

O meu percurso de aprendizagem no 1.º e 2.º Ciclos do
Ensino Básico: Adição e subtração de números racionais
em contexto de ensino exploratório

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada

Bruna Vanessa Coutinho Robalo

Trabalho realizado sob a orientação de
Professora Doutora Hélia Gonçalves Pinto
Professora Doutora Nicole Gaspar Duarte

Leiria, 28 julho de 2025

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciências Naturais
do 2.º Ciclo do Ensino Básico

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

Agradecimentos

Quero agradecer às minhas orientadoras, professora doutora Hélia Pinto e professora doutora Nicole Duarte, pela orientação rigorosa, disponibilidade, compreensão e palavras de incentivo ao longo de todo o processo. O vosso acompanhamento foi essencial para a construção deste trabalho e para o meu crescimento profissional e académico.

Ao meu par pedagógico, obrigada pela parceria, permitiste uma vivência formativa marcante e significativa.

Às professoras cooperantes, agradeço a forma acolhedora como me integraram nas suas turmas, pela confiança depositada, pela partilha de experiências e pelo apoio durante as práticas pedagógicas.

Aos alunos com quem tive o privilégio de trabalhar, deixo um agradecimento especial. Foram eles a principal inspiração desta caminhada, com a sua energia, espontaneidade e vontade de aprender. Cada interação foi uma oportunidade de crescer, ensinar e aprender.

Às minhas colegas de mestrado, obrigada pelo apoio mútuo e partilhas ao longo deste caminho tornaram esta jornada mais leve, mais rica e mais significativa.

À Rita e ao Luís pela compreensão, incentivo e palavras de apoio fundamentais para que nunca perdesse o foco nem a confiança. Estiveram sempre por perto nos momentos de maior exigência.

À Joana pela amizade, companheirismo e irmandade. Mesmo em fases diferentes da nossa vida foste sempre um pilar desde o momento que nos conhecemos.

À Jéssica pela amizade, acolhimento, apoio e motivação, desde os momentos de trabalho e conversa nos gabinetes, até aos dias de hoje. Foste como um farol na minha vida.

Por fim, aos meus pais, que sempre me apoiaram incondicionalmente, com amor, força e encorajamento, dedico um agradecimento profundo e emocionado. Um especial carinho à minha mãe, sem o teu exemplo, dedicação e apoio, este caminho não teria sido possível.

Resumo

O presente relatório insere-se no âmbito do Mestrado em Ensino no 1.º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico, apresentando a evolução formativa decorrente das práticas pedagógicas desenvolvidas. O documento encontra-se estruturado em duas dimensões principais: a reflexiva e a investigativa.

A dimensão reflexiva consiste numa análise crítica e sistematizada das práticas pedagógicas realizadas nos diferentes ciclos de ensino, organizada em tópicos que permitem identificar semelhanças, diferenças e o progresso profissional ao longo do percurso formativo.

A dimensão investigativa dedica-se ao estudo da promoção do ensino e aprendizagem da adição e subtração de números racionais em contexto de ensino exploratório, numa turma de alunos do 5.º ano de escolaridade. Esta investigação foi realizada durante a Prática Pedagógica do 2.º Ciclo do Ensino Básico II, na disciplina de Matemática, por meio da implementação de uma sequência de tarefas exploratórias e da análise das produções dos alunos. Assim, tentou responder-se à questão "Que estratégias e dificuldades manifestam os alunos na aprendizagem da adição e subtração de números racionais, em contexto de ensino exploratório?". A referida sequência foi aplicada de acordo com as fases do ensino exploratório: i) apresentação da tarefa; ii) trabalho autónomo dos alunos e iii) discussão coletiva e síntese final. Deste estudo emergiu que os alunos desta turma de 5.º ano de escolaridade conseguiram evoluir da representação icónica para a simbólica, bem como realizaram a adição de números racionais de forma intuitiva, tendo as principais dificuldades surgido no âmbito da identificação da unidade e nos denominadores.

Palavras-chave: números racionais, operações, ensino exploratório, tarefas exploratórias

Abstract

This report, carried out in the framework of the Master's Degree in Ensino no 1.º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico. It presents the formative development resulting from the pedagogical practices undertaken. The document is structured around two main dimensions: the reflective and the investigative.

The reflective dimension consists of a critical and systematized analysis of the pedagogical practices carried out across the different educational cycles. It is organized into topics that allow for the identification of similarities, differences, and the professional progress achieved throughout the training path.

The investigative dimension focuses on the study of the teaching and learning of addition and subtraction of rational numbers within an exploratory teaching context, conducted with a 5th-grade class. This research was carried out during the Pedagogical Practice of the 2nd Cycle of Basic Education II, in the subject of Mathematics, through the implementation of a sequence of exploratory tasks and the analysis of students' work. The study sought to answer the question: "What strategies and difficulties do students demonstrate in learning the addition and subtraction of rational numbers in an exploratory teaching context?" The task sequence was implemented in accordance with the phases of exploratory teaching: (i) task presentation; (ii) students' autonomous work; and (iii) whole-class discussion and final synthesis. The findings indicated that students in this 5th-grade class were able to progress from iconic to symbolic representation and carried out the addition of rational numbers intuitively. The main difficulties were related to identifying the unit and working with denominators.

Keywords: rational numbers, operations, exploratory teaching, exploratory tasks

Índice

Agradecimentos.....	2
Resumo.....	3
Abstract	4
Índice.....	5
Índice de Figuras	6
Índice de Tabelas	7
Abreviaturas	8
Introdução	9
PARTE I - DIMENSÃO REFLEXIVA	10
1. Contextualização e caracterização das turmas.....	12
2. Avaliação como regulação das aprendizagens	13
3. Gestão do tempo e diferenciação pedagógica.....	18
4. Interdisciplinaridade.....	23
5. Metodologias ativas e trabalho colaborativo	25
6. Conclusão.....	31
PARTE II - DIMENSÃO INVESTIGATIVA	34
1. Introdução.....	35
2. Enquadramento teórico	37
2.1. O ensino e a aprendizagem dos números racionais.....	37
2.2. Ensino através da resolução de problemas	40
2.3. Ensino exploratório.....	43
3. Metodologia	46
3.1. Opções metodológicas	46
3.2. Procedimentos metodológicos.....	47
4. Apresentação e discussão dos resultados.....	57
Tarefa 1.....	57
Tarefa 2.....	68
Síntese dos resultados do estudo	69
5. Conclusões do estudo	73
Conclusão.....	75
Referências.....	77
Apêndices	81
Apêndice 1: Preparação das tarefas.....	81
Apêndice 2: Tarefa 1 – alínea d) (segunda resolução).....	89

Índice de Figuras

Figura 1: Tabela KWL preenchida por uma aluna	15
Figura 2: Enunciado da ficha de avaliação de Ciências da Natureza.	17
Figura 3: Correção das questões do teste - grupo 3.....	18
Figura 4: Partilha no <i>Padlet</i> - grupo 3.....	18
Figura 5: Processo de construção de um ovo em lã.	19
Figura 6: Porta enfeitada com o trabalho da turma.	20
Figura 7: Tarefa adaptada.	21
Figura 8: Trabalho autónomo de um grupo de trabalho	26
Figura 9: Cartazes construídos pelos diferentes grupos.	26
Figura 10: Quadro com diferentes estratégias de resolução de uma tarefa.	30
Figura 11: Enunciado da primeira tarefa exploratória.....	50
Figura 12: Enunciados das restantes tarefas.....	52
Figura 13: Resolução da tarefa 1 a) pelo grupo 5.....	58
Figura 14: Resolução da tarefa 1 a) pelo grupo 2.....	59
Figura 15: Resolução da tarefa 1 a) pelo grupo 3.....	59
Figura 16: Resolução da tarefa 1 a) pelo grupo 4.....	60
Figura 17: Resolução da tarefa 1 b) pelo grupo 6.	61
Figura 18: Resolução da tarefa 1 b) pelo grupo 5.	62
Figura 19: Resolução da tarefa 1 b) pelo grupo 4.	63
Figura 20: Resolução da tarefa 1 c) pelo grupo 3.....	64
Figura 21: Resolução da tarefa 1 c) pelo grupo 2.....	65
Figura 22: Resolução da tarefa 1 d) pelo grupo 5.	66
Figura 23: Resolução da tarefa 1 d) pelo grupo 6.	66
Figura 24: Resolução da tarefa 1 d) (segunda resolução) pelo grupo 2.	67
Figura 25: Resolução da tarefa 2 pelo grupo 2.....	68
Figura 26: Resolução da tarefa 2 pelo grupo 3.	69

Índice de Tabelas

Tabela 1:	53
Tabela 2:	55
Tabela 3:	70

Abreviaturas

CEB – Ciclo do Ensino Básico

G – Grupo

MUSA – Medidas Universais de Suporte à Aprendizagem

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

PASEO – Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

PP – Prática Pedagógica

Introdução

O presente relatório de prática de ensino supervisionada foi realizado no decorrer do Mestrado em Ensino no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, no Politécnico de Leiria. Este é composto por duas dimensões, uma reflexiva e uma investigativa.

A dimensão reflexiva – Parte I – considera uma reflexão das diversas Práticas Pedagógicas (PP) que ocorreram ao longo do mestrado. Nesta é apresentada uma caracterização e contextualização das diferentes práticas em 1.º e 2.º CEB. De seguida, apresenta-se uma reflexão sobre diversos tópicos entre as diferentes práticas e ciclos de ensino. Desta forma, esta parte está organizada em: avaliação como regulação das aprendizagens; gestão do tempo e diferenciação pedagógica; interdisciplinaridade; e trabalho colaborativo e metodologias ativas. Termina com uma conclusão, onde faço referência às minhas aprendizagens mais significativas, às mudanças que ocorreram em mim e que professora perspetivo ser.

A parte da dimensão investigativa – Parte II – inclui uma investigação realizada durante a Unidade Curricular de Prática Pedagógica do 2.º CEB I, no decorrer do 2.º ano do curso de mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, com uma turma de 5.º ano de escolaridade. A investigação incidiu no ensino e aprendizagem da subtração e adição de números racionais em contexto de ensino exploratório. Assim, foi implementada uma sequência de tarefas com o objetivo acima referido. Deste modo, a dimensão investigativa organiza-se da seguinte forma: i) introdução, onde se apresenta o estudo, identificando as questões de investigação e os objetivos, a contextualização e a pertinência do estudo; ii) enquadramento teórico, contemplando uma revisão de literatura sobre a temática; iii) metodologia, na qual estão descritas as várias opções metodológicas; iv) apresentação e discussão dos resultados, onde são apresentados e discutidos os resultados do estudo; e v) considerações finais, apresentando as conclusões, potencialidades e as limitações do estudo.

Por fim, é apresentada uma conclusão do relatório, onde são evidenciadas as aprendizagens e as dificuldades tidas em ambas as dimensões deste percurso.

PARTE I - DIMENSÃO REFLEXIVA

Ao longo do curso de Mestrado em Ensino no 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, foi possível acompanhar quatro turmas de diferentes anos de escolaridade no âmbito da unidade curricular de Prática Pedagógica (PP). Nos dois semestres do 1.º ano do curso, a Prática Pedagógica I e II decorreram em contexto de 1.º CEB, tendo sido realizadas intervenções em turmas do 2.º e 3.º anos de escolaridade, respetivamente. Nos dois semestres do 2.º ano, a Prática Pedagógica I e II foram realizadas em contexto de 2.º CEB, tendo sido acompanhadas turmas do 5.º ano na disciplina de Matemática e do 6.º ano na disciplina de Ciências Naturais, no decorrer do ano letivo 2022/2023.

Esta primeira dimensão do relatório apresenta, de forma detalhada, os contextos educativos nos quais decorreram as intervenções, seguindo-se uma reflexão fundamentada sobre o percurso formativo realizado ao longo dos quatro anos do curso. A reflexão incide sobre aspetos considerados transversais aos dois ciclos de ensino e que se revelaram significativos no processo de desenvolvimento pessoal e profissional.

Entre os aspetos analisados destaca-se a avaliação enquanto instrumento de regulação das aprendizagens, por ter constituído uma dificuldade identificada nas intervenções em 1.º CEB, mas também um ponto de evolução evidente ao longo das intervenções em 2.º CEB. A gestão do tempo e a diferenciação pedagógica foram igualmente áreas de desafio, em especial nas intervenções em 1.º CEB, dada a heterogeneidade das turmas, o que exigiu a implementação de estratégias de ensino ajustadas às necessidades dos alunos. Assim, foram aplicadas metodologias e estratégias de ensino diversificadas, adequadas aos diferentes conteúdos e contextos.

A interdisciplinaridade, por sua vez, apresentou-se como um aspeto vivido de forma distinta nos dois contextos: nas intervenções em 1.º CEB, revelou-se de aplicação intuitiva, enquanto que, nas intervenções em 2.º CEB, foi mais desafiante de concretizar. Este contraste justificou a sua inclusão como foco de reflexão, tendo em conta as diferentes formas de operacionalização nos dois ciclos.

O trabalho colaborativo, por fim, esteve presente de forma contínua ao longo de todo o percurso formativo, sendo valorizado nas diferentes intervenções realizadas. Constituiu, assim, uma referência essencial a considerar na análise das práticas e das metodologias adotadas.

Esta dimensão reflexiva inicia-se com a contextualização e caracterização das turmas em que decorreram as práticas pedagógicas, prosseguindo com a reflexão fundamentada sobre os seguintes eixos: i) avaliação como regulação das aprendizagens;

ii) gestão do tempo e diferenciação pedagógica; iii) interdisciplinaridade; e iv) trabalho colaborativo e metodologias ativas. Conclui-se sintetizando as aprendizagens mais significativas desenvolvidas ao longo do percurso, bem como as mudanças experienciadas ao nível da identidade docente em construção.

1. Contextualização e caracterização das turmas

A PP de 1.º CEB (I e II), como supramencionado, decorreram durante dois semestres em duas turmas de uma escola pública situada nos arredores de Leiria. A PP do 1.º CEB I foi realizada numa turma do 2.º ano de escolaridade, constituída por 21 alunos com idades compreendidas entre os 6 e os 9 anos. Esta era composta por alunos com diferentes níveis e ritmos de aprendizagem, sendo que quatro deles usufruíam de apoio individualizado diário, realizando trabalho diferenciado em Português e Matemática. Relativamente às nacionalidades e etnias, dois dos alunos eram de nacionalidade moldava e quatro eram brasileiros. A turma tinha alunos muito participativos e alunos com dificuldade em participar, pelo que, ao longo da PP, tentou-se equilibrar as participações dos diferentes alunos.

A PP do 1.º CEB II foi realizada numa turma do 3.º ano que era composta por 19 alunos, apresentando idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos. Dois alunos da turma encontravam-se a realizar aprendizagens essenciais do 2.º ano de escolaridade, usufruindo de medidas de suporte e apoio educativo, adequando a prática educativa às necessidades e dificuldades dos alunos, de forma a evoluírem na sua aprendizagem e a alcançarem o sucesso escolar. Relativamente às nacionalidades, um dos alunos era de nacionalidade indiana, dois tinham nacionalidade brasileira, um tinha nacionalidade angolana e um era de nacionalidade ucraniana. A turma apresentava diferentes ritmos de aprendizagem e os dois alunos que faziam trabalho diferenciado usufruíam também de apoio com a professora de educação especial, tanto em grupo (os dois alunos ao mesmo tempo), como individualizado, ao longo da semana. No geral, os alunos eram pouco participativos e aparentavam ter medo de errar, algo que foi sendo gradualmente melhorado.

Constatou-se que, em ambas as turmas de 1.º CEB referidas, os alunos com notória falta de suporte familiar eram os que precisavam de apoio individualizado e de trabalho diferenciado a Português e Matemática, o que poderá ser justificado pelo facto de estes alunos não terem frequentado a Educação Pré-Escolar.

