha de conhecimento matemático. Stein et al. (2008) destacam que conduzir discussões produtivas exige do professor a antecipação, monitorização e sequenciação das estratégias dos alunos, mantendo o foco no conteúdo essencial. De forma, semelhante, Canavarro (2011) salienta que a discussão coletiva é central, mas exigente, por requer a articulação das ideias dos alunos com os objetivos matemáticos da aula, promovendo a construção e a partilha de conhecimento.

Por se tratar de um processo tão complexo, tive receio de que esta fase se tornasse monótona e centrada apenas na exposição de respostas, sem promover um

aprofundamento dos conceitos ou uma reflexão coletiva mais rica. Esta preocupação levou-me a refletir constantemente sobre a forma de conduzir a discussão, procurando equilibrar o ritmo da aula com a qualidade das interações (Ferreira et al., 2014) e assegurar que todos os alunos pudessem realizar aprendizagens relevantes da partilha coletiva.

Na maioria das discussões coletivas, percebi que o diálogo se mantinha quase sempre entre mim e o aluno, observando-se uma interação reduzida entre os restantes alunos da turma. Apesar de ter procurado fomentar o debate através de questões como “Quem respondeu de forma diferente?” ou “Concordam com a estratégia do colega?”, nem sempre consegui gerar uma troca de ideias entre a turma. Ainda assim, considero que estas tentativas representam um passo importante para o desenvolvimento de práticas de discussão coletiva.

A organização do espaço do quadro foi outro desafio que enfrentei durante o momento de discussão. Esta organização nem sempre foi eficaz, dificultando por vezes a leitura e compreensão das resoluções apresentadas (segunda tarefa). Penso que teria sido útil dividir o quadro mediante o número de estratégias selecionadas e escrever o nome dos alunos responsáveis por cada apresentação, de modo a garantir uma maior clareza nos registos. Para além disso, alguns registos dos alunos eram de difícil leitura, mas com a explicação oral ficavam mais claros. Na primeira tarefa que dinamizei, também notei que alguns alunos se mostravam pouco à vontade para falar perante a turma, dirigindo-se apenas para mim e falando de forma quase inaudível. Ao aperceber-me desse facto, tentei fazer com que o aluno se sentisse à vontade, pedindo que falasse um pouco mais alto para que todos o pudessem ouvir a partilhar e contribuir com ideias.

Gerir a participação dos alunos constituiu uma das tarefas mais exigentes nesta fase. Por vezes, ficava a pensar se poderia dar oportunidade de outros alunos apresentarem as suas resoluções para além daqueles que foram selecionados, mas ao mesmo tempo receava que, ao prolongar a partilha, se perdesse o fio condutor da aula e esta se alongasse demasiado no tempo. Por outro lado, restringir a participação dos alunos poderia desmotivá-los ou inibi-los numa próxima discussão.

Existiram algumas situações em que procurei valorizar o erro como oportunidade de aprendizagem, embora nem sempre tivesse sido fácil de o fazer na prática. Com o tempo, compreendi que criar um ambiente em que o erro fosse encarado como parte

integrante do processo de descoberta seria fundamental para consolidar uma abordagem exploratória efetiva e fortalecer a confiança dos alunos na partilha.

A fase de sistematização das aprendizagens também se revelou desafiante (Canavarro, 2011), pois nem sempre consegui transformar as conclusões alcançadas na discussão em aprendizagens consolidadas e registadas nos cadernos. Na primeira tarefa, limitei-me à comparação das características dos gráficos e à definição de moda, quando poderia ter sugerido a construção de um quadro que organizasse esta informação. Na segunda tarefa, reconheço que teria sido importante sistematizar as relações numéricas e propor o respetivo registo no caderno, em vez de abordar alguns aspetos apenas oralmente. Já na terceira tarefa, apesar de existir um registo no caderno, não consegui estabelecer uma ligação clara com a última questão da tarefa, o que fragilizou a coerência da sistematização final. Na última tarefa, senti que houve uma evolução, pois a sistematização decorreu de forma mais estruturada e com sentido. No entanto, tive algum receio de que os alunos não conseguissem chegar autonomamente às conclusões pretendidas, o que me levou a realizar a sistematização oralmente.