A Prática Pedagógica de 2.º CEB (I e II), também decorreu durante dois semestres, num agrupamento de escolas públicas também situado nos arredores de Leiria, em duas

turmas, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. Estas PP do 2.º CEB foram realizadas numa turma de 5.º ano, na disciplina de Matemática. Essa turma era constituída por 19 alunos (tendo recebido um aluno no final do 1.º semestre) com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos. Relativamente às nacionalidades dos alunos, a turma tinha dois alunos brasileiros e duas alunas provindas de São Tomé e Príncipe. Dois alunos tinham uma Perturbação do Espectro do Autismo, sendo que um deles não apresentava qualquer necessidade de apoio a Matemática, mas o outro aluno necessitava de orientação para acompanhar o ritmo da turma. No geral, a turma mostrava-se participativa e empenhada na realização das tarefas propostas, sendo necessário, por vezes, intervir para que a participação entre os alunos fosse equilibrada.

Para além da turma acima referida, as PP de 2.º CEB também foram realizadas numa turma de 6.º ano, integrada no Ensino Articulado de Música, na disciplina de Ciências Naturais. Essa turma era composta por 17 alunos, que apresentavam idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos. Na turma havia quatro alunos ao abrigo de Medidas Universais de Suporte à Aprendizagem (MUSA): um aluno com MUSA a Ciências Naturais; dois com MUSA a Português, Matemática, História e Geografia de Portugal e Ciências Naturais; e, por fim, um aluno com MUSA a Português, Matemática, História e Geografia de Portugal, Ciências Naturais e Educação Visual. No geral, a turma era participativa e entusiasmada, sendo que os alunos mostravam interesse em participar de forma espontânea, por vezes tornando-se competitivos de uma forma positiva, o que, segundo a professora cooperante, era característico dos alunos do Ensino Articulado.

2. Avaliação como regulação das aprendizagens

A avaliação pode ser considerada sob duas perspetivas distintas: formativa, ou para as aprendizagens, e sumativa, ou das aprendizagens (Cosme et al., 2020; Lopes & Silva, 2020), sendo estas complementares e não mutuamente exclusivas. De acordo com Lopes e Silva (2020), ambas desempenham um papel fundamental na regulação do ensino e da aprendizagem. Uma das principais diferenças entre estas formas de avaliação reside na atribuição de classificação: a avaliação formativa não confere valor quantitativo, ao passo que a avaliação sumativa é expressa através de uma medida numérica.

A avaliação, independentemente da sua natureza, permite identificar progressos e dificuldades dos alunos, contribuindo para a definição de estratégias que conduzam à consecução das metas estabelecidas. A avaliação para a aprendizagem implica, assim, uma ação intencional por parte do professor no sentido de investigar o conhecimento dos

alunos — desde conceções iniciais até dificuldades emergentes — e utilizar essa informação para planificar de forma ajustada, promovendo o desenvolvimento das competências dos alunos (Lopes & Silva, 2020).

Durante a Prática Pedagógica no 1.º CEB I, a avaliação formativa foi realizada maioritariamente através da observação direta. Sempre que possível, as observações foram registadas em diário de bordo, com base na análise das produções dos alunos nas várias áreas curriculares. As informações recolhidas permitiram aferir o desempenho dos alunos em termos de conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, permitindo, posteriormente, ajustar o planeamento e adequar as atividades às necessidades identificadas. Esta recolha sistemática de informação permitiu, ainda, uma gestão mais eficiente do tempo letivo e uma melhoria no envolvimento e rendimento dos alunos nas tarefas propostas.

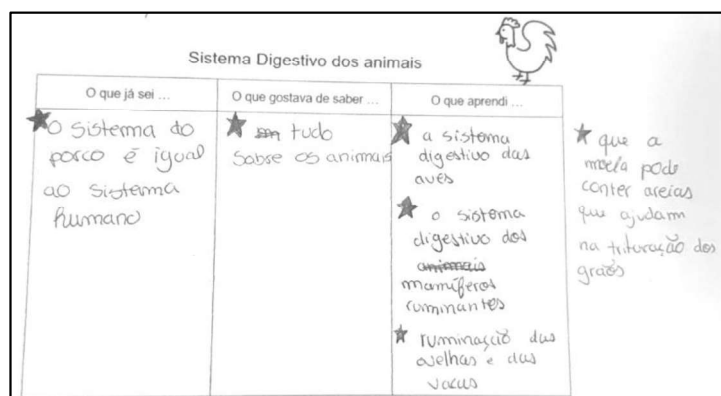
Na Prática Pedagógica do 1.º CEB II, foram utilizadas tarefas de avaliação formativa como instrumentos de regulação não só das aprendizagens dos alunos, mas também da prática docente. A avaliação surgiu, assim, integrada na dinâmica da sala de aula, ancorada na comunicação contínua entre professor e alunos, permitindo aferir em tempo real o estado das aprendizagens (Santos & Pinto, 2018). A recolha de dados sobre a aprendizagem contribuiu para que todos os intervenientes — professores e alunos — pudessem alcançar melhores resultados, promovendo o envolvimento dos alunos na construção do próprio conhecimento.

As intervenções realizadas nos dias 26 e 27 de abril de 2022 ilustram a aplicação deste tipo de avaliação. Durante esse período, foi implementada uma tarefa de autorregulação das aprendizagens, através da qual os alunos responderam, na plataforma Kahoot, a um conjunto de questões relativas a conteúdos das áreas de Português, Estudo do Meio e Matemática. Os resultados obtidos na área de Português apresentaram uma média de 56%. No dia seguinte, os alunos realizaram atividades de sistematização de aprendizagens relacionadas com os conteúdos nos quais tinham revelado maiores dificuldades, o que lhes permitiu rever conteúdos, esclarecer dúvidas e consolidar aprendizagens. Ainda assim, uma nova aplicação de questionário revelou dificuldades persistentes, com resultados entre 45% e 90%, a maioria dos quais abaixo dos 80%. Esta constatação levou à implementação de um novo conjunto de tarefas, com diferentes formatos — desde escolha múltipla a resposta curta e desenvolvimento —, e com recurso a estratégias variadas, como leitura, visualização de vídeos e realização de exercícios, em

consonância com a valorização das inteligências múltiplas, preconizada por Madureira (2022).

No contexto do 2.º CEB, foram desenvolvidos e aplicados diversos instrumentos de avaliação, incluindo tabelas KWL (Know, Want to know, Learned), tarefas diagnósticas, testes sumativos e matrizes de autorregulação das aprendizagens. As tabelas KWL, segundo Lopes e Silva (2020), permitem identificar conhecimentos prévios, diagnosticar concepções alternativas, motivar os alunos para a aprendizagem e estabelecer relações entre conhecimentos anteriores e adquiridos.

Um exemplo da sua utilização ocorreu nas aulas de Ciências Naturais, durante o estudo do sistema digestivo dos animais. Os alunos foram convidados a preencher as colunas “O que sei” e “O que gostaria de saber” antes da abordagem do tema, sendo a coluna “O que aprendi” (Figura 1) preenchida após o seu desenvolvimento. Inicialmente, os alunos demonstraram dificuldades em expressar por escrito os seus conhecimentos prévios, muitas vezes deixando as colunas em branco ou afirmando desconhecimento do tema. Face a esta dificuldade, foram apresentados exemplos orientadores, como “Será que o sistema digestivo do ser humano é igual ao dos outros animais?” ou “Será que galinhas e vacas têm o mesmo sistema digestivo?”, o que permitiu desencadear a participação dos alunos, que passaram a preencher as colunas com base nas sugestões apresentadas.




Sistema Digestivo dos animais 		
O que já sei ...	O que gostava de saber ...	O que aprendi ...
★ O sistema do porco é igual ao sistema humano	★ em tudo Sobre os animais	★ a sistema digestivo das aves ★ o sistema digestivo dos animais mamíferos ruminantes ★ ruminação das ovelhas e das vacas
		★ que a mela pode conter areias que ajudam na trituração dos grãos

Figura 1: Tabela KWL preenchida por uma aluna

A análise do registo apresentado na Figura 1 permite verificar que, na coluna *O que gostava de saber*, a aluna em questão expressou uma resposta vaga, em consonância com a tendência observada na maioria dos alunos. No entanto, na coluna *O que aprendi*, foi possível identificar um registo mais objetivo e concreto relativamente às

aprendizagens realizadas, o que revela progressos significativos ao nível dos conhecimentos adquiridos.

No que diz respeito à avaliação sumativa, ao longo do ano letivo, foram elaborados testes para as disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. A responsabilidade pela sua construção foi partilhada com a colega de estágio, tendo contado com o acompanhamento e contributo das professoras cooperantes. A avaliação sumativa, ao contrário da avaliação formativa, assume um carácter mais formal e sistemático, sendo frequentemente operacionalizada através da aplicação de provas escritas com vista à atribuição de uma classificação (Santos & Pinto, 2018). Por este motivo, a qualidade da construção dos testes reveste-se de particular importância, devendo assegurar a validade e a fiabilidade dos instrumentos utilizados.

No segundo semestre da Prática Pedagógica no 2.º CEB II, procedeu-se, em sala de aula, à correção do teste em conjunto com os alunos. Esta prática, para além de permitir a atribuição de uma classificação, possibilita a identificação de aprendizagens consolidadas e de dificuldades persistentes, constituindo uma oportunidade de reforço e de remediação (Santos & Pinto, 2018). Para esse efeito, os alunos foram organizados em pequenos grupos, com base nas classificações obtidas, tendo cada grupo recebido um conjunto de questões que evidenciavam as principais dificuldades demonstradas no teste— seja por respostas incompletas, incorretas ou ambíguas.

A cada grupo foi atribuída a tarefa de corrigir autonomamente as respetivas respostas, recorrendo ao manual escolar e aos apontamentos pessoais. As questões que se revelaram mais desafiantes, tanto durante o teste como no momento da sua correção, foram posteriormente discutidas em grande grupo. Esta estratégia procurou valorizar a partilha, a discussão e a reflexão sobre diferentes formas de resolução, promovendo a compreensão de que podem coexistir múltiplas respostas válidas, desde que sustentadas na informação fundamental solicitada.

Um exemplo concreto desta abordagem foi a questão relativa à hemorragia, apresentada na Figura 2. Nesta, os alunos conseguiram compreender que, perante valores reduzidos de plaquetas, o tempo necessário para estancar uma hemorragia é maior, dado que a função principal destas células é a coagulação sanguínea. Esta atividade foi concebida com base na perspetiva defendida por Silva et al. (2018), segundo a qual “o professor tem de tornar claro que o objetivo do grupo é aprender e, para isso, deve estabelecer objetivos que exijam o trabalho e o envolvimento de todos os alunos” (p. 18). A dinâmica adotada revelou-se bastante positiva, sendo visível o envolvimento ativo dos

alunos, o que contribuiu, paralelamente, para o desenvolvimento de competências relacionadas com a comunicação, o trabalho em equipa e a gestão de conflitos na realização da tarefa.

5. A tabela seguinte apresenta os resultados das análises sanguíneas que fez a Isabel.

Parâmetro analisado	Valores obtidos	Valores de referência
Glóbulos vermelhos	4,9 milhões/mm ³	4,5 – 5,5 milhões/mm ³
Glóbulos brancos	15 000/mm ³	3500 – 11 000/mm ³
Plaquetas	100 000/mm ³	150 000 – 400 000/mm ³

5.3 Com base nos valores da tabela, diz o que poderá acontecer à Isabel se sofrer uma hemorragia. Justifica.

Figura 2: Enunciado da ficha de avaliação de Ciências da Natureza.

Por fim, os alunos tinham de partilhar a correção que realizaram de determinadas questões na plataforma *Padlet*. Inicialmente estava planificado que a partilha seria feita em casa, contudo, reformulou-se este aspeto, ao perceber que nem todos os alunos teriam disponibilidade para se reunir e fazê-lo fora do tempo de aula. Deste modo, foi sugerido aos grupos que realizassem a partilha durante a aula com recurso ao telemóvel, tendo este assumindo-se como “uma ferramenta de aprendizagem” que auxiliou os alunos no seu processo de aprendizagem e consolidação de conhecimentos (Moura & Carvalho, 2010). Além disso, proporcionou aos alunos o desenvolvimento de competências ao nível das inter-relações, conseguindo delegar tarefas entre si, o que possibilitou que todos concluíssem a atividade em tempo de aula. Visto que a maioria dos grupos optou pelos elementos dos grupos terem diferentes funções, como elementos que procuravam a informação para completar ou refazer as questões incompletas ou erradas, elementos que escreviam a correção no caderno (Figura 3) e elementos que partilhavam as respostas reformuladas na plataforma *Padlet* através do telemóvel (Figuras 4).

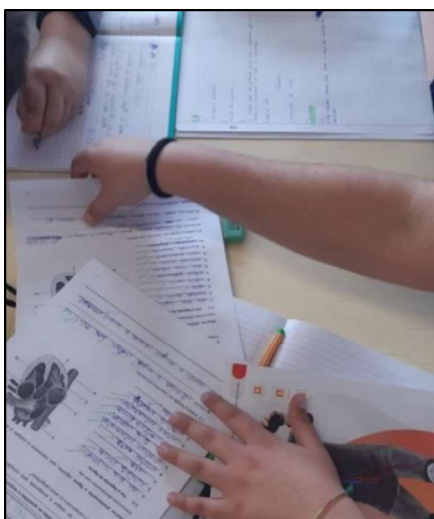


Figura 3: Correção das questões do teste - grupo 3

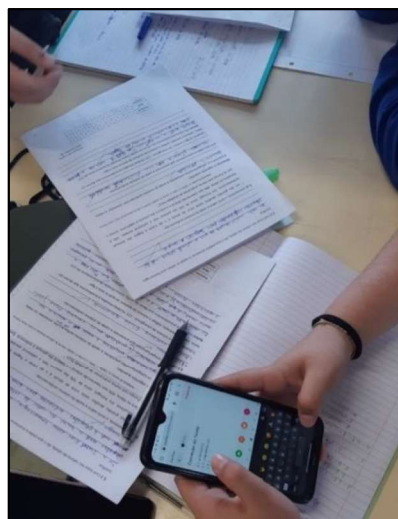


Figura 4: Partilha no Padlet - grupo 3

Ao longo das PP, a avaliação dos alunos foi desafiante, pois foi necessário criar instrumentos de avaliação diversificados para a aferição das aprendizagens e, a partir dos dados recolhidos, adaptar as estratégias didáticas em função das necessidades dos alunos. Por exemplo, na PP de 1.º CEB II, foi realizado um desafio em que os alunos tinham determinado tempo para responder a algumas questões de resposta direta. Visto que a maioria dos alunos errou mais de metade das questões, na semana seguinte foi feita uma tarefa semelhante em que foi aumentado a quantidade de tempo e diminuída a quantidade de questões. Considera-se, por isso, que houve uma evolução positiva, uma vez que se recorreu, principalmente, à observação para recolha de informações acerca das aprendizagens dos alunos. Ao longo das semanas, conseguiu-se, um maior envolvimento dos alunos na construção do seu conhecimento e também na identificação das suas dificuldades, promovendo a autorregulação das suas aprendizagens.

3. Gestão do tempo e diferenciação pedagógica

Este tópico apresenta uma reflexão sobre a evolução verificada na capacidade de gestão do tempo em contexto de sala de aula e sobre a promoção e acompanhamento do trabalho diferenciado ao longo das diversas experiências de Prática Pedagógica.

De acordo com Arends (2012), é possível distinguir vários tipos de tempo relacionados com o processo de ensino: o tempo planeado, que corresponde à quantidade de tempo que os docentes preveem para a realização de determinada tarefa; o tempo atribuído, que se refere ao tempo efetivamente utilizado na tarefa; o tempo ocupado, que diz respeito ao tempo necessário para que ocorra uma aprendizagem bem-sucedida; e o

tempo necessário, que representa a quantidade de tempo que cada aluno requer para dominar um determinado conteúdo.

Nas primeiras semanas da Prática Pedagógica no 1.º CEB I, verificaram-se dificuldades na gestão do tempo planeado, com uma sobrecarga de atividades que, na prática, não puderam ser concluídas no tempo previsto. Com o decorrer das intervenções e o aprofundamento do conhecimento das características da turma, foi possível realizar uma planificação mais ajustada à realidade, tendo em conta aspetos como o ritmo de trabalho dos alunos, o tempo necessário para a resolução de dúvidas e a necessidade de apoio individualizado. Ainda assim, a implementação de algumas atividades exigiu adaptações da planificação inicial, como aconteceu na atividade prática de construção de ovos em lã para a decoração da sala no âmbito da celebração da Páscoa (Figuras 5 e 6). O tempo despendido na realização desta tarefa foi superior ao previsto, o que obrigou à tomada de decisões no momento, privilegiando os objetivos mais relevantes e a adequação da atividade ao tempo remanescente. A segunda atividade inicialmente planificada foi adaptada para um formato de exploração oral em grande grupo, sendo posteriormente retomada no dia seguinte para a sua conclusão.

Este tipo de ajustamento insere-se no que Dias (2009) define como uma função essencial da prática docente: a planificação associada à tomada de decisões pedagógicas, enquanto parte integrante da gestão eficaz da turma. Arends (2012) sublinha ainda que a dificuldade na estimativa do tempo necessário para a realização de determinadas tarefas é comum entre professores em início de carreira, o que justifica a necessidade de desenvolver, com a experiência, uma maior capacidade de adequação da planificação ao tempo efetivamente disponível, promovendo aprendizagens mais significativas.



Figura 5: Processo de construção de um ovo em lã.



Figura 6: Porta enfeitada com o trabalho da turma.

No que concerne ao 2.º CEB, a gestão do tempo de aula teve desafios diferentes, visto que o tempo letivo é menor, comparativamente ao disponível no 1.º CEB em que era possível reorganizar as atividades planeadas durante o dia e semana. No 2.º CEB, a maior dificuldade encontrada foi cumprir os *tempos planeados* (Arends, 2012), particularmente na disciplina de Matemática, uma vez que, na intervenção, era prolongado o tempo de trabalho autónomo para que todos os alunos tivessem oportunidade de resolver a tarefa e realizar a aprendizagem esperada, apesar de, na planificação, serem contemplados os tempos previstos para as diferentes fases de realização de cada tarefa.

Ao longo das diferentes experiências de Prática Pedagógica, foi possível observar uma evolução significativa na gestão do tempo letivo durante as intervenções realizadas, tanto na disciplina de Ciências Naturais como na de Matemática. No início do percurso na PP, particularmente no primeiro período escolar, era frequente, em aulas com a duração de 45 minutos, a impossibilidade de concluir a totalidade da planificação prevista, sobretudo em Ciências Naturais. No entanto, no terceiro período escolar, esta dificuldade revelou-se ultrapassada, reflexo de um maior domínio sobre o tempo disponível e da capacidade de adequar as estratégias de intervenção à realidade da turma. Na disciplina de Matemática, registou-se uma situação semelhante, embora com menor frequência. Apesar das melhorias evidenciadas, considera-se que esta continua a ser uma dimensão da prática pedagógica que requer desenvolvimento, nomeadamente no que diz respeito à otimização do tempo disponível para garantir a consolidação das aprendizagens.

Paralelamente, os contextos observados exigiram uma reflexão contínua sobre a importância da diferenciação pedagógica, entendida como um princípio basilar de uma escola inclusiva que se pretende para todos os alunos (Gomes, 2011). Durante o período de observação, foram identificadas características únicas em cada aluno, o que reforçou a importância do conhecimento profundo das suas necessidades e potencialidades por parte do professor, para que este possa delinear estratégias ajustadas. Foi evidente que alguns alunos beneficiavam de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, exigindo um trabalho mais diferenciado. No entanto, a diferenciação pedagógica deve estender-se a todos os alunos, independentemente da existência de necessidades educativas específicas, dado que todos apresentam ritmos e estilos de aprendizagem distintos.

Nos contextos de 1.º CEB, foi possível observar um maior número de alunos a realizar tarefas diferenciadas com base nas Aprendizagens Essenciais (Ministério da Educação, 2018), sendo necessário um acompanhamento mais sistemático. Já no 2.º CEB, a diferenciação incidiu sobretudo na disciplina de Matemática, com adaptações pontuais de algumas tarefas. Na Prática Pedagógica no 1.º CEB I, dos quatro alunos com trabalho diferenciado, um necessitava de apoio individualizado na leitura de enunciados, enquanto os restantes três realizavam tarefas adaptadas ao nível dos conteúdos, quer para reduzir a complexidade das aprendizagens em curso, quer para recuperar competências de anos anteriores ainda não consolidadas.

As atividades e tarefas foram, assim, planificadas considerando as necessidades de todos os alunos, procurando respeitar as suas individualidades e evitando o isolamento dos mesmos em relação ao grande grupo (Perrenoud, 2012). Neste sentido, uma das



Figura 7: Tarefa adaptada.

tarefas realizadas consistiu na resolução de operações relacionadas com o valor monetário de compras, recorrendo a material manipulável. Para os alunos com medidas de apoio, esta tarefa foi adaptada, solicitando-se a identificação e representação do valor monetário de diferentes alimentos, utilizando notas e moedas. Como ilustrado na Figura 7, o aluno conseguiu representar corretamente diferentes quantias, demonstrando compreensão do sistema monetário e estabelecendo relações entre as quantidades, o que indica que o recurso ao material manipulável foi uma estratégia eficaz. O interesse dos alunos pelo tema contribuiu também para o seu envolvimento e compreensão, facilitando a aprendizagem.

Ao longo do ano letivo, a realização de tarefas em grupo foi planificada tendo em consideração a heterogeneidade dos alunos, nomeadamente no que respeita ao ritmo de trabalho, com o intuito de promover um equilíbrio entre os elementos que constituíam cada grupo. Esta diversificação revelou-se pertinente não apenas para facilitar a formação dos grupos, mas também para observar as dinâmicas entre pares e identificar os alunos com maior predisposição ou competência para apoiar os colegas com mais dificuldades. Tal organização permitiu, ainda, fomentar a entajuda entre alunos durante os momentos de trabalho autónomo, reduzindo a dependência do apoio direto do professor.

A diferenciação pedagógica constituiu-se, assim, como uma intervenção intencional, que “pretende repensar e tentar ultrapassar as desigualdades educativas” (Barbosa, 2019, p. 17), exigindo do professor a capacidade de responder de forma eficaz às diversas situações que emergem no contexto de sala de aula. Para tal, tornou-se necessário planear e implementar estratégias que respeitassem as características e necessidades de cada aluno, permitindo-lhes alcançar o seu sucesso educativo.

Nos diversos contextos de Prática Pedagógica, a diferenciação não foi dirigida exclusivamente aos alunos abrangidos por medidas de suporte e apoio à aprendizagem e inclusão, mas contemplou todos os alunos. Em particular, aqueles com um ritmo de trabalho mais acelerado, que beneficiaram de tarefas adicionais, planificadas de acordo com os seus conhecimentos prévios e necessidades específicas. Em algumas ocasiões, estes alunos colaboraram com os colegas que apresentavam maiores dificuldades na realização das tarefas propostas, tal como sugere Gomes (2011), reforçando a importância das interações entre pares no processo de aprendizagem.

Um exemplo significativo de diferenciação pedagógica verificou-se na visita ao quartel dos bombeiros, realizada no âmbito da PP de 1.º CEB II. Esta visita foi pensada considerando, por um lado, os interesses manifestados por alguns alunos relativamente a

esta profissão, e, por outro, as condições socioeconómicas da turma, uma vez que não implicava qualquer custo para as famílias. Esta preocupação com a equidade no acesso às experiências educativas teve como objetivo garantir a participação de todos os alunos, independentemente da sua situação económica.

Ainda no contexto de 1.º CEB, foi identificado um caso que exigiu um acompanhamento mais próximo, concretamente o de uma aluna que apresentava dificuldades acentuadas ao nível da leitura, sobretudo na associação grafema-fonema. Neste sentido, foram promovidos momentos de leitura individualizada, com vista ao desenvolvimento da consciência fonológica e à melhoria da fluência leitora.

Este trabalho sistemático de diferenciação pedagógica foi sustentado por uma avaliação formativa contínua, que permitiu recolher evidências sobre as aprendizagens dos alunos e proporcionar apoio individualizado, promovendo a progressão no desenvolvimento das suas competências e conhecimentos (Fernandes, 2022).

4. Interdisciplinaridade

Durante a Prática Pedagógica, a interdisciplinaridade foi uma estratégia intencionalmente incorporada nas planificações, com o objetivo de proporcionar aos alunos uma abordagem articulada entre diferentes áreas do saber. Tal como referido por Weil et al. (1993), a interdisciplinaridade implica uma interação entre duas ou mais disciplinas, que pode traduzir-se desde uma simples comunicação até uma efetiva interseção de conceitos. Esta articulação enriquece o processo de ensino-aprendizagem, promovendo uma construção de saberes mais significativa. Neste sentido, Thiesen (2008) defende que “a interdisciplinaridade é um movimento importante de articulação entre o ensinar e o aprender” (p. 553).

Com base nesta perspetiva, na PP de 1.º CEB, logo na primeira semana de intervenção, foi desenvolvida uma atividade centrada na análise do texto cronológico “A família do Guilherme”, escrito pela mestranda. Este texto permitiu trabalhar conteúdos das áreas de Estudo do Meio, Português e Matemática, ao abordar aspetos como datas de nascimento e casamento, localidades envolvidas, deslocações da família e idades das personagens. Após a leitura e interpretação oral, foram discutidos os graus de parentesco, organizados os acontecimentos em sequência cronológica, preenchida uma linha do tempo, analisado um mapa de Portugal Continental com a localização das cidades mencionadas e efetuadas comparações entre as idades das personagens e as dos próprios alunos.

A atividade demonstrou elevado potencial didático, evidenciado pelo envolvimento e participação ativa dos alunos, que manifestaram entusiasmo e identificação com o conteúdo, conforme ilustrado por comentários espontâneos como “Esse é o ano em que eu nasci! Então o Guilherme também tem sete anos!”. Esta tarefa foi posteriormente reconhecida, numa reflexão realizada no âmbito da PP de 1.º CEB, como uma das que maior foco e empenho gerou por parte dos alunos.

A metodologia seguida decorreu de um alinhamento com as ideias da professora cooperante, que utilizava como ponto de partida um tema para desenvolver atividades interdisciplinares orientadas pelas Aprendizagens Essenciais das várias áreas. A adoção desta linha metodológica revelou-se facilitadora da planificação e execução de tarefas interdisciplinares.

Numa outra semana de intervenção no mesmo ciclo de ensino, o tema das renas permitiu explorar conteúdos de diferentes áreas. Foram lembradas as funções dos principais órgãos, relacionando-os com os de uma rena, bem como a alimentação deste animal, promovendo a comparação com outros já conhecidos pelos alunos. Posteriormente, os alunos completaram um “bilhete de identidade” do animal com base numa pesquisa orientada. Ainda a partir desta temática, foram abordados os números pares e ímpares com base numa imagem de pegadas de renas, e foram resolvidos problemas matemáticos relacionados com o número de patas dos animais. Estas atividades permitiram aos alunos mobilizar conhecimentos prévios, adquirirem novos saberes e consolidarem aprendizagens anteriores, articulando as áreas de Estudo do Meio, Português e Matemática.

No 2.º CEB, embora tenham sido igualmente implementadas atividades interdisciplinares, a sua frequência foi inferior, devido à estrutura horária e à especificidade do ciclo, bem como ao facto de as intervenções terem ocorrido em turmas de anos de escolaridade distintos (Matemática no 5.º ano e Ciências Naturais no 6.º ano). Um exemplo foi a tarefa exploratória individual “A minha obra de arte”, centrada na construção de triângulos e identificação de critérios de congruência, associando a Matemática a outras áreas do saber. Inicialmente, os alunos realizaram uma pesquisa sobre o pintor Piet Mondrian, analisando a obra “Composição com vermelho, amarelo, azul e preto”, e foram desafiados a criar uma composição inspirada na mesma, utilizando exclusivamente triângulos. O trabalho exigia o cumprimento de restrições associadas aos procedimentos geométricos e à aplicação dos critérios de congruência de triângulos.

Esta proposta visou articular Matemática, Educação Visual, Geografia e Português, recorrendo à biografia do pintor para analisar mapas da Europa, identificar a sua origem, calcular a sua idade a partir da data de nascimento e refletir sobre a utilização de formas geométricas nas obras de arte. A pesquisa foi realizada com envolvimento, embora com necessidade constante de orientação, devido à natureza aberta das questões do guião. Relativamente ao produto final, nem todos os alunos conseguiram criar composições figurativas, optando a maioria por abordagens mais abstratas. Observou-se também dificuldade no rigor da construção dos triângulos, possivelmente devido à falta de familiaridade com este tipo de tarefa.

A análise posterior à realização desta atividade levou à conclusão de que a mesma deverá ser repensada, passando a integrar uma sequência didática com tarefas distribuídas por diferentes momentos, de modo a permitir uma exploração mais aprofundada e consciente por parte dos alunos, favorecendo a consolidação das aprendizagens. Ainda assim, reconhece-se o valor deste tipo de tarefas no desenvolvimento de competências como a observação, análise e reflexão de fontes documentais (Lopes & Silva, 2009).

Em síntese, a interdisciplinaridade foi incorporada nas práticas desenvolvidas nos diferentes níveis de ensino, com formas de aplicação distintas, revelando-se benéfica tanto para os alunos como para o próprio desenvolvimento profissional enquanto futura professora. Conforme sublinha Cosme (2018), através da interdisciplinaridade pretende-se articular entre disciplinas, de forma a ampliar a aprendizagem.

5. Metodologias ativas e trabalho colaborativo

Durante as Práticas Pedagógicas (PP), foi dada especial atenção à seleção de metodologias centradas no aluno, promovendo o seu papel ativo no processo de aprendizagem. Com esse propósito, foram utilizadas estratégias que favoreceram o envolvimento e a participação ativa dos alunos, proporcionando-lhes oportunidades para “ouvir, ver, perguntar, discutir, fazer e ensinar” (Barbosa & Moura, 2013, p. 55). Estas experiências contribuíram para o desenvolvimento de conhecimentos e competências progressivamente mais complexos (Bacich & Moran, 2018).

As aprendizagens ativas, conforme defendem Bacich e Moran (2018), requerem uma maior flexibilidade cognitiva tanto por parte dos alunos como dos professores, compreendendo a capacidade de realizar diferentes tarefas, alternar entre objetivos e adaptar-se a situações imprevistas. Neste enquadramento, foram criados ambientes de aprendizagem nos quais a premissa do “aprender fazendo” esteve presente, permitindo a

repetição sistemática destas práticas em contextos significativos. Nesta lógica, e como referido por Barbosa e Moura (2013), o papel do professor desloca-se de mero transmissor de conhecimento para um facilitador, orientador e supervisor do processo de aprendizagem.

Em diferentes momentos das intervenções pedagógicas, foram planificadas e implementadas atividades que promoviam a aprendizagem colaborativa. Um exemplo dessa abordagem ocorreu no contexto do 1.º CEB, onde os alunos, organizados em pequenos grupos, trabalharam com imagens representativas de formas de relevo — como vale, serra, montanha, planície e planalto — fragmentadas em oito partes. A tarefa consistia em reunir corretamente as partes para reconstruir e identificar a forma de relevo representada (figura 8).

Após esta fase inicial, os grupos recorreram a diversas fontes — manuais escolares, enciclopédias disponibilizadas pela mestrandia e pesquisas orientadas na internet através do computador do professor — para preencherem um guião informativo sobre o relevo correspondente à sua imagem. Posteriormente, os alunos construíram um cartaz (figura 9), que integrava a imagem do relevo e os dados recolhidos, com o intuito de partilhar o conhecimento adquirido com os restantes colegas da turma.



Figura 8: Trabalho autónomo de um grupo de trabalho

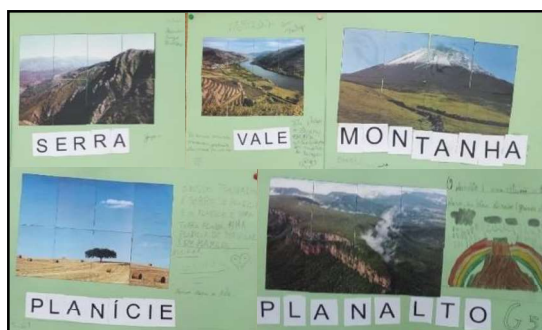


Figura 9: Cartazes construídos pelos diferentes grupos.