Em suma, as diferentes fases associadas ao ensino exploratório apresentaram desafios distintos, mas interligados. Na preparação da tarefa, surgiram dificuldades na seleção de tarefas adequadas, significativas e desafiantes e na antecipação das estratégias dos alunos, das suas dificuldades e de questões para apoiar as aprendizagens. Durante a apresentação da tarefa, a minha principal preocupação foi garantir o envolvimento dos alunos na temática. Na exploração das tarefas, enfrentei dificuldades em decidir quando e como intervir, em formular questões que promovessem a autonomia e reflexão, e em gerir o tempo. Na discussão das tarefas, senti receio de que os momentos se tornassem pouco dinâmicos e de difícil gestão, tanto pela falta de experiência como pela dificuldade de promover uma troca de ideias entre os alunos que apresentavam e os restantes alunos da turma. Por fim, na fase de sistematização, percebi que nem sempre conseguia transformar as conclusões das discussões em aprendizagens devidamente consolidadas e registadas.

Reconheço que parte dessas dificuldades se deveu ao facto de os alunos não estarem familiarizados com este método de ensino. A fase de discussão e sistematização da tarefa revelou-se bastante complexa, apesar do esforço de colocar questões que incentivassem os alunos no diálogo.

Acredito que, para que as práticas de ensino exploratório produzam efeitos significativos, será necessário que a metodologia seja adotada de forma contínua, permitindo que os alunos se habituem às suas etapas e dinâmicas. Do mesmo modo, a minha pouca experiência com esta metodologia condicionou a confiança nas decisões tomadas, mas também contribuiu para um processo de aprendizagem profissional valioso, que me permitiu compreender melhor as exigências e o potencial do ensino exploratório na matemática.

3. Reflexão final

Como o meu estudo incidiu sobre a minha própria prática e a identificação dos desafios que lhe são inerentes, será nesta breve reflexão final que irei dar ênfase às aprendizagens que os alunos fizeram relacionadas com a prática adotada, aos desafios que senti na realização do próprio estudo e sugestões de melhoria e, por fim, o seu contributo para a construção do meu perfil profissional docente.

Antes de mais gostaria de começar por salientar o comportamento que esta turma teve perante as práticas pedagógicas que adotei em sala de aula. Apesar dos alunos não estarem familiarizados com a metodologia de ensino exploratório da matemática, foram excecionais e mostraram-se sempre abertos e participativos nas tarefas que proponha. Isto deixou-me mais confiante para adotar esta metodologia, pois sabia que era complexa e tinha de obedecer a várias etapas para que fosse implementada com sucesso.

Durante todo o processo investigativo, tive o cuidado de perceber que aprendizagens é que os alunos faziam ao realizarem as tarefas apresentadas, sendo que por vezes colocava em causa o modo como lecionava. No entanto, ao observar todo o trabalho dos alunos durante as etapas desta metodologia, percebi que realmente aprendiam muita coisa. Para além dos conteúdos programáticos e dos objetivos de aprendizagem que estavam a ser mobilizados, os alunos eram desafiados a explorar, testar estratégias e justificar conclusões, o que parece ter favorecido uma compreensão mais profunda dos conceitos que eram trabalhados. Em vez de memorizarem procedimentos, aprenderam a compreender o porquê de ser assim, desenvolvendo também o pensamento crítico (Martins et al., 2017).

Também desenvolveram as suas capacidades comunicativas e sociais, partilhando e discutindo as suas ideias e estratégias com os colegas. Aprenderam a expressar o seu pensamento matemático, escutaram diferentes perspetivas e construíram conhecimento

de forma colaborativa, fortalecendo a argumentação. Foram, ainda, refletindo sobre o próprio processo de aprendizagem, reconhecendo erros como parte integrante desse processo e foram perseverantes em relação aos desafios que se colocavam.

É de salientar que os materiais manipuláveis também se mostraram um recurso muito útil neste processo de ensino-aprendizagem, pois ajudaram os alunos a visualizarem ideias mais abstratas, foram um apoio para as suas justificações e contribuíram para o aumento do seu interesse pelo conteúdo.

No que diz respeito ao papel mediador do professor, este revela-se essencial na criação de condições que favoreçam a construção autónoma do conhecimento. Enquanto estagiária, considero que a minha ação se centrou no questionamento sucessivo e orientador que apoiasse os alunos nas dúvidas e dificuldades sentidas, promovendo conseqüentemente a reflexão e pensamento matemático, evitando fornecer respostas diretas ou indicar procedimentos matemáticos para uma maior facilidade nas resoluções.