A realização da atividade de trabalho em grupo anteriormente descrita contribuiu para o desenvolvimento da autonomia dos alunos e para a construção do seu próprio conhecimento, por meio da experimentação e da interação entre pares. Neste âmbito, Barbosa e Moura (2013) defendem que o envolvimento ativo do aluno no processo de aprendizagem implica que este “leia, escreva, pergunte, discuta ou esteja ocupado em resolver problemas e desenvolver projetos” (p. 55). Com base nesta perspetiva, considera-se que a atividade proporcionou aos alunos a oportunidade de refletir, questionar e dialogar com os colegas, de forma colaborativa, com vista à consecução dos objetivos

definidos. Além disso, conforme salientam os mesmos autores, a realização de tarefas cognitivamente exigentes, como análise, síntese e avaliação, potencia a construção de conhecimento e, conseqüentemente, a aprendizagem ativa.

Neste processo, o professor desempenha um papel fundamental ao implementar estratégias que promovam o diálogo, a partilha e a construção coletiva do saber. Durante a prática pedagógica, foram criados momentos regulares de discussão em grande grupo, de trabalho a pares e de trabalho colaborativo, visando estimular a participação dos alunos e o desenvolvimento do pensamento crítico. As metodologias ativas, para além de implicarem um papel central do aluno, devem incluir tarefas com um grau de complexidade progressivo, de modo a desafiar cognitivamente os alunos, proporcionando-lhes oportunidades para resolver diferentes situações problemáticas nas várias disciplinas.

De acordo com Barbosa e Moura (2013), o envolvimento ativo no processo de aprendizagem contribui para o desenvolvimento da autoconfiança, da capacidade de aplicar conhecimentos e de comunicar, tanto oralmente como por escrito, promovendo a autonomia dos alunos. Por esta razão, sempre que possível, privilegiou-se o diálogo em grande grupo para fomentar a oralidade, nomeadamente a expressão oral. Paralelamente, nas atividades de grupo ou pesquisa, foi solicitado um registo escrito, com o intuito de desenvolver a capacidade de selecionar e organizar informação relevante em função dos objetivos da tarefa.

De forma complementar, Bacich e Moran (2018) destacam que as metodologias ativas potenciam competências de pesquisa, descoberta e realização, tornando a aprendizagem uma verdadeira aventura para os alunos. Ao longo das semanas, observou-se um interesse crescente por parte dos alunos na realização de trabalhos colaborativos, o que confirma a ideia de que cada nova atividade representava um desafio motivador. Com efeito, mesmo sem intencionalidade consciente, os professores utilizam frequentemente estratégias que se enquadram nas metodologias ativas (Barbosa & Moura, 2013). Estas são muitas vezes associadas ao trabalho em grupo, que favorece a cooperação entre alunos e o desenvolvimento de competências associadas à resolução de problemas.

O envolvimento dos alunos nas dinâmicas de aula revelou-se essencial para a eficácia do processo de ensino e aprendizagem, sendo necessário um trabalho colaborativo entre todos os intervenientes. As competências relacionadas com o trabalho em grupo requerem tempo para ser consolidadas, pelo que a realização sistemática de atividades colaborativas se apresenta como essencial. Desde o início do período de

observação, tornou-se evidente que seria benéfico fomentar a autonomia dos alunos, optando, sempre que possível, por atividades realizadas a pares ou em grupo. Neste sentido, Arends (1995) refere que o trabalho colaborativo tende a aumentar a motivação dos alunos, favorecendo simultaneamente relações interpessoais positivas. O mesmo autor defende que o trabalho em grupo contribui para a melhoria do desempenho dos alunos e para o aprofundamento das suas aprendizagens. Com base na experiência vivenciada, verificou-se uma progressiva melhoria no relacionamento entre os alunos, particularmente durante as discussões sobre estratégias de resolução de problemas. Adicionalmente, observou-se uma melhoria no ritmo de trabalho e na capacidade de alcançar conclusões em menos tempo.

O trabalho colaborativo exige, além da aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de competências sociais. Estas incluem a partilha de materiais, o encorajamento mútuo, a comunicação clara, a aceitação de diferentes opiniões, a resolução de conflitos e a ajuda mútua. O professor deve orientar os alunos no desenvolvimento destas competências, ensinando-os a liderar, a comunicar eficazmente, a tomar decisões e a resolver conflitos, promovendo um ambiente motivador. Durante as práticas pedagógicas, procurou-se acompanhar de perto os diferentes grupos, oferecendo apoio sempre que necessário e fornecendo feedback construtivo com o objetivo de motivar e orientar os alunos (Arends, 2012). Neste processo, é essencial que o professor circule entre os grupos, apoiando-os nas suas dificuldades e fomentando o respeito mútuo entre os colegas (Lopes & Silva, 2013).

Diversas atividades foram desenvolvidas com o objetivo de fomentar o trabalho colaborativo e as competências a ele associadas. A maioria destas atividades foi implementada na disciplina de Ciências Naturais, com recurso ao trabalho a pares e em grupo, incluindo estratégias como a abordagem CTS-A, a metodologia dos 5E e a investigação em grupo. Estas metodologias foram utilizadas tanto para a introdução de novos conteúdos — como o sistema respiratório — como para a consolidação de aprendizagens anteriores, como o trabalho de pesquisa sobre alimentação saudável, apresentado aos alunos do 1.º CEB no âmbito do Dia Mundial da Alimentação.

Durante a realização destas atividades, foram identificadas diversas dificuldades por parte dos alunos, nomeadamente ao nível da responsabilidade, pensamento crítico, escuta ativa, respeito pelo outro, partilha de ideias e ajuda mútua. Tal realidade exigiu a implementação de atividades específicas com o objetivo de colmatar as fragilidades observadas. Arends (2012) sublinha que um dos principais objetivos do trabalho de grupo

é o desenvolvimento de “competências de cooperação e colaboração” (p. 372). Nesta linha, Lopes e Silva (2013) reforçam que o trabalho colaborativo exige dois tipos de responsabilidade: a individual, que implica o cumprimento da tarefa atribuída a cada elemento, e a coletiva, centrada na concretização dos objetivos comuns ao grupo.

Nos contextos em que decorreu a PP, observou-se que a principal dificuldade dos alunos residia na responsabilidade individual, manifestando-se na incapacidade de reconhecer os próprios erros, por exemplo, quando um elemento do grupo não cumpria com a sua parte. Em contraste, em situações de apreciação positiva, os alunos valorizavam o contributo individual, como ficou evidente quando era destacada a qualidade estética de um trabalho. De um modo geral, constatou-se alguma resistência à realização de trabalho colaborativo fora da sala de aula, como demonstrado numa atividade em que apenas três alunos prepararam uma apresentação para outra turma, resultando num produto que careceu de melhorias. Perante esta situação, promoveu-se um momento de reflexão com os alunos, com o objetivo de os sensibilizar para a importância da responsabilidade individual, tal como defendido por Lopes e Silva (2013), que destacam a necessidade de trabalhar esta competência em ambas as dimensões: individual e coletiva.

No estudo do sistema respiratório, as dificuldades previamente identificadas voltaram a emergir, sobretudo no que diz respeito à responsabilidade. Para abordar este conteúdo, foi utilizada a abordagem CTS-A, com o intuito de promover a literacia científica e o desenvolvimento do pensamento crítico, conforme proposto por Membiela (2001). Recorreu-se, ainda, ao método “Investigar em Grupo”, descrito por Lopes e Silva (2013) como uma investigação realizada em pequenos grupos, que favorece a comunicação e a colaboração. Como ponto de partida, foi apresentada uma notícia sobre a qualidade do ar, que serviu de estímulo à escolha de subtemas a investigar. Os alunos planificaram os seus trabalhos com base num guião previamente elaborado, procederam à recolha de informação em diversas fontes e, posteriormente, apresentaram os resultados à turma. Durante esta atividade, verificaram-se dificuldades na planificação da investigação, na escolha de fontes fidedignas e na seleção da informação. Ainda assim, o guião utilizado revelou-se uma ferramenta útil, uma vez que orientava os alunos na definição do tema, objetivos, distribuição de tarefas, recursos necessários e forma de apresentação. Apesar do apoio prestado, alguns alunos demonstraram dificuldades na organização da informação, o que exigiu orientações complementares da mestrandia. No

final, observou-se que os grupos evoluíram a ritmos distintos, sendo que alguns necessitaram de reformular os seus trabalhos com base no feedback recebido.

O recurso ao ensino exploratório também foi frequente durante as práticas pedagógicas, sendo utilizado tanto para a introdução de novos conteúdos como para a prática de procedimentos. Esta abordagem, considerada uma metodologia ativa, atribui ao aluno um papel central na construção do conhecimento, estando estruturada em três fases: apresentação da tarefa, exploração e resolução do problema, e discussão coletiva (Canavarro et al., 2014). No 1.º CEB, reconhece-se que existiram limitações na aplicação integral desta metodologia, resultantes da inexperiência inicial da mestranda. Ainda assim, foram planeadas e implementadas atividades exploratórias que contemplavam, sobretudo, as fases de trabalho autónomo dos alunos e de discussão coletiva. Um exemplo desta prática é ilustrado na figura 10, onde se apresenta a resolução de uma operação de subtração discutida em grande grupo. A partilha de diferentes estratégias permitiu aos alunos reconhecer a existência de diferentes formas de resolução, podendo optar pela que melhor compreendem.

Handwritten mathematical work on a whiteboard showing three different strategies for solving $178 - 35$:

- Top left: $178 - 35 = 100 + 70 + 8 + 30 + 5$. Below it, $70 - 30 = 40$ and $8 - 5 = 3$. The result is $100 + 40 + 3$.
- Bottom left: $178 - 35 = 143$. Below it, $7 - 3 = 4$ and $8 - 5 = 3$.
- Bottom right: $178 - 35 = 143$. Below it, $170 - 30 = 140$, $8 - 5 = 3$, and $140 + 3 = 143$.

Figura 10: Quadro com diferentes estratégias de resolução de uma tarefa.

Nas Práticas Pedagógicas no 2.º CEB, foi possível observar uma maior clareza na compreensão das diferentes fases do ensino exploratório. Apesar dos progressos, a fase inicial — a apresentação da tarefa — manteve-se como a mais desafiante. Em alguns casos, esta etapa não foi realizada ou ocorreu de forma superficial, sem cumprir o objetivo de desafiar cognitivamente os alunos.

Nas fases subsequentes da aula exploratória, verificou-se uma concretização mais eficaz dos objetivos estabelecidos para cada momento da tarefa. Contudo, identificaram-se aspetos a melhorar, nomeadamente na condução da síntese final. A gestão do tempo

destinado à discussão coletiva revelou-se insuficiente para cumprir integralmente a planificação relativa à sistematização dos conteúdos abordados. Devido a constrangimentos técnicos, recorreu-se às produções registadas no quadro como suporte para a síntese, o que prolongou o tempo previsto para essa fase.

No contexto atual, o desenvolvimento da autonomia, da reflexão e do pensamento crítico nos alunos assume especial relevância. Para a promoção destas competências, torna-se necessário recorrer a estratégias pedagógicas que estimulem a participação ativa dos alunos no seu processo de aprendizagem. O trabalho colaborativo destaca-se como uma dessas estratégias, ao permitir a construção do conhecimento por parte dos alunos, com o apoio e orientação do professor (Lopes & Silva, 2020).

6. Conclusão

Concluído o curso de mestrado, verifica-se uma evolução significativa no desenvolvimento das competências essenciais ao exercício da docência, uma profissão que exige dedicação, empenho e motivação. Estes elementos são fundamentais para a planificação e implementação de atividades que promovam aprendizagens significativas nos alunos. Ainda assim, é no próprio processo educativo que se encontram os maiores ganhos para os professores, ao acompanharem o crescimento e desenvolvimento dos alunos, enquanto também aprendem e evoluem.

Ao longo do percurso formativo, foram vivenciadas experiências diversas em diferentes contextos, com contacto direto com alunos únicos e marcantes. Entre as quatro Práticas Pedagógicas realizadas, destaca-se a do 1.º CEB I como aquela que mais confiança proporcionou relativamente ao exercício da docência. Tal facto pode estar associado à motivação gerada pela primeira experiência em contexto real, bem como à colaboração próxima e construtiva da professora cooperante, que demonstrou disponibilidade para apoiar e esclarecer dúvidas sobre a realidade da profissão docente.

A avaliação constituiu, inicialmente, um desafio, tendo-se verificado uma progressão ao longo do percurso. Numa fase inicial, a observação direta e os registos em diário de bordo foram os instrumentos privilegiados. Posteriormente, recorreu-se com maior frequência a tarefas de avaliação formativa, utilizadas como ferramentas para regular as aprendizagens dos alunos e a própria prática docente, permitindo uma monitorização contínua do processo de ensino e aprendizagem (Santos & Pinto, 2018). Com o decorrer das práticas, foram implementados diversos instrumentos de avaliação, promovendo o

envolvimento dos alunos com os conteúdos e com o seu próprio progresso, como sugerido por Lopes e Silva (2020).

A gestão do tempo revelou-se um ponto crítico em ambos os contextos de ensino, dificuldade esta comum entre professores em início de carreira, conforme indicado por Arends (2012). Contudo, à medida que se foi consolidando o conhecimento sobre os ritmos e características dos diferentes grupos de alunos, observou-se uma melhoria progressiva na capacidade de gestão do tempo ao longo das práticas.

A diferenciação pedagógica teve um papel central na prática desenvolvida, sendo aplicada de forma consistente desde a primeira prática no 1.º CEB. Esta concretizou-se na adaptação de tarefas e na atenção individualizada às necessidades dos alunos, seja pela reformulação de problemas para facilitar a compreensão coletiva, seja pelo acompanhamento individual de alunos com necessidades específicas. A planificação teve sempre em consideração as particularidades de cada grupo e de cada aluno (Perrenoud, 2012).

A interdisciplinaridade, entendida como a articulação entre ensinar e aprender (Thiesen, 2008), foi uma constante ao longo do percurso formativo, embora com diferentes níveis de complexidade entre os contextos. No 1.º CEB, a sua aplicação revelou-se mais intuitiva, enquanto no 2.º CEB exigiu um esforço acrescido para ser operacionalizada de forma eficaz.

Durante todo o percurso, foram privilegiadas metodologias ativas e o trabalho colaborativo, promovendo uma aprendizagem centrada no aluno. Estas abordagens permitiram não só trabalhar os conteúdos de forma dinâmica, mas também desenvolver competências essenciais, como a autonomia, a reflexão e o pensamento crítico, conforme preconizado no PASEO (Ministério da Educação, 2017). Na atualidade, a atuação docente não deve restringir-se exclusivamente à abordagem dos conteúdos definidos nas Aprendizagens Essenciais, mas deve igualmente contribuir para a formação integral dos alunos, promovendo valores fundamentais para a sua participação numa sociedade mais justa e equilibrada.

Todos os aspetos enunciados resultaram de um processo contínuo de aprendizagem e evolução. As Práticas Pedagógicas revelaram-se determinantes nesse processo, evidenciando o seu contributo decisivo para o desenvolvimento profissional. Perspetiva-se, no futuro, uma prática docente que continue a valorizar o papel ativo dos alunos na construção do conhecimento e no desenvolvimento das suas aprendizagens.

PARTE II - DIMENSÃO INVESTIGATIVA

1. Introdução

O presente capítulo tem como propósito apresentar a motivação que sustenta a realização do presente estudo, assim como o seu objetivo geral e a questão de investigação que o orientam. Para além destes elementos, procede-se à contextualização da problemática em análise, à fundamentação da relevância do estudo no âmbito da prática de ensino supervisionada e, por fim, à apresentação da estrutura organizativa do estudo.

1.1 Motivação, objetivo e questão de investigação

Este estudo emergiu de um estudo de aula em que a investigadora participou, aquando da realização da sua Prática Pedagógica (PP) do 2.º Ciclo do Ensino Básico I, numa turma de Matemática do 5.º ano de escolaridade. Neste, foi responsável pela implementação de uma sequência de tarefas, discutida e planificada naquele âmbito, cuja escolha da temática emergiu da identificação das dificuldades evidenciadas pelos alunos da referida turma na aprendizagem dos números racionais. A sequência de tarefas, que teve como propósito promover a aprendizagem da adição e subtração de números racionais nos alunos da turma, foi implementada em contexto de ensino exploratório.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo compreender de que forma se pode promover o ensino e a aprendizagem da adição e subtração de números racionais, no âmbito de uma abordagem de ensino exploratório, numa turma do 5.º ano de escolaridade. A partir deste objetivo, emergiu a seguinte questão de investigação: "Que estratégias e dificuldades manifestam os alunos na aprendizagem da adição e subtração de números racionais, em contexto de ensino exploratório?".

Para responder à questão e atingir o objetivo deste estudo, implementou-se uma sequência de tarefas para promover o ensino e a aprendizagem da adição e subtração de números racionais, em contexto de ensino exploratório, numa turma do 5.º ano de escolaridade.

1.2 Contexto e pertinência do estudo

De acordo com as *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (Ministério da Educação, 2021), ao concluir o 5.º ano de escolaridade, os alunos devem ser capazes de realizar operações de adição e subtração com frações, em particular nos casos em que os denominadores estão em relação de múltiplo. Este documento sublinha ainda a importância de os alunos do 2.º ciclo aprofundarem e ampliarem os conhecimentos adquiridos no 1.º ciclo. No que respeita às capacidades transversais, nomeadamente no

domínio dos números racionais e da resolução de problemas, enfatiza-se a ampliação do repertório de estratégias e representações acessíveis aos alunos, bem como a extensão das operações fundamentais ao conjunto dos números racionais.

Tal como Vale et al. (2015) advogam, o ensino e a aprendizagem da matemática através da resolução de problemas assume um papel preponderante, permitindo aos alunos construir ativamente o seu conhecimento e alcançar uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos matemáticos. Esta abordagem valoriza a participação dos alunos em tarefas desafiadoras e contextualizadas, que requerem pensamento crítico, criatividade e autonomia, promovendo simultaneamente competências fundamentais, como o raciocínio, a comunicação, a representação e a justificação. A resolução de problemas potencia, ainda, a consolidação de conteúdos e a criação de conexões entre diferentes tópicos matemáticos, bem como entre a matemática e outras áreas do saber e situações da vida quotidiana, tornando a aprendizagem mais relevante e funcional.

A teoria de Vale et al. (2015) é corroborada por Boavida et al. (2008) e pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2008), que defendem que a resolução de problemas constitui um elemento essencial no ensino e aprendizagem da matemática, devendo estar presente de forma transversal ao longo de todo o currículo, e não ser tratada como um tópico isolado. Esta perspetiva oferece aos alunos oportunidades para desenvolver uma compreensão mais aprofundada dos conceitos matemáticos, ao mesmo tempo que promove o raciocínio, a comunicação, o uso de diferentes representações e a capacidade de justificar ideias. O NCTM (2008) sublinha que a competência na resolução de problemas deve constituir o principal objetivo do ensino da matemática, uma vez que, na sua ausência, o conhecimento matemático tende a revelar-se limitado e descontextualizado. Acresce ainda a importância de os alunos adquirirem ferramentas, símbolos e notações convencionais que lhes permitam estruturar e expressar o seu pensamento matemático de forma clara e precisa.

Também na perspetiva de Canavarro (2011, 2014), o ensino exploratório da matemática assume um papel central na promoção de aprendizagens significativas, ao colocar os alunos no centro do processo educativo, por meio da exploração de tarefas ricas e desafiadoras. Esta abordagem valoriza o envolvimento ativo dos alunos, incentivando-os a resolver problemas, a refletir sobre conceitos fundamentais e a atribuir significado ao conhecimento matemático, especialmente durante momentos de discussão coletiva. Em vez de se limitarem à receção passiva de procedimentos previamente

definidos, os alunos são encorajados a descobrir e construir o conhecimento, o que favorece o desenvolvimento de competências essenciais como o raciocínio, a comunicação e a resolução de problemas. As tarefas propostas em contexto de ensino exploratório fazem emergir ideias matemáticas que, posteriormente, são discutidas e sistematizadas em grupo, permitindo uma apropriação mais profunda e contextualizada dos conceitos matemáticos.

O NCTM (2008) reforça que, neste nível de escolaridade, os alunos devem resolver problemas que estimulem o seu interesse e reflexão, e que os desafiem matematicamente. Nesta etapa, é expectável que os alunos possuam já um repertório de símbolos e ferramentas associados aos conceitos matemáticos e à resolução de problemas, que lhes permitam representar detalhadamente o seu raciocínio.

Face ao exposto, torna-se evidente a relevância de se trabalhar a adição e subtração de números racionais através da resolução de problemas, o que reforça a pertinência do presente estudo.

1.3 Organização do estudo

Este estudo organiza-se da seguinte forma: i) introdução, onde se apresentou o estudo, identificando o objetivo e a questão de investigação, a contextualização e a pertinência do estudo; ii) enquadramento teórico, que contempla uma revisão da literatura relevante sobre a temática; iii) metodologia, onde se descrevem as opções metodológicas adotadas, bem como as técnicas e instrumentos de recolha de dados; iv) apresentação e discussão dos resultados, onde são apresentados e discutidos os resultados do estudo; e v) considerações finais, que incluem as conclusões do estudo, bem como as suas potencialidades e limitações.

2. Enquadramento teórico

Neste capítulo apresenta-se o enquadramento teórico sobre o ensino e aprendizagem dos números racionais, o ensino através da resolução de problemas, e, por fim, o ensino exploratório.

2.1. O ensino e a aprendizagem dos números racionais

O estudo dos números racionais, particularmente no que respeita às operações de adição e subtração, assume um papel central na aprendizagem matemática ao longo do ensino básico, como previsto nas Aprendizagens Essenciais. Estas orientações

curriculares propõem uma abordagem progressiva que se inicia no primeiro ciclo, com a introdução das frações em contextos de parte-todo, e que prossegue, nos ciclos seguintes, com o aprofundamento das diferentes representações dos números racionais e das operações associadas. A literatura especializada reconhece a elevada complexidade conceptual dos números racionais, associada à diversidade de significados e representações, o que contribui para as dificuldades frequentemente observadas entre os alunos. Tais dificuldades agravam-se quando o ensino privilegia procedimentos mecanizados em detrimento do desenvolvimento conceptual, resultando numa aprendizagem pouco significativa. Entre os principais obstáculos identificados destacam-se a compreensão da equivalência de frações, a interpretação da fração como número, a manipulação de representações variadas e a realização de operações com denominadores diferentes. Para superar essas dificuldades, diversos autores como Boavida et al (2008); NCTM (2008); Oliveira et al (2013); Polya (2003); Ponte e Quaresma (2011); e, Vale et al (2015) recomendam o uso de representações visuais, tarefas contextualizadas e estratégias que favoreçam o raciocínio e a comunicação matemática, como formas de promover uma aprendizagem mais profunda e duradoura.

Segundo o estipulado nas Aprendizagens Essenciais (Ministério da Educação, 2021), o ensino dos números racionais desenvolve-se de forma progressiva ao longo dos ciclos do ensino básico, promovendo uma compreensão conceptual e operacional que se aprofunda gradualmente. No primeiro ciclo do ensino básico, as frações são introduzidas no segundo ano, com o reconhecimento de frações simples em contextos de parte-todo. Esta aprendizagem continua nos anos seguintes, com o foco na leitura, representação e comparação de frações. Já no segundo ciclo, a complexidade aumenta, exigindo uma compreensão mais aprofundada do significado dos números racionais e das operações. Espera-se que os alunos reconheçam e determinem frações equivalentes, representem frações e decimais na reta numérica, comparem e ordenem estes números e reflitam criticamente sobre diferentes estratégias de resolução. É também essencial que estabeleçam relações entre frações, decimais e percentagens, em contextos de resolução de problemas, e realizem operações de adição e subtração com frações, particularmente nos casos em que os denominadores são múltiplos entre si ou após redução ao mesmo denominador. Valorizam-se a fluência no cálculo mental, o uso das propriedades das operações e a capacidade de justificar procedimentos e raciocínios. No terceiro ciclo, estas aprendizagens são consolidadas e generalizadas. Os alunos devem ser capazes de adicionar e subtrair números racionais em diferentes representações e contextos,

utilizando tanto o cálculo mental como algoritmos escritos, e devem mobilizar as propriedades das operações para simplificar e justificar os seus procedimentos.

Ao longo de todos os ciclos, a promoção do raciocínio, da comunicação e da resolução de problemas é enfatizada como essencial para assegurar uma aprendizagem significativa dos números racionais. No que respeita às frações, Monteiro e Pinto (2005) destacam a importância da exploração dos diferentes significados atribuídos às frações, nomeadamente enquanto relação parte-todo, medida, quociente, operador e razão. A relação parte-todo envolve a comparação entre uma parte e o todo, considerando este último como unidade, e pode gerar dificuldades se for trabalhada de forma isolada. Os alunos podem confundir esta relação com a de parte com parte. O significado de medida consiste na comparação entre grandezas, permitindo localizar frações na reta numérica, demonstrar frações equivalentes e apoiar a aprendizagem das operações com frações. A fração como quociente surge da divisão entre dois inteiros e pode ser explorada com base em situações do quotidiano. Como operador, a fração transforma o cardinal de um conjunto, podendo ampliá-lo ou reduzi-lo. A razão, por sua vez, traduz a relação entre duas partes de um todo ou entre grandezas distintas, sendo definida por Ponte e Quaresma (2011) como uma comparação entre duas partes da mesma ou de diferentes grandezas.

Monteiro e Pinto (2005) afirmam que os números racionais são um dos conteúdos mais complexos do ensino básico. A forma como são abordados influencia as dificuldades que os alunos podem vir a apresentar. As autoras apontam que os professores portugueses que tendem a privilegiar a representação decimal dos números racionais, não promovem suficientemente a conexão entre representações diferentes e, numa fase inicial, evitam trabalhar com frações impróprias, o que dificulta a compreensão de números fracionários superiores à unidade. Ponte e Quaresma (2011) identificam outras dificuldades, como a perceção incorreta da unidade, a contagem errada das partes, a dificuldade em relacionar parte e todo, e a não compreensão de que os números racionais mantêm a natureza numérica e podem ter múltiplas representações.

Kieren (1988, citado por Monteiro & Pinto, 2005) defende a importância de diversificar os contextos em que as frações são trabalhadas, especialmente quando envolvem diferentes significados, para desenvolver o sentido de número racional. O NCTM (2008) reforça a necessidade de um ambiente de sala de aula que incentive alunos e professores a justificar e refletir sobre os seus raciocínios. Os alunos devem ser encorajados a expor ideias, identificar erros e criticar construtivamente os raciocínios dos

colegas, sendo responsabilidade do professor promover essa comunicação e compreensão mútua.

As dificuldades na aprendizagem dos números fracionários podem resultar de abordagens descontextualizadas, centradas precocemente em símbolos e algoritmos. Monteiro e Pinto (2005) alertam para os riscos da formalização prematura, que pode levar os alunos a executarem procedimentos sem compreenderem os significados subjacentes. Também destacam a ausência de diferenciação entre números inteiros e não inteiros e a tendência para aplicar aos números racionais os mesmos algoritmos usados com números inteiros, o que origina erros como a adição direta de numeradores e denominadores. Os alunos podem ainda ter dificuldade em compreender que uma fração representa um único número, e não dois.

A utilização de diversas representações — ativa, icônica e simbólica — é apontada como benéfica para o ensino e aprendizagem da matemática. Vale e Pimentel (2012) afirmam que essa diversidade confere flexibilidade aos alunos na resolução de problemas. Boavida et al. (2008) acrescentam que a aplicação contínua de estratégias variadas promove o desenvolvimento do raciocínio matemático. Contudo, é essencial estabelecer uma ligação entre respostas informais e formais, de forma a atribuir significado às diferentes representações, como salientado por Monteiro e Pinto (2005). Para estas autoras, o desenvolvimento conceptual deve iniciar-se no concreto e evoluir para o abstrato, com recurso à notação simbólica. A apresentação das representações deve começar de forma informal e culminar na formalização, uma vez que, segundo as mesmas autoras, “sem formalização não há significado matemático” (Monteiro & Pinto, 2005, p. 98).

2.2. Ensino através da resolução de problemas

A resolução de problemas ocupa um lugar central no ensino e aprendizagem da matemática, sendo reconhecida como uma abordagem que promove o desenvolvimento de competências matemáticas significativas. Este subcapítulo explora o ensino da matemática através da resolução de problemas, começando pelo conceito de problema no contexto educativo. Apresentam-se diferentes modelos e estratégias de resolução, realçando o papel ativo do aluno na construção de significados, experimentação de soluções e comunicação de raciocínios. Discute-se ainda a importância desta abordagem não só como conteúdo, mas como metodologia transversal que permite aos alunos

mobilizar conhecimentos, desenvolver pensamento crítico, estabelecer conexões matemáticas e aplicar a matemática a situações reais e significativas.

Existem várias definições de problema. Ponte (2005) entende o problema como uma tarefa matemática com estruturação fechada e elevado desafio matemático. Boavida et al. (2008) definem-no como uma situação não rotineira que constitui um desafio e que pode ser resolvida através de diferentes estratégias. O NCTM (2008) destaca que um bom problema deve estimular a perseverança dos alunos e enfatizar a necessidade de compreender e utilizar diversas estratégias e explorar ideias matemáticas. Vale et al. (2015) acrescentam que um problema deve envolver os alunos numa situação para a qual a solução e o caminho não são óbvios ou previamente conhecidos. Vale e Pimentel (2012) defendem que uma tarefa que representa um desafio intelectual, permite diferentes abordagens e introduz ideias matemáticas pode ser considerada um bom problema.

Polya (2003) propôs um guião para a resolução de problemas com quatro fases: compreender o problema, seleccionar uma ou mais estratégias, desenvolver o plano e avaliar os resultados. Boavida et al. (2008) apoiam este modelo, sublinhando a importância de ler e compreender o enunciado, fazer e executar um plano e verificar a resposta. Polya (2003) identificou ainda estratégias úteis como fazer um desenho, trabalhar do fim para o princípio, fazer tentativas, reduzir a problemas mais simples ou descobrir padrões. Vale et al. (2015) referem que a resolução de problemas deve centrar-se nas interpretações, representações e reflexões do trabalho dos alunos, conjugando o cálculo, raciocínio, regras e procedimentos já aprendidos.

Quando os alunos comunicam e discutem ideias com colegas ou professores, podem representar os seus pensamentos através de analogias, desenhos ou materiais manipuláveis (Vale & Pimentel, 2012). Estas representações podem incluir componentes verbais, numéricos, gráficos, pictóricos ou simbólicos, e a sua seleção depende das tarefas, do nível cognitivo e do raciocínio do aluno. Ao longo do percurso escolar, os alunos devem adquirir um conjunto de ferramentas, símbolos e notações convencionais associadas aos conceitos matemáticos trabalhados (NCTM, 2008). Para isso, os professores devem observar atentamente as representações e compreender como os alunos entendem e utilizam os conceitos explorados.

Segundo o NCTM (2008), a resolução de problemas envolve reflexão sobre diferentes formas de pensar, de resolver e de representar o percurso do raciocínio até à solução. A comparação de estratégias e a consideração de diferentes representações são componentes essenciais. Boavida et al. (2008) acrescentam que a descoberta de relações através do

raciocínio, processos indutivos e estratégias para encontrar soluções, assim como a confirmação dessas soluções por meio de testes, contraexemplos e justificações, são partes intrínsecas do processo.

No que respeita ao papel do professor, Monteiro e Pinto (2005) e o NCTM (2008) apontam que cabe ao docente saber quando intervir para apoiar os alunos e quando permitir a autonomia, transformando estratégias informais em conhecimento formal e assimilação de conceitos. Deve ainda escolher tarefas significativas que considerem as capacidades, necessidades e dificuldades dos alunos, bem como os objetivos pretendidos. O NCTM (2008) defende que os alunos precisam sentir-se confiantes para colocar questões, formular conjeturas e argumentar matematicamente. Vale e Pimentel (2012) salientam que para aumentar a motivação e encorajar a investigação, tomada de decisões, generalização, busca de padrões e comunicação, os professores devem criar um ambiente de aprendizagem que valorize a resolução de problemas com estratégias diversificadas.