Em relação ao modo de trabalho adotado, considero que teria sido benéfico ter dado continuidade ao trabalho de grupo. Mudar para o trabalho a pares, embora tivesse sido funcional, reduziu as oportunidades de troca de ideias com mais alunos e, ainda, aumentou o tempo de exploração e discussão da tarefa, pois todos os alunos queriam muito participar e partilhar as suas estratégias.

Centrando-me agora na realização deste trabalho de investigação, deparei-me com algumas dificuldades em desenvolver certos capítulos, nomeadamente o capítulo da análise de dados, pois exigiu de mim uma grande capacidade de seleção, interpretação e síntese de todo o material recolhido durante o estágio. Não foi fácil definir critérios claros sobre o que iria analisar e de que forma o faria, uma vez que esta tarefa requeria um olhar crítico e reflexivo sobre os dados. Contudo, este processo revelou-se uma oportunidade de aprendizagem, permitindo-me compreender melhor a importância de uma análise focada, coerente e alinhada com o meu objetivo e as minhas questões de investigação. Se voltasse a repetir este estudo, penso que me poderia centrar nas aprendizagens que foram desenvolvidas pelos alunos com base numa metodologia de ensino exploratório.

Antes de terminar, gostaria de dizer que dar voz aos alunos é algo crucial nesta profissão, porque é através deste processo que dão a sua opinião sobre determinados aspetos, contribuindo para a melhoria da nossa prática de acordo com as suas necessidades. Sendo assim, no final do meu estágio, eu e o meu colega criámos uma dinâmica em que os alunos teriam de partilhar a sua opinião sobre as tarefas que

propusemos. Uma das afirmações que me marcou e que me deixou a refletir foi o comentário de uma das alunas, “Gostei de não terem usado o manual para darem as aulas.”. Eu não sou contra o uso dos manuais, até porque considero que estes são um recurso de apoio na aprendizagem dos alunos, mas não são o único recurso. Por isso, fiquei a pensar no quanto se pode aprender através da utilização de outros recursos e até mesmo na adoção de práticas diferenciadas e inovadoras. Considero que saber mais sobre outros métodos de ensinar será sempre uma mais-valia tanto para o professor como para o aluno. Um aluno que esteja interessado em aprender coisas novas facilita todo o processo de ensino-aprendizagem. A meu ver, isto poderá querer dizer que o professor também cumpriu o seu papel como planeador e mediador da aprendizagem.

A realização deste estudo contribuiu significativamente para a construção do meu perfil profissional enquanto futura professora, na medida em que me permitiu desenvolver uma postura reflexiva e investigativa sobre as práticas de ensino da matemática. A análise dos desafios inerentes à implementação de uma metodologia de ensino exploratório na aula de matemática ajudou-me a compreender a importância de promover ambientes de aprendizagem em que os alunos possam questionar, argumentar e construir o seu próprio conhecimento. Este processo reforçou a consciência de que ensinar matemática vai muito além da transmissão de procedimentos, exigindo uma ação pedagógica intencional, flexível e sustentada numa escuta ativa das necessidades e potencialidades dos alunos. Assim, este estudo contribuiu para o desenvolvimento de um olhar crítico sobre a minha prática docente e para a consolidação de uma identidade profissional comprometida com uma educação reflexiva, significativa e centrada no aluno.

REFERÊNCIAS

- Afonso, N. (2005). *Investigação Naturalista em Educação: Um guia prático e crítico*. Edições ASA.
- Aires, A. (2015). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. (1.^a edição). Universidade Aberta.
<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstreams/a60c19b4-8c5d-4d3e-ad81-4411ceba68e6/download>
- Amado, J. (2014). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (2.^a edição). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. (1.^a edição). Almedina Brasil.
- Boavida, A. M., Delgado, C., Mendes, F., Brocardo, J., & Duarte, J. (2016). *Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário*. (1.^a edição).
- Boavida, A. M., & Menezes, L. (2012). Ensinar matemática desenvolvendo as capacidades de resolver problemas, comunicar e raciocinar: contornos e desafios. In L. Santos (Ed.), *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática* (pp. 287-295). SPIEM.
<https://repositorio.ipv.pt/entities/publication/3d8f7367-b32a-4ee4-af7a-9dce8d4b34ca>
- Boavida, A. M., 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*. Ministério da Educação Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
<https://comum.rcaap.pt/entities/publication/e8e6cd73-bcd4-4bae-9e8a-bde606acaedd>
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
<https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/4265>
- Canavarro, A. P. (2012). Como vamos de tempo de sono?. *Materiais para a aula de matemática*, 120, 34-35. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2066/3554>

- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M., Correia, P., Marques, P., & Espadeiro, R. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática (4.º ano) | Articulação com o perfil dos alunos*. Direção Geral de Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/ae_mat_4.o_ano.pdf
- Canavarro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. In Canavarro, P., Santos, L., Boavida, A., Oliveira, H., Menezes, L., & Carreira, S. (Orgs), *Actas do Encontro de Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de Ensino da Matemática*. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/7041>
- Christiansen, B., & Walther, G. (1986). Task and activity. In B. Christiansen, A. G. Howson & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 243-307). D. Reidel.
- Domingues, C., & Martinho, H. M. (2014). Ações do professor na construção coletiva de um argumento genérico numa turma do 9.º ano. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*, 183-214. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Equipa do projecto DSN. (2007). *Desenvolvendo o sentido do número. Perspectivas e exigências curriculares* (Vol. II). Associação de Professores de Matemática
- Fernandes, N. (2016). Ética na pesquisa com crianças: ausências e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 21(66), 759-779. <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/jqNWVT4RX8dLfnjKbPgNVfj/>
- Ferreira, S., & Delgado, C. (2017). Desafios na preparação de congressos matemáticos: um estudo sobre as práticas de uma professora estagiária. *Medi@ções*, 5(2), 19–34. <https://doi.org/10.60546/mo.v5i2.167>
- Ferreira, R. T., Oliveira, H., & Cyrino, M. (2014). A discussão na aula de matemática a partir da análise de um caso multimédia na formação inicial de professores. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*, 491-512. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Guerreiro, A., Ferreira, R. A. T., Menezes, L., & Martinho, M. H. (2015). Comunicação na sala de aula: uma perspectiva do ensino exploratório de matemática.

- ZETETIKÉ* – *FE/UNICAMP* & *FEUFF*, 23(44), 279-295.
https://www.researchgate.net/publication/322373108_Comunicacao_na_sala_de_aula_a_perspetiva_do_ensino_exploratorio_da_matematica
- Guerreiro, H. G., Vicente, M., Branco, N., & Brito, S. (2023). Coletânea de tarefas - 4.º ano de escolaridade.
https://aem.dge.mec.pt/sites/default/files/resources/coletanea_4ano.pdf
- Martins, G. d., Gomes, C. A., Brocardo, J. M., Pedroso, J. V., Carrilho, J. L., Silva, L. M., Encarnação, M. M., Horta, M. J., Calçada, M. T., Nery, R. F., & Rodrigues, S. M. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*.
https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Martins, M., Mata-Pereira, J., & Ponte, J. P. (2021). Os desafios da abordagem exploratória no ensino da matemática: Aprendizagens de duas futuras professoras através do estudo de aula. *BOLEMA*, 35(69), 343-364.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a16>
- Menezes, L., Ferreira, R. T., Martinho, M. H., & Guerreiro, A. (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*, 135-161. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Mestre, C., & Oliveira, H. (2012). A co-construção da generalização nas discussões coletivas: Um estudo com uma turma do 4.º ano. *Quadrante*, 21(2), 111–138.
<https://doi.org/10.48489/quadrante.22878>
- Mota, A. J. Cardoso, F., Q, Barrigão, N., Mendes, N. F. & Teixeira, S. (2025). *Missão Zupi - Matemática* (4.º Ano). Porto Editora.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (1.ª Edição). Associação de Professores de Matemática.
- NCTM (2017). *Princípios para a Ação: Assegurar a todos o sucesso em matemática* (1.ª Edição). Associação de Professores de Matemática.
- Oliveira, H., Canavarro, A. P., & Menezes, L. (2016). Casos multimídia sobre ensino exploratório da Matemática: do retrato de uma prática à formação de professores. *Educação e Matemática*, 139 e 140, 53-60.