O professor deve ainda promover o raciocínio matemático, incentivar a apresentação e explicação das resoluções (Boavida et al., 2008) e fomentar a descoberta de múltiplas formas de resolver um problema (Vale et al., 2015). Para isso, é fundamental que o professor tenha conhecimento matemático e didático que permita orientar e questionar as ideias dos alunos, estimulando discussões e aprendizagens (Vale & Pimentel, 2012). O papel do professor pode influenciar significativamente as aprendizagens, devido às suas ações, interações com os alunos, conhecimento e inovação pedagógica.

English et al. (2008) defendem que a resolução de problemas é uma forma de desenvolver conceitos matemáticos, sendo importante esclarecer a relação entre o ensino da resolução de problemas e o desenvolvimento da compreensão matemática. Boavida et al. (2008) e Vale et al. (2015) consideram que o ensino por resolução de problemas estabelece conexões entre conceitos matemáticos, outras áreas disciplinares e a realidade, servindo de base para o ensino de vários conceitos e a aplicação da matemática dentro e fora da sala de aula.

Vale e Pimentel (2012) defendem que os problemas devem permitir a definição de estratégias, argumentação de soluções e induzir diferentes modos de aprendizagem. Vale et al. (2015) reforçam a necessidade de problemas que promovam desenvolvimento e compreensão de conceitos e competências com desafios intelectuais, preferindo tarefas com elevada exigência cognitiva, pois estas envolvem processos de pensamento mais complexos.

Cai e Lester (2010) apontam dez critérios para a escolha de problemas: devem conter ideias matemáticas importantes, requerer pensamento de ordem elevada, contribuir para o desenvolvimento conceitual, permitir avaliação da aprendizagem, possibilitar múltiplas abordagens e estratégias, ter várias soluções e permitir decisões, envolver os alunos e fomentar o discurso, conectar-se com outras ideias matemáticas, desenvolver a habilidade de usar a matemática e oferecer oportunidade para praticar destrezas importantes.

A resolução de problemas permite desenvolver competências como o uso de diferentes representações, comunicação, raciocínio e justificação, além de estabelecer conexões internas e externas à matemática (Boavida et al., 2008). Ao selecionar tarefas desafiantes, o professor promove essas conexões e a argumentação (Boavida et al., 2008). Para isso, o professor deve ser criativo, conhecer a matemática e a didática, motivar os alunos e preparar antecipadamente as tarefas e possíveis resoluções para aproveitar todo o seu potencial (Vale & Pimentel, 2012).

O NCTM (2008) defende que tornar todos os alunos capazes de resolver problemas deveria ser um objetivo fundamental da matemática escolar, pois sem esta competência, o conhecimento matemático fica limitado. Boavida et al. (2008), Vale e Pimentel (2012) e Vale et al. (2015) afirmam que a resolução de problemas não deve ser um tema isolado nem um tópico específico a ensinar, mas sim uma abordagem transversal a todos os conteúdos matemáticos.

2.3. Ensino exploratório

A abordagem exploratória do ensino da matemática é “centrada no trabalho dos alunos quando se envolvem na exploração matemática de tarefas ricas e valiosas” (Canavarro et al., 2014, p. 218). Tal abordagem proporciona aos alunos oportunidades para resolverem tarefas matemáticas, refletirem sobre ideias relevantes e atribuírem significado ao conhecimento matemático, sobretudo durante as discussões coletivas.

Esta metodologia ultrapassa a simples transmissão de conteúdos, valorizando a interação dialógica entre ensinar e aprender (Ponte, 2005). Nesse sentido, os alunos desenvolvem a sua aprendizagem através do envolvimento ativo com tarefas desafiantes que promovem a investigação, o raciocínio e a formulação de ideias próprias. Além disso, estas tarefas incentivam a experimentação, a formulação de hipóteses e o compartilhamento de ideias entre colegas e professor. O processo de aprendizagem manifesta-se tanto a nível individual, pela interação direta de cada aluno com os conteúdos, como a nível coletivo, por meio do diálogo e da troca de estratégias no grupo

(Oliveira et al., 2013). Esta dinâmica interativa favorece a construção de significados, resultado da articulação entre a experiência com conceitos matemáticos e as discussões sobre as estratégias adotadas, configurando assim um ambiente de aprendizagem mais participativo e significativo.

De acordo com Canavarro (2011), o ensino exploratório da matemática possibilita que os conhecimentos e procedimentos matemáticos adquiram significado para os alunos, ao mesmo tempo que desenvolve competências essenciais, tais como a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática. A autora acrescenta que as tarefas realizadas neste contexto fomentam o surgimento de ideias matemáticas que são posteriormente sistematizadas durante a discussão coletiva.

Segundo Canavarro et al. (2014), o ensino exploratório estrutura-se em três fases interdependentes: a apresentação ou “lançamento” da tarefa, a exploração autônoma pelos alunos e a discussão com a sintetização. Apesar de cada fase possuir objetivos distintos e específicos para alunos e professores, todas contribuem para a promoção das aprendizagens matemáticas e exigem uma gestão eficaz da turma e do tempo por parte do professor.

Na primeira fase, correspondente à apresentação da tarefa, o professor introduz uma tarefa matemática que requer interpretação por parte dos alunos (Canavarro et al., 2014). Nesta etapa, compete ao professor assegurar que os alunos compreendem as expectativas associadas à tarefa, desafiar os estudantes à sua resolução, organizar o desenvolvimento do trabalho em sala e estabelecer os tempos para as diferentes fases da aula (Canavarro et al., 2014). Para garantir a compreensão da tarefa sem fornecer indicações excessivas, Canavarro (2011) sugere solicitar a um aluno que explique, com suas próprias palavras, a tarefa e o que dela se espera.

Segue-se a segunda fase, a exploração da tarefa, em que os alunos trabalham de forma autônoma. Nesta etapa, o professor deve estabelecer um ritmo adequado, circulando pelos grupos, sem prejudicar a oportunidade de os alunos resolverem a tarefa por meio das suas estratégias próprias (Canavarro, 2011). Durante essa monitorização, o professor tem a possibilidade de identificar as ideias matemáticas emergentes e decidir quais os aspetos que devem ser aprofundados na discussão coletiva (Canavarro, 2011).

Além disso, Canavarro (2011) e Canavarro et al. (2014) enfatizam que o professor não deve explicar procedimentos nem validar antecipadamente resoluções ou raciocínios nesta fase. Em vez disso, deve questionar os alunos para estimular o pensamento crítico e o aprofundamento das suas ideias, observando, selecionando e organizando as

produções para a discussão subsequente. Assim, o professor realiza uma seleção criteriosa das resoluções que considere essenciais para a partilha coletiva, alinhando-as com os objetivos da aula. A ordem de apresentação destas resoluções deve ser cuidadosamente planejada, uma vez que uma sequência inadequada pode comprometer a qualidade da discussão e as aprendizagens dos alunos (Canavarro et al., 2014). Canavarro (2011) recomenda iniciar a discussão com uma resolução mais informal, facilitando o acesso de todos os alunos ao debate e auxiliando-os a recordar aspetos fundamentais que sustentam ideias mais complexas.

Na terceira fase, dedicada à discussão e sintetização, o professor convida os alunos cujas produções foram selecionadas a apresentarem e explicarem as suas resoluções aos colegas, mediando as interações e promovendo o conhecimento e a comunicação matemática, sem, contudo, interferir excessivamente na discussão (Canavarro et al., 2014). Este momento assume-se como um espaço privilegiado de aprendizagem, onde ocorre o confronto crítico de ideias e a clarificação dos conceitos matemáticos emergentes da discussão. Para além disso, espera-se que todos os alunos analisem de forma crítica as diferentes resoluções e representações apresentadas (Canavarro et al., 2014). Conforme destacado por Canavarro (2011), o professor deve incentivar os alunos a analisar, comparar e confrontar as resoluções, identificando semelhanças, diferenças, potencialidades e limitações de cada uma.

Por fim, a sintetização constitui o momento em que as aprendizagens emergentes da resolução da tarefa são formalizadas. Em plenário, são reconhecidos e partilhados novos conceitos ou procedimentos que surgiram durante a discussão, ao mesmo tempo que são revistos e aperfeiçoados conceitos já trabalhados, estabelecendo-se conexões com outras tarefas matemáticas (Canavarro et al., 2014).

Convém salientar que o ensino exploratório exige um trabalho prévio à aula, designadamente na sua planificação, onde a antecipação das respostas dos alunos é tão importante quanto a intervenção durante a aula. A ausência dessa preparação pode comprometer não só a intervenção do professor, mas também as aprendizagens dos estudantes. Ao antecipar as estratégias e dificuldades dos alunos, o professor tem a oportunidade de preparar respostas para colmatar possíveis obstáculos e para discutir estratégias que eventualmente não emergiram durante a discussão (Canavarro, 2011).

Assim, para Canavarro (2011), esta abordagem desafia o professor em múltiplos momentos: na escolha criteriosa das tarefas antes da aula; durante a planificação, pelo aprofundamento e exploração das tarefas e pela antecipação das resoluções; e ao longo

da aula, na organização do tempo, no controlo do que é apresentado aos alunos, na resistência em validar resoluções prematuramente, na gestão do espaço e na promoção de um ambiente propício à discussão e à sistematização final.

3. Metodologia

Neste capítulo, apresentam-se as opções e os procedimentos metodológicos adotados no estudo. Os procedimentos compreendem a caracterização do contexto e dos participantes no estudo, a descrição da sequência didática implementada, bem como as técnicas e instrumentos de recolha e análise dos dados.

3.1. Opções metodológicas

Para a concretização do presente estudo, adotou-se o paradigma interpretativo, enquadrado numa abordagem qualitativa, cuja essência assenta nas noções de compreensão, significado e ação. Este enquadramento metodológico privilegia a análise das formas pelas quais os participantes atribuem sentido às suas ações e interações sociais, conforme salienta Coutinho (2011).

As investigações de natureza qualitativa podem ser caracterizadas por cinco aspetos fundamentais: i) a fonte direta dos dados é o ambiente natural, sendo o investigador o principal instrumento de recolha; ii) a abordagem é predominantemente descritiva; iii) o foco recai mais sobre o processo do que sobre os resultados; iv) a análise dos dados é de natureza indutiva; e v) há uma valorização do significado (Bogdan & Biklen, 1994). Importa sublinhar que a presença de todas estas características não é condição necessária para a classificação de um estudo como qualitativo. No caso presente, destacam-se, em particular, duas dessas dimensões: a natureza descritiva da investigação e a análise indutiva dos dados. A investigação assume um carácter descritivo na medida em que os dados recolhidos se apresentaram sob a forma de palavras e imagens, recorrendo-se, para tal, a notas de campo, registos fotográficos e videográficos (Bogdan & Biklen, 1994).

No que se refere ao delineamento metodológico, optou-se pela estratégia do estudo de caso, entendido como uma análise aprofundada, circunscrita temporal e contextualmente, de um fenómeno específico (Fortin, 2009) e sendo o caso deste estudo a turma do 5.º ano em que se realizava a PP. De acordo com Coutinho (2011), o estudo de caso constitui uma estratégia metodológica particularmente adequada para explorar, compreender e interpretar em profundidade a complexidade inerente a contextos educativos reais, favorecendo a análise situada de um fenómeno no seu ambiente natural.

Esta abordagem revela-se especialmente pertinente quando se pretende compreender processos, práticas ou interações no seio de um grupo específico. É o caso do presente estudo, centrado numa turma do 5.º ano de escolaridade, no decurso da implementação de uma sequência de tarefas didáticas, o que permitiu observar de forma intensiva e detalhada as dinâmicas de aprendizagem e de participação dos alunos ao longo da experiência educativa desenvolvida.

3.2. Procedimentos metodológicos

Neste tópico apresentam-se, em primeiro lugar, o contexto e os participantes envolvidos no estudo, seguidos pela descrição detalhada da sequência de tarefas. Por último, são explicitadas as técnicas e os instrumentos utilizados para a recolha e análise dos dados.

3.2.1. Contexto e participantes

O estudo realizou-se no âmbito da Prática Pedagógica de Ensino Supervisionada, numa turma de 5.º ano de uma escola situada nos arredores de Leiria, onde foi implementada uma sequência de tarefas.

A turma era composta por dezoito alunos, sendo onze do sexo masculino e sete do sexo feminino, com idades compreendidas entre os nove e os onze anos. Destaca-se a presença de dois alunos com Perturbação do Espectro do Autismo (PEA): um deles não necessitava de apoio específico em Matemática, enquanto o outro requeria orientação para acompanhar o ritmo da turma. Além destes, integravam o grupo três alunos que apresentavam dificuldades em acompanhar o progresso da turma em termos gerais.

Em relação ao conhecimento matemático, quatro alunos evidenciavam desempenho positivo, demonstrando participação ativa e autonomia nas tarefas. Outros quatro alunos apresentavam um desempenho satisfatório, com compreensão dos conteúdos, embora com dificuldades pontuais na sua aplicação em contextos novos. Cinco alunos revelavam dificuldades, com lacunas significativas na aquisição de noções básicas de matemática.

De modo geral, a turma era participativa e empenhada na resolução das tarefas propostas, embora, por vezes, fosse necessário intervir para garantir uma participação equilibrada entre os alunos. Quanto aos trabalhos de grupo, observou-se um interesse e motivação evidentes por parte dos alunos.

3.2.2. Sequência de tarefas e implementação

O presente estudo enquadra-se numa investigação de doutoramento no âmbito da qual foi desenvolvido um estudo de aula, entendido como um processo formativo sustentado na colaboração e na reflexão crítica, com o propósito de promover o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores. Esta abordagem metodológica centra-se na análise das aprendizagens dos alunos e nas dificuldades por estes evidenciadas, com o intuito de as identificar, compreender e superar. Como referem Quaresma et al. (2014), “o estudo de aula foca-se nas aprendizagens realizadas pelos professores acerca das dificuldades dos alunos, identificando-as e analisando-as” (p. 51), destacando-se, assim, a dimensão formativa desta prática para os intervenientes no processo educativo.

O desenvolvimento do estudo de aula implicou a realização de várias sessões de trabalho colaborativo, envolvendo a participação do par pedagógico, da professora orientadora, da professora cooperante e da investigadora responsável. As sessões iniciais foram dedicadas à apresentação da metodologia do estudo de aula e à análise de dois artigos científicos que abordavam o ensino exploratório, com especial atenção às suas diferentes fases. Esta etapa permitiu uma compreensão partilhada dos fundamentos teóricos e práticos do modelo em questão.

Nas sessões subsequentes, procedeu-se à seleção, apresentação e análise conjunta de tarefas, com o objetivo de planear a sua implementação em contexto de sala de aula. Esta análise contemplou a antecipação de possíveis respostas por parte dos alunos, bem como a sequenciação lógica das mesmas, tendo em vista a construção de um percurso de aprendizagem coerente. A partir desse trabalho colaborativo, foram elaboradas duas planificações de aula, a serem implementadas em dois momentos distintos, uma por cada elemento do par pedagógico.

A sequência de tarefas delineada para a intervenção visava a introdução das operações de adição e subtração de números racionais na forma de frações. A implementação decorreu ao longo de duas aulas com a duração de cem minutos cada, lecionadas em dias consecutivos. A estruturação desta sequência foi orientada por objetivos específicos, a saber: (1) representação de frações em contextos problemáticos; (2) desenvolvimento da linguagem específica associada às frações; (3) comparação e ordenação de frações como meio para a resolução de problemas; (4) análise crítica de diferentes estratégias de resolução propostas pelos alunos; e (5) representação e

comparação entre números fracionários e números decimais. Estes objetivos encontram-se em consonância com os descritores das Aprendizagens Essenciais definidos pelo Ministério da Educação (2021).

A sequência de tarefas implementada no âmbito deste estudo foi constituída por quatro propostas: uma tarefa de natureza exploratória (Figura 11) e três tarefas de carácter problemático subsequente (Figura 12). A tarefa inicial, de índole introdutória (Figura 11), composta por quatro alíneas, foi adaptada da brochura *Desenvolvendo o sentido de número racional*, da autoria de Monteiro e Pinto (2007). Esta primeira tarefa teve como finalidade suscitar, de forma espontânea, a emergência de procedimentos associados à adição e subtração de números fracionários.

Pretendia-se, especificamente, que os alunos recorressem ao conceito de partilha equitativa para distribuir três pizzas por quatro amigos, sobretudo na primeira alínea; que compreendessem a noção de frações equivalentes; e que fossem capazes de proceder à comparação de frações.

Tarefa 1 – Almoço na Pizzaria

a) O João, o Manuel, a Madalena e a Beatriz foram almoçar à *pizzaria* e pediram três *pizzas*, que dividiram igualmente pelos quatro.

Que parte de *pizza* comeu cada um? Cada um comeu mais ou menos do que uma *pizza*?

R.: _____

b) Os quatro amigos fizeram um segundo pedido: duas *pizzas* que também dividiram igualmente por todos.

Que parte de *pizza* comeu cada um neste segundo pedido? Cada um comeu mais ou menos do que uma *pizza*?

R.: _____

c) Como continuaram com fome, pediram mais uma *pizza*. O Manuel comeu metade e o resto foi igualmente dividido pela Madalena e pelo João, porque a Beatriz não quis mais.

Que parte de *pizza* comeu cada um dos amigos neste terceiro pedido? Quem comeu mais neste pedido?

R.: _____

d) **Que parte de *pizza* comeu cada um dos amigos durante o almoço? Quem comeu mais *pizza*? E menos? Explica como pensaste.**

R.: _____

Bom trabalho! 😊

O que achaste desta tarefa?



Figura 11: Enunciado da primeira tarefa exploratória

As tarefas subsequentes (Figura 12) foram concebidas com o objetivo de consolidar os procedimentos matemáticos emergentes durante a exploração da tarefa

inicial, através da sua sistematização no contexto de discussões coletivas e da sua aplicação em situações diversificadas. A segunda tarefa propunha a exploração da adição e subtração de frações, com recurso à partilha equitativa e à comparação de frações. A terceira tarefa incidia mais diretamente sobre a operacionalização da adição e subtração de frações. Já a quarta tarefa, à semelhança da anterior, visava não apenas a resolução de operações de adição e subtração de frações, mas também a comparação e identificação de frações equivalentes.

Tarefa 2 – Os Chocolates da Avó

A avó da Francisca e do Bernardo deu um chocolate igual a cada um.

A Francisca comeu $\frac{3}{4}$ do seu chocolate e o Bernardo comeu $\frac{1}{2}$ do seu chocolate.

a) Que parte do chocolate sobrou à Francisca? E ao Bernardo?

R.: _____

b) Que parte do chocolate é que a Francisca comeu a mais do que o Bernardo?

R.: _____

Tarefa 3 – A Fruta da Carolina

A Carolina comprou $\frac{1}{4}$ kg de maçãs e $\frac{1}{2}$ kg de laranjas.

a) Qual o peso total de fruta que a Carolina comprou?

R.: _____

b) Para levar 1 kg de fruta para casa, quanto ainda lhe faltava?

R.: _____

Tarefa 4 – Sobrou algum queijo?

Em cada do Fernando gostam muito de queijo. Hoje, a mãe comprou um queijo, o Fernando já comeu $\frac{1}{3}$ e o pai comeu $\frac{1}{6}$.

a) Que parte do queijo já foi comida? E que parte do queijo sobrou?

R.: _____

b) A mãe comeu uma parte do queijo igual à que o pai tinha comido. Que parte do queijo sobrou?

R.: _____

Figura 12: Enunciados das restantes tarefas

Desta forma, optou-se por iniciar a sequência com a exploração do significado da partilha equitativa, avançando gradualmente para a compreensão das noções de equivalência e comparação de frações, permitindo que, de forma natural, emergissem as operações de adição e subtração. A sequência foi ainda concebida com o intuito de promover a transição progressiva da representação icônica para a representação simbólica dos conceitos matemáticos em estudo.

No processo de preparação das aulas, procedeu-se à antecipação de possíveis estratégias de resolução dos alunos em cada alínea das tarefas propostas, incluindo estratégias corretas, incorretas e incompletas, bem como das dificuldades que os alunos poderiam manifestar na sua resolução. Foram também elaboradas questões orientadoras destinadas a apoiar os alunos durante a exploração individual e a discussão coletiva, promovendo o raciocínio matemático e a explicitação de ideias. Adicionalmente, foram identificadas e selecionadas as ideias-chave a serem aprofundadas durante o momento de sistematização, com o objetivo de garantir a consolidação das aprendizagens (cf. Apêndice 1).

Tendo sido as tarefas implementadas no âmbito do ensino exploratório (Canavarro, 2011), a planificação das aulas foi organizada em conformidade com as fases características desta abordagem. No caso específico da primeira tarefa, optou-se por tratar cada alínea como uma tarefa autónoma, permitindo assim uma análise mais aprofundada das estratégias desenvolvidas pelos alunos e a sua discussão em momentos distintos. A estrutura das duas aulas seguiu, portanto, uma organização sequencial baseada nestas fases, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Sequência de tarefas e estrutura das aulas.

	Tarefa		Fases do Ensino Exploratório	Tempo
1. ^a aula	1	alíneas a), b), c) e d)	Apresentação da tarefa	---
		alíneas a), b), c) e d)	Trabalho autónomo dos alunos	10'
		alínea a)	Discussão e Síntese	20'
		alíneas b), c) e d)		10'
2. ^a aula	2		Apresentação da tarefa	---
			Trabalho autónomo dos alunos	15'
			Discussão e Síntese	20'

	3	Apresentação da tarefa	---
		Trabalho autónomo dos alunos	15'
		Discussão e Síntese	10'
	4	Apresentação da tarefa	---
		Trabalho autónomo dos alunos	20'
		Discussão e Síntese	20'

Cada uma das aulas em que foi implementada a sequência de tarefas e, conseqüentemente, realizada a recolha de dados, contou com uma interveniente distinta. A primeira aula foi conduzida por uma das mestrandas, enquanto a outra assumiu o papel de observadora. Na segunda aula, os papéis inverteram-se, tendo a mestranda anteriormente observadora assumido a condução da aula, desempenhando simultaneamente o papel de observadora participante.

A resolução das tarefas foi feita por pequenos grupos, compostos por seis grupos de três alunos. A constituição reduzida dos grupos teve como objetivo promover uma maior envolvimento e responsabilização dos alunos no desenvolvimento das tarefas propostas. A formação dos grupos foi realizada com base no conhecimento prévio das mestrandas e da professora cooperante sobre os alunos, nomeadamente no que se refere ao seu desempenho e ritmo de trabalho. Procurou-se, assim, garantir a heterogeneidade interna de cada grupo, equilibrando os diferentes níveis de desempenho.

3.2.3. Técnicas e instrumentos de recolha dos dados

No que respeita à recolha de dados, recorreu-se à técnica de observação naturalista, realizada “no meio natural em que [os dados] ocorrem” (Coutinho, 2011, p. 27), em articulação com a observação participante. Esta última implica a interação do investigador com o grupo, o que, segundo Gonçalves et al. (2021), permite a aquisição de um conhecimento mais profundo do grupo a partir da sua inserção no mesmo. As técnicas de observação revelam-se essenciais para compreender os comportamentos dos alunos no seu contexto de ocorrência, possibilitando a sua descrição e categorização (Gonçalves et al., 2021).

Tal como referido por Fortin (2009), a investigação qualitativa pode recorrer a diversas técnicas e instrumentos de recolha de dados. No presente estudo, a observação consistiu no registo e descodificação das ações dos alunos, através da observação direta das suas respostas, complementada por gravações em vídeo e áudio, realizadas durante a

resolução das tarefas em grupo (Bogdan & Biklen, 2013; Fortin, 2009). Foram também utilizados como instrumentos de recolha de dados o diário de bordo (sob a forma de registos escritos e imagens), as produções escritas dos alunos, e os registos audiovisuais das aulas.

3.2.4. Técnicas de análise dos dados

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a análise dos dados neste estudo centrou-se na descrição e interpretação dos fenómenos observados. Os dados foram analisados de forma indutiva, sendo a sua organização realizada apenas após o término da recolha, abrangendo todo o processo de aprendizagem. Esta abordagem permite a emergência de padrões e significados a partir dos próprios dados (Bogdan & Biklen, 1994). Tal como defendido por Gonçalves et al. (2021), a organização e a classificação dos dados são etapas fundamentais para uma análise rigorosa. Adicionalmente, Coutinho (2011) reforça a importância da comparação dos resultados com o objetivo de identificar semelhanças e diferenças significativas.

A análise dos dados realizou-se por indução, tendo os dados sido organizados em categorias emergentes a partir do material recolhido.

A fim de operacionalizar a análise dos dados recolhidos, procedeu-se à definição de categorias de análise, permitindo distinguir as experiências vividas no contexto de aula das perceções do investigador, organizadas de acordo com categorias previamente estabelecidas (Bardin, 2013). As categorias de análise definidas encontram-se apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Descrição das categorias de análise dos dados.

Categoria	Subcategoria	Descrição da categoria
Quantidade de estratégias de resolução	Apresenta uma estratégia de resolução.	Utiliza apenas uma estratégia para resolver a tarefa.
	Apresenta duas estratégias de resolução.	Utiliza duas estratégias para resolver a tarefa.
Formalização das estratégias de resolução	Apresenta uma estratégia de resolução informal.	Utilização da representação icónica para resolver a tarefa.
	Apresenta estar na transição entre a estratégia de resolução informal para a formal, utiliza a	Utilização da representação icónica com recurso à simbologia adequada para resolver a tarefa.

	representação icónica com recurso à simbologia adequada.	
	Apresenta estar na transição entre a estratégia de resolução informal para a formal, utiliza a representação icónica como apoio da realização do cálculo formal.	Utilização da representação icónica como apoio da realização do cálculo formal para resolver a tarefa.
	Apresenta uma estratégia de resolução formal.	Utilização do cálculo formal para resolver a tarefa.
Estratégias utilizadas	Recorre a um esquema ou desenho.	Utiliza o desenho para resolver a tarefa.
	Recorre a uma tabela apenas para organizar os dados.	Utiliza a tabela apenas como forma de organização dos dados.
	Recorre a cálculos para apoiar uma estratégia.	Utiliza o cálculo como apoio de outra estratégia.
	Recorre a cálculos para resolver o problema.	Utiliza o cálculo formal para resolver o problema.
Números Racionais	Utiliza frações.	Resolve o problema recorrendo a frações.
	Utiliza números decimais.	Resolve o problema recorrendo a números decimais.
	Utiliza percentagens.	Resolve o problema recorrendo a percentagens.
	Reconhece a equivalência de frações.	Reconhece e utiliza a equivalência de frações para resolver o problema.
	Não reconhece a equivalência de frações.	Não reconhece a equivalência de frações.
	Utiliza a terminologia correta para realizar as operações com frações.	Utiliza a terminologia correta para realizar as operações com frações.

	Não utiliza a terminologia correta para realizar as operações com frações.	Não utiliza a terminologia correta para realizar as operações com frações.
--	--	--

4. Apresentação e discussão dos resultados

Neste capítulo procedeu-se à apresentação e discussão dos resultados obtidos durante a implementação da sequência de tarefas. A estrutura do capítulo organiza-se com base nas tarefas realizadas em contexto de ensino exploratório, integrando simultaneamente os dados obtidos relativamente à própria metodologia de ensino.

Os dados foram organizados de forma a responder ao objetivo e à questão de investigação definidos. A apresentação segue uma estrutura clara com a sequência pela qual as tarefas foram implementadas, evidenciando os padrões identificados, bem como as exceções e particularidades observadas. Sempre que pertinente, os resultados são ilustrados com evidências, permitindo uma leitura mais objetiva e fundamentada. A análise será feita de forma descritiva e interpretativa.

Tarefa 1

A apresentação da alínea a) iniciou-se com a leitura do enunciado em voz alta, realizada pela mestranda, seguida de um momento de esclarecimento de eventuais dúvidas. Não se tendo verificado manifestações de incompreensão por parte dos alunos, foi solicitado a um dos discentes que explicitasse, por palavras suas, o que era solicitado na tarefa. Esta estratégia teve como objetivo assegurar a compreensão da tarefa por parte de todos os elementos da turma – 1.^a fase do ensino exploratório, conforme preconizado por Canavarro (2011), que defende a importância da interpretação do enunciado antes da sua resolução. Concluída esta fase, foi dado tempo para a exploração da tarefa pelos pequenos grupos – 2.^a fase do ensino exploratório. Durante esta fase todos os grupos conseguiram resolver a a), sendo que cinco grupos (G1, G2, G3, G5 e G6) recorreram à representação icónica e o G4 a uma tabela.

Dos grupos que recorreram à representação icónica, dois deles (G5 e G6) representaram as três pizzas e dividiram-nas em quatro partes iguais. Porém, atribuíram a cada colega $\frac{3}{12}$ da piza (Figura 17), tendo apresentado dificuldades na identificação do todo envolvido, conforme é referido por Monteiro e Pinto (2005), que assinalam a possibilidade de os alunos revelarem fragilidades na delimitação do todo em contextos desta natureza. As autoras defendem que esta dificuldade ocorre porque os alunos

interpretam a parte sem compreender corretamente a referência ao todo, o que compromete a noção de proporcionalidade.

No entanto, o G5 recorreu inicialmente ao cálculo com números naturais para concluir que cada amigo tinha comido três fatias (Figura 13). Embora ao lado do esquema conste a fração $\frac{3}{12}$, a resposta final foi apresentada sob a forma fracionária como $\frac{3}{4}$ de pizza (Figura 13). A análise do registo áudio não permite aferir se o esquema foi desenhado antes ou depois da escrita dos cálculos. No entanto, é notório que após a leitura do enunciado, uma aluna (N.) afirmou de forma espontânea: “Já sei $\frac{3}{4}$!” , embora, durante a resolução, a divisão das pizzas em quatro partes tenha conduzido a uma resposta inicial de $\frac{3}{12}$. Esta confusão entre as quantidades $\frac{3}{4}$ e $\frac{3}{12}$ poderá estar relacionada com o uso do modelo circular e com a consideração de diferentes unidades. Inicialmente, os alunos pareceram assumir as três pizzas como a unidade, ao distribuírem as fatias pelos amigos; posteriormente, a representação visual poderá ter induzido a interpretação de uma pizza como unidade, influenciando a resposta final. Esta dificuldade está em consonância com os desafios referidos por Monteiro e Pinto (2005), no que diz respeito à compreensão dos diferentes significados das frações.

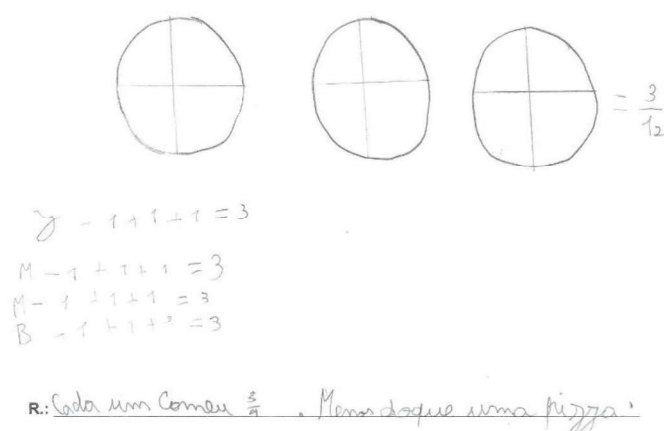


Figura 13: Resolução da tarefa 1 a) pelo grupo 5.

Já o grupo 2, que também recorreu à representação icónica, tendo representado as três pizzas e dividido duas, em duas partes iguais e uma, em quatro partes iguais, usou a representação decimal para adicionar o que cada amigo comeu de cada pizza $0,5+0,25=0,75$. Porém, concluíram que cada amigo comeu $\frac{3}{4}$ (Figura 14) Esta estratégia poderá refletir a construção de conexões entre diferentes representações do mesmo número, revelando uma maior familiaridade com a adição de números decimais. Tal como evidenciam Monteiro e Pinto (2005), os alunos podem recorrer à representação decimal

por se sentirem mais confortáveis com este formato, mesmo quando o resultado é expresso na forma fracionária.