<https://repositorio.ipv.pt/entities/publication/13fdceaa-7a2d-4c7b-ab76-2310521c00b0>

- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2012). Recursos didáticos numa aula de ensino exploratório: Da prática à representação de uma prática. In L. Santos (Ed.), *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática* (pp. 557-570). SPIEM. <https://repositorio.ipv.pt/entities/publication/c07c3d1d-375e-460c-bc40-7a08d981981e>
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, 22(2), 29–54. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22895>
- Oliveira, T. M. R., Amaral, L. H. & Amaral, C. L. C. (2023). A prática pedagógica reflexiva em questão: Estudo de caso de uma escola brasileira. *Revista Portuguesa De Educação*, 36(2). <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/24860>
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. (2.ª edição). Gradiva.
- Ponte, J., P. (2002). Investigar a nossa própria prática. *GTI (Org), Reflectir e investigar sobre a prática profissional*, 5-28.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). APM. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/3008>
- Ponte, J. P. (2008). Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. *PNA*, 2(4), 153-180. https://www.researchgate.net/publication/26513793_Investigiar_a_nossa_propria_pratica_Uma_strategia_de_formacao_e_de_construcao_do_conhecimento_profissional
- Ponte, J. P. (2010). Explorar e investigar em Matemática: Uma actividade fundamental no ensino e na aprendizagem. *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 21, 13-30. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/3043>
- Ponte, J. P. (2014). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*, 13-27. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

- Ponte, J. P., & Sousa, H. (2010). Uma oportunidade de mudança na Matemática do ensino básico. In GTI (Org.), *O professor e o programa de Matemática do ensino básico*, 11-41. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/3174>
- Silva, M. I. L. (2013). Prática Educativa, Teoria e Investigação. *Interações*, 27, 283-304. <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/3412>
- Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313-340. 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. W., & Henningsen, M. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-Based Factors That Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549. http://mathedseminar.pbworks.com/w/file/57725932/henningsen_Stein_1997.p?utm_source=chatgpt.com
- Vale, I. (2002). *Materiais manipuláveis*. (1.^a edição). Edição do Laboratório de Educação Matemática. https://www.academia.edu/6307061/Materiais_Manipul%C3%A1veis
- Vale, I., & Barbosa, A. (2014) Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. *Boletim GEPEM*, 65, 3-6. <http://repositorio.ipv.pt/handle/20.500.11960/3855?locale=pt>

ANEXOS

Anexo A: Pedido de autorização

Pedido de autorização

Exmo. Sr.

Encarregado de Educação

Eu chamo-me Andreia Solas e sou estudante do 2.º ano de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico, no Instituto Politécnico de Setúbal. Venho por este meio, solicitar a sua autorização para recolher/fotografar as resoluções efetuadas e gravar áudios do seu educando para fins académicos.

É importante salientar que todos os dados recolhidos permanecerão confidenciais e só eu terei acesso. A identidade do aluno será sempre preservada e mantida em sigilo e a identificação da escola não será divulgada.

Este material servirá para o meu Projeto de Investigação que tem como objetivo “Compreender os desafios com que o professor se depara ao usar uma metodologia de ensino exploratório na aula de matemática do 1.º Ciclo” na área curricular de Matemática.

Grata pela colaboração.

Andreia Solas

Autorizo recolher/fotografar as resoluções efetuadas e gravar áudios do meu educando.	
--	--

Não autorizo recolher/fotografar as resoluções efetuadas e gravar áudios do meu educando.	
--	--

Nome do aluno: _____

Assinatura do Encarregado de Educação:

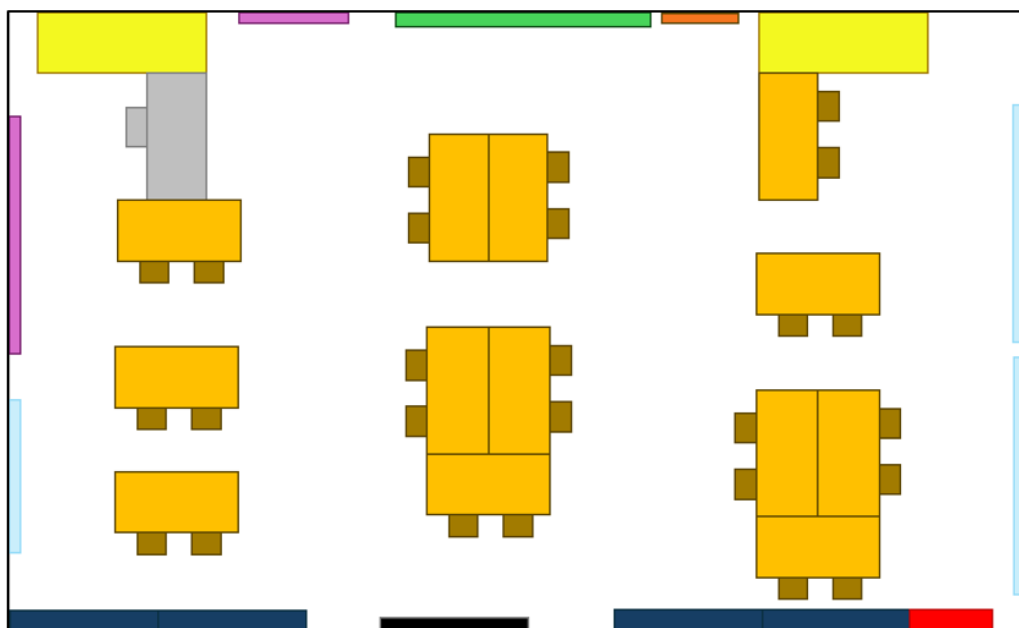
_____ de _____ de 2025

Anexo B: Guião da entrevista

Apresentação: Esta entrevista irá complementar umas das etapas do meu Projeto de Investigação, a caracterização da instituição e participantes. Serão feitas algumas questões sobre a sua prática pedagógica, a sua visão sobre o ensino exploratório e formações realizadas no âmbito dessa metodologia.

Tema	Questões a colocar	Respostas
Prática pedagógica da professora cooperante	Como descreveria a sua prática de ensino habitual?	
	O que considera mais importante no processo de ensino-aprendizagem?	
	Que tipo de tarefas matemáticas propõe habitualmente aos alunos?	
Conceções e perceções sobre a adoção de uma prática de ensino exploratório.	O que entende por ensino exploratório?	
	Já considerou adotar práticas mais exploratórias? Se sim, porquê? Se não, que obstáculos identifica?	
Formações sobre o ensino exploratório	Já teve formações sobre o ensino exploratório da Matemática?	
Agradecimento pela participação.		

Anexo C: Planta da sala de aula



Legenda

Mesas de apoio	Secretária do professor	Quadro de giz	Janelas
Secretárias dos alunos	Quadros de cortiça	Armários de arrumos	Porta
Cadeiras	Ecoponto	Estante de livros	

Anexo D: Grelha de registo

Anexo E: Enunciado da tarefa “Como vamos de tempo de sono?”

Como vamos de tempo de sono?

Dormir é uma necessidade básica do ser humano. Segundo o Serviço Nacional de Saúde, o sono está diretamente ligado a várias funções do cérebro, designadamente aquelas relacionadas com a **concentração**, a **produtividade** e a **aprendizagem**. Um aspeto muito importante é a quantidade de tempo que se dorme, ou seja, a duração do sono. Tu sabes quanto tempo dormes por noite? Será o indicado para seres saudável? E o que se passa com os teus colegas? Vamos estudar como é a duração do sono da tua turma!

1. Responde às seguintes questões, com base nos dados recolhidos.

1.1. O que podes dizer sobre a hora a que os alunos da tua turma se costumam deitar?

1.2. O que podes dizer sobre a hora a que os alunos da tua turma se costumam levantar?

1.3. O que podes dizer sobre a duração do sono dos alunos da turma?

2. Lê o seguinte excerto com atenção.

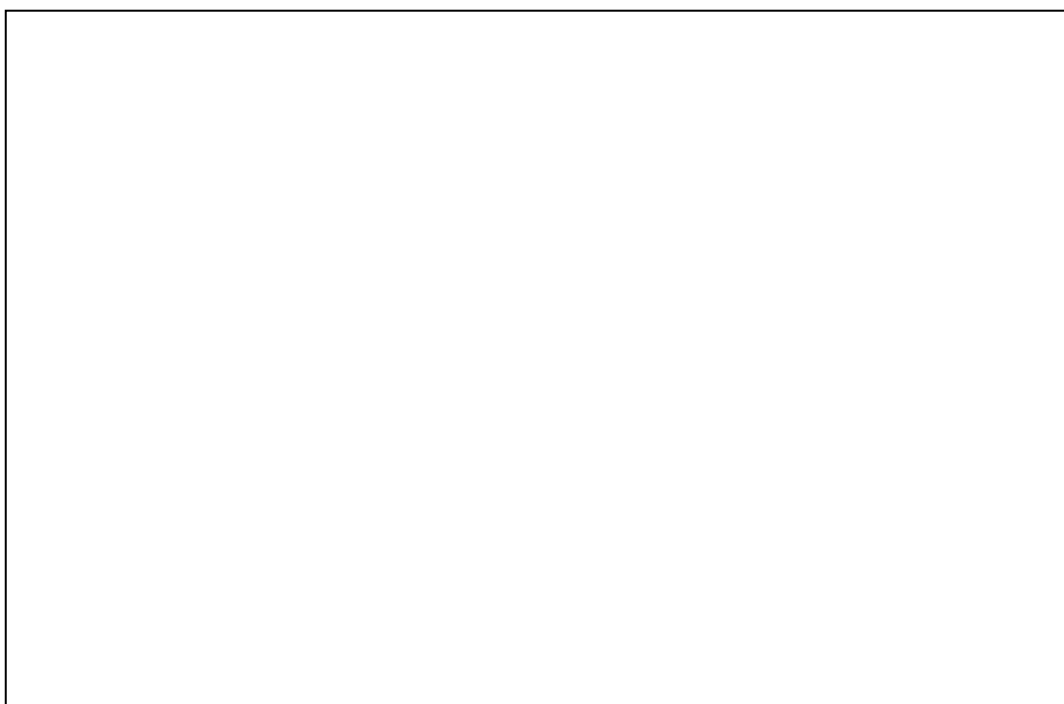
Segundo estudos científicos¹, é considerado que a duração do sono noturno das crianças em idade escolar (5 a 10 anos) é adequada se se situar entre 9 e 10 horas, é excessiva se for superior ou igual a 11 horas e é insuficiente se for inferior ou igual a 8 horas.

1 - <http://amrf.no.sapo.pt/SonoA.pdf>

2.1. Preenche tabela seguinte.

	Número de alunos
Quantos alunos têm, um sono com duração adequada?	
Quantos alunos têm, um sono com duração excessiva?	
Quantos alunos têm, um sono com duração insuficiente?	

2.2. Faz um gráfico que mostre quantos alunos da tua turma têm um sono com duração adequada, excessiva ou insuficiente.



2.3. Qual é a moda? Justifica.

3. Depois deste estudo, o que recomendas à tua turma relativamente à duração do sono?

Tarefa adaptada de Materiais para a aula de Matemática

Anexo F: Enunciado da tarefa “Garrafas e mais garrafas”

Garrafas e mais garrafas

Na figura estão várias garrafas e cada uma delas tem 1 litro de água.



Descobre uma maneira prática de responder às seguintes questões.

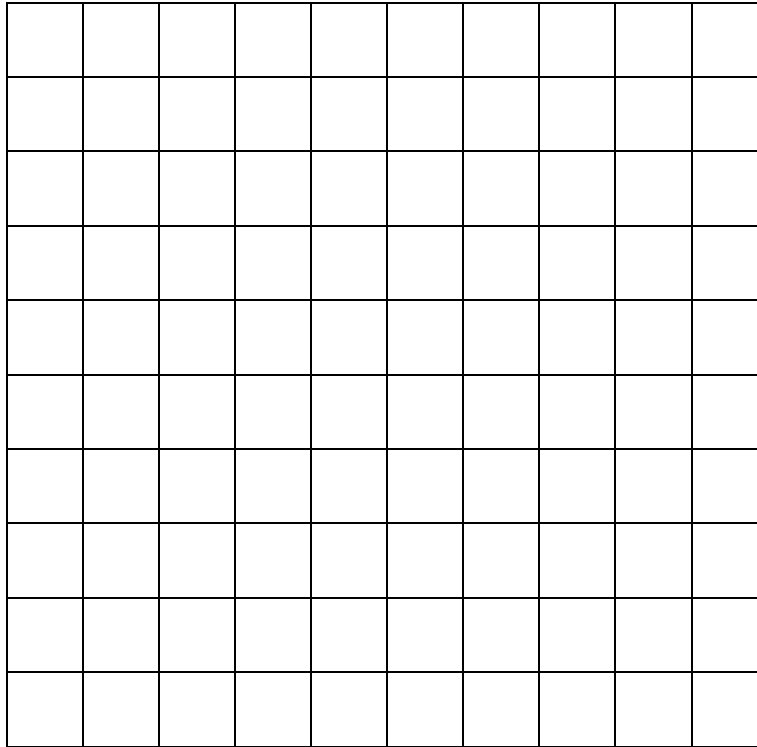
1. Ao todo, quantos litros de água há na figura?
2. Imagina que queres comprar 30 litros de água em garrafas de 2 litros. Mostra como consegues saber quantas garrafas tens de comprar.
3. Na loja só há garrafas de 0,5 litros, mas queres comprar a mesma quantidade de água. Mostra como consegues saber o número de garrafas que tens de comprar.
4. Na loja só há garrafas de 1,5 litros, mas queres comprar a mesma quantidade de água. Mostra como consegues saber o número de garrafas que tens de comprar.

Adaptada dos materiais do projeto DSN (Equipa do Projeto DSN, 2007)

Anexo G: Enunciado da tarefa “Pensando em percentagens, pintando
quadradinhos”

Pensando em percentagens, pintando quadradinhos

1. O quadrado desenhado está dividido em quadradinhos todos iguais. Pinta 23 desses quadradinhos.



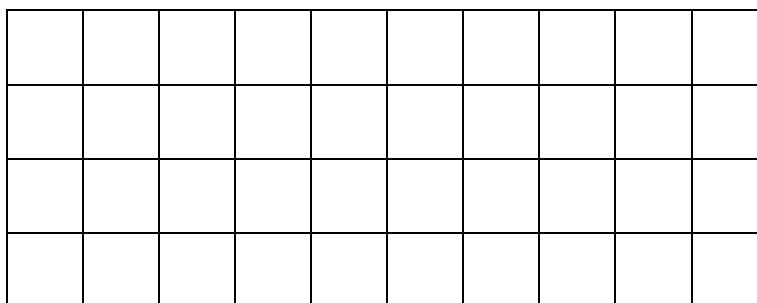
1.1. Determina:

- a) A representação **fracionária** da área que está pintada.

- b) A representação **decimal** da área que está pintada.

- c) A **percentagem** da área que está pintada.

2. O retângulo desenhado está dividido em quadradinhos todos iguais. Pinta seis dos quadradinhos.

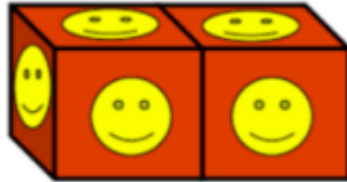


- 2.1. Explica como podes determinar a percentagem correspondente à parte do retângulo que está pintada.

Anexo H: Enunciado da tarefa “Cubos com autocolantes”

Cubos com autocolantes

A Joana está a construir um jogo com cubos e autocolantes. Ela une os cubos por uma das faces e forma filas de cubos. Depois cola um autocolante em cada uma das faces. A imagem mostra a construção que a Joana fez com 2 cubos. Nesta construção ela usa 10 autocolantes.



1. Descobre quantos autocolantes a Joana usa nas construções seguintes e explica como pensaste.
 - a) Três cubos.
 - b) Quatro cubos.
 - c) Dez cubos.
 - d) Cinquenta e dois cubos.

2. Consegues descobrir qual é a regra que permite saber quantos autocolantes a Joana usa numa construção com um qualquer número de cubos? Explica como pensaste.

Anexo I: Tabelas A e B

A	
Número de cubos	Número de autocolantes
1	6
2	$4 \times 2 + 2 = 10$
3	$4 \times 3 + 2 = 14$
4	$4 \times 4 + 2 = 18$
5	$4 \times 5 + 2 = 22$
...	
10	$4 \times 10 + 2 = 42$
...	
52	$4 \times 52 + 2 = 210$
...	
100	$4 \times 100 + 2 = 402$

B	
Número de cubos	Número de autocolantes
1	6
2	10
3	14
4	18
5	22
10	?

Anexo J: Notas de campo da tarefa “Como vamos de tempo de sono”

Tarefa "Como vamos de tempo de sono?"

- Desafios na planificação:

- Seleção de uma tarefa motivadora e com significado.
 - ↳ grau de complexidade adequado.
- Antecipar resoluções sem ter os dados da tabela preenchidos.
- Grau de abertura das questões
 - ↳ Diversidade de estratégias
 - ↳ Algumas questões eram de resposta direta.
- Prever dificuldades e questões de apoio
 - ↳ Identificar dificuldades: muitas gerais, em vez de específicas.
 - ↳ Colocar questões que não conduzissem o pensamento dos alunos.