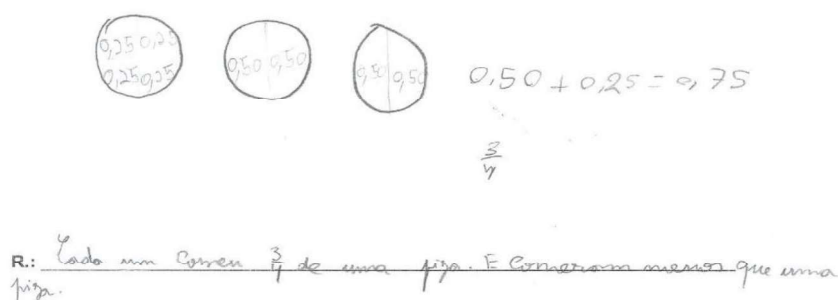


Figura 14: Resolução da tarefa 1 a) pelo grupo 2.

De salientar que os grupos 1 e 3 que também recorreram à representação icónica, usaram duas estratégias, tendo o grupo 1 usado as referidas anteriormente e o grupo 3, recorrido à divisão de cada uma das três pizzas em oito partes iguais (Figura15).

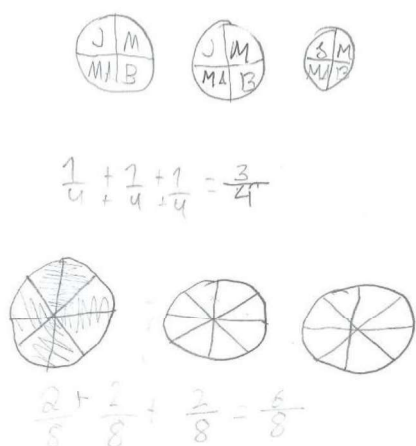


Figura 15: Resolução da tarefa 1 a) pelo grupo 3.

Os alunos deste G3 recorreram à adição de frações para concluir que parte de pizza comeu cada amigo. Assim, a adição de frações parece ter emergido de forma intuitiva e suportada pela representação icónica e no contexto informal da tarefa.

O grupo 4 recorreu a uma tabela de dupla entrada para representar a parte de cada uma das pizzas que coube a cada amigo. Posteriormente, adicionaram estas e concluíram que cada amigo comeu $\frac{3}{4}$ de pizza (Figura 16)

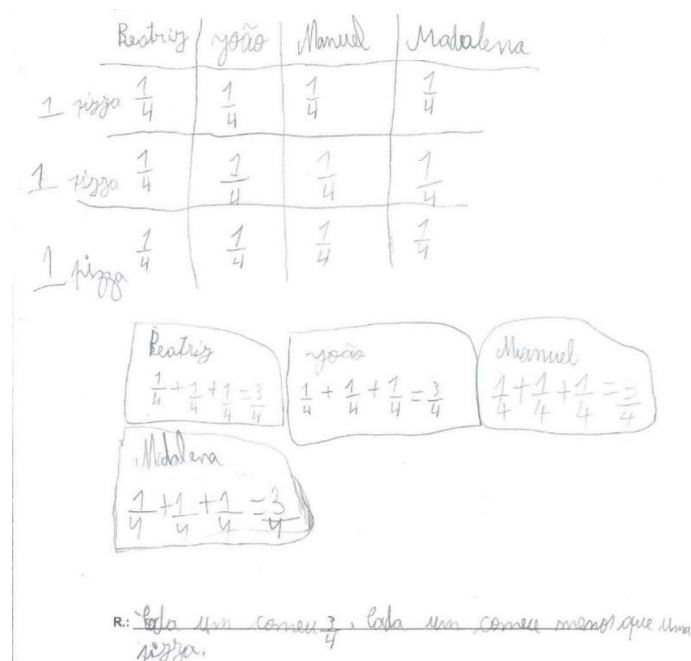


Figura 16: Resolução da tarefa 1 a) pelo grupo 4.

Os alunos deste grupo pareciam já estar muito familiarizados com este tipo de tarefas e por conseguinte, revelaram maior facilidade na mobilização de conhecimentos relacionados com os números racionais, nomeadamente na adição de frações com o mesmo denominador, demonstrando segurança nos procedimentos e uma compreensão adequada do conceito de fração.

Na fase de discussão coletiva referente a esta alínea, foram seleccionadas e apresentadas as produções dos grupos 5 (Figuras 13), 3 (Figuras 15) e 2 (Figuras 14), sendo estas devidamente sequenciadas com base nos objetivos didáticos definidos.

De forma geral, após a apresentação de uma produção por parte de um aluno, a mestranda descrevia a estratégia utilizada e formulava questões dirigidas sobretudo aos elementos do grupo em análise, bem como aos alunos que se voluntariavam, registando-se, no entanto, uma participação mais limitada por parte do restante grupo-turma. Tal é ilustrado pelo excerto seguinte, referente à discussão da produção do grupo 3:

Mestranda: “O que podes dizer destas duas frações?” ($\frac{3}{4}$ e $\frac{6}{8}$)

Aluno: “São iguais.”

Mestranda: “Não são iguais.”

Aluno: “São equivalentes.”

Mestranda: “Aqui a pizza estava dividida em quatro fatias e aqui em oito, mas eles comeram a mesma quantidade.”

Este momento evidencia uma tentativa de levar os alunos à compreensão da equivalência entre frações através da comparação de representações distintas de uma mesma quantidade. A ausência de um debate mais alargado poderá ter limitado o potencial formativo desta fase, comprometendo, em certa medida, os objetivos do ensino exploratório (Canavarro et al., 2014).

A apresentação da b) foi bastante breve, consistindo unicamente na leitura do enunciado por parte da mestranda.

No que concerne ao trabalho autónomo dos alunos, verificou-se que o G1 foi o único a apresentar mais do que uma estratégia de resolução. Tal como na alínea anterior, apenas um grupo (G4) não utilizou o modelo circular, optando, em alternativa, pela organização dos dados através de uma tabela. Os grupos 2 e 5 recorreram a números decimais na resolução da tarefa.

Dos grupos que recorreram à representação icónica, o G3 e o G6 optaram por desenhar as pizzas partilhadas pelos amigos e dividi-las em quatro partes iguais, com a indicação da parte correspondente a cada amigo, assinalada com a respetiva inicial. O G6 representou graficamente as pizzas com o modelo circular, dividindo cada uma em duas partes iguais, e utilizou a forma fracionária para expressar as quantidades (Figura 17). Este grupo reconheceu que $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$ são frações equivalentes, caso as pizzas fossem divididas em quatro partes iguais, o que testam desenhando uma divisão das metades das pizzas com o tracejado.

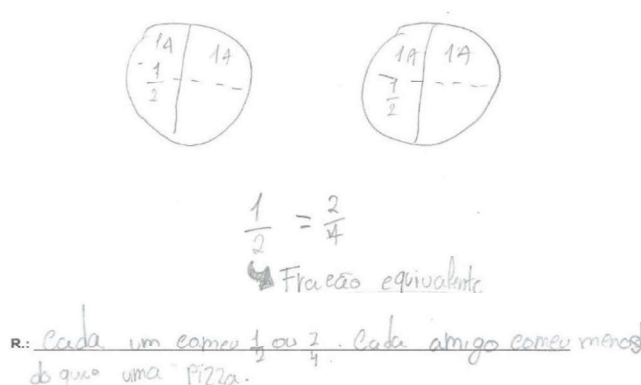


Figura 17: Resolução da tarefa 1 b) pelo grupo 6.

O G1 fez duas resoluções recorrendo ao modelo circular, dividiu as pizzas em partes diferentes. Na primeira resolução, cada pizza foi dividida em quatro partes iguais, enquanto na segunda a divisão foi feita em apenas duas partes. Para cada uma destas representações, foi elaborada uma resposta correspondente, evidenciando a tentativa de

validação das estratégias por meio de diferentes subdivisões da unidade. O G2 e o G5 também recorreram à representação icónica com a utilização do modelo circular, com cada piza dividida em duas partes iguais, contudo representaram as respetivas partes com números decimais. Neste sentido, no G5, durante o trabalho autónomo, foi identificada uma divergência entre os elementos do grupo relativamente à resposta correta, entre $\frac{2}{4}$ e $\frac{1}{2}$. Após a intervenção da mestranda, os alunos recordaram, com base na discussão realizada na alínea anterior, que $\frac{2}{4}$ e $\frac{1}{2}$ representam a mesma quantidade, ainda que não tenham explicitado verbalmente a noção de frações equivalentes. A resposta final apresentada foi $\frac{1}{2}$ (Figura 18).

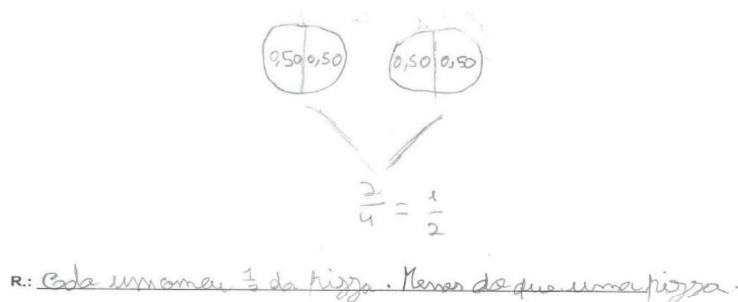


Figura 18: Resolução da tarefa 1 b) pelo grupo 5.

Assim como na alínea anterior, o G4 foi o único a optar pela organização da informação numa tabela, representando a quantidade de pizza consumida por cada amigo. De forma intuitiva, os alunos identificaram que cada amigo teria comido $\frac{2}{4}$ de cada pizza (Figura 19). A quantidade total foi então calculada com base nessa observação.

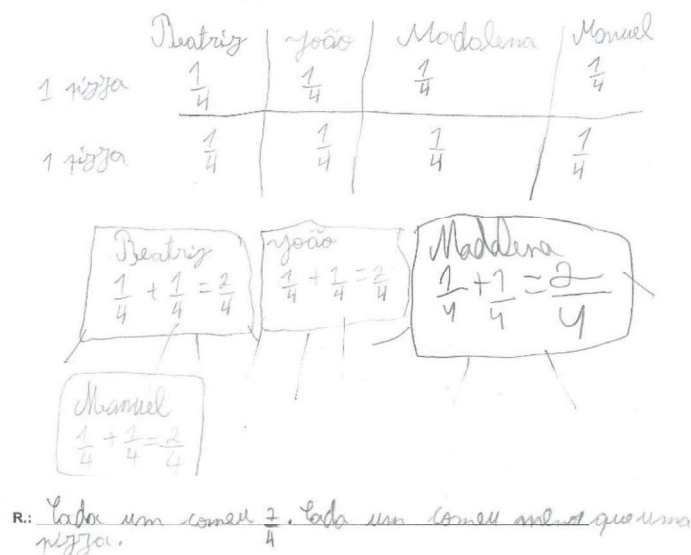


Figura 19: Resolução da tarefa 1 b) pelo grupo 4.

A discussão desta alínea seguiu a terceira fase do ensino exploratório. Foram selecionadas e sequenciadas as produções dos grupos 6 (Figuras 17), 4 (Figuras 19) e 5 (Figuras 18), com base nas fotografias tiradas pela mestrandia durante o trabalho autónomo, as quais foram projetadas em sala de aula.

A apresentação das resoluções foi feita pelos alunos dos dois primeiros grupos, tendo a mestrandia solicitado a explicação das respetivas produções. Apenas na discussão da produção do G5 a docente aprofundou o raciocínio dos alunos por meio de questionamento.

A discussão, ainda que breve, permitiu retomar conceitos previamente abordados, designadamente o significado da fração enquanto quociente (interpretação de 1 dividido por 2) e a equivalência entre as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$. Esta abordagem está em consonância com as orientações de Canavarro et al. (2014), que destacam a importância da exploração de múltiplas representações e significados associados às frações para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos.

A apresentação da c) consistiu na leitura em voz alta por parte da mestrandia e na colocação de uma questão aberta sobre a existência de dúvidas. Perante a ausência de dúvidas manifestadas pelos alunos, a docente solicitou a um aluno que reformulasse a tarefa com as suas próprias palavras, assegurando assim a compreensão do enunciado, conforme preconizado por Canavarro (2011), que destaca a importância do envolvimento cognitivo dos alunos na fase de apresentação.

Durante o trabalho autónomo, observou-se que nenhum grupo produziu mais do que uma estratégia. A maioria dos grupos recorreu ao modelo circular como forma de representação, sendo que o G3 complementou com uma tabela e o G4 utilizou exclusivamente a tabela.

Assim como referido, o G3 recorreu ao modelo circular para representar a quantidade de pizza comida por cada amigo e a uma tabela para organizar os dados (Figura 20). Respondeu sob a forma de fração, identificando a equivalência entre as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$.

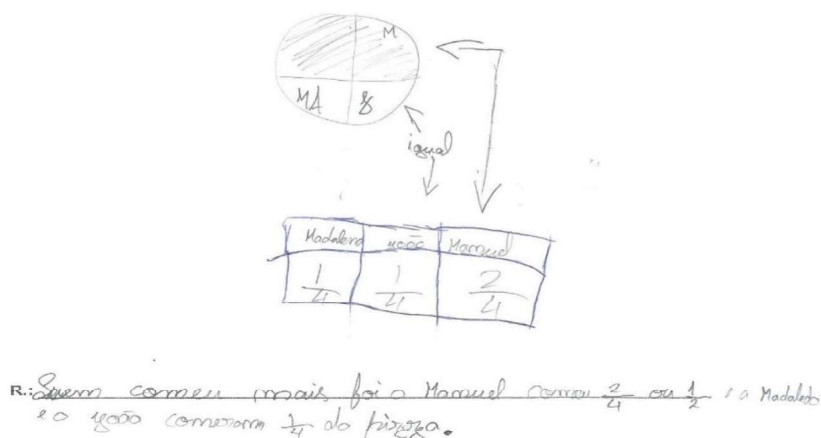


Figura 20: Resolução da tarefa 1 c) pelo grupo 3.

Tanto o G1, o G5 como o G6 recorreram ao modelo circular para representar a quantidade de pizza comida por cada amigo e observaram a equivalência entre as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$ ao identificar metade da pizza com a fração $\frac{2}{4}$. Contudo o G2 apesar de, como os grupos acima referidos, recorrer ao modelo circular para representar a quantidade de pizza comida por cada amigo, ao contrário desses grupos, utilizou números decimais. Apresentou o raciocínio da quantidade comida pela Madalena e pelo João ($0,50:2=0,25$) e os alunos optaram por expor diferentes formas de representar 0,25, como em percentagem e em frações (Figura 21). Por fim, responderam sob a forma de percentagem.

quantidade de pizza recorrendo ao modelo circular. Mesmo assim o grupo não apresentou resposta e a única resposta iniciada foi referente à quantidade de pizza comida pela Madalena, mesmo assim incorreta, o que revela que este grupo de alunos, no final desta tarefa, ainda não assimilaram as regras da adição de frações.

Figura 22: Resolução da tarefa 1 d) pelo grupo 5.

O G6 organizou os dados das anteriores alíneas num esquema, a primeira linha exemplificada a distribuição das pizzas por cada amigo na alínea a), a segunda linha demonstrava a partilha das pizzas ocorrida na alínea b) e, por fim, a terceira linha representa a pizza dividida pelos amigos na alínea c) (Figura 23). Ao realizar os cálculos da quantidade total de pizza comida por cada amigo, os alunos para além de não colocarem as parcelas com o mesmo denominador, estes somaram os denominadores (Figura 23). Desta forma, pode-se concluir que os alunos ainda não assimilaram as regras de adição de números racionais.

Figura 23: Resolução da tarefa 1 d) pelo grupo 6.

O G2 transformou os dados sob a forma de fração em números decimais. Este realizou os cálculos da quantidade de pizza comida por cada amigo. Por fim, apresentou a mesma quantidade sob a forma de fração, recorrendo ao algoritmo da divisão para verificar (Figura 24). A realização dos cálculos recorrendo aos números decimais, pode dever-se aos alunos estarem mais familiarizados com esta representação do número do que com a representação em número fracionário, como defendem Monteiro e Pinto (2005).

<p>Mmanuel</p> $0,5 + 0,50 + 0,50 = 1,75$	<p>João</p> $0,75 + 0,50 + 0,25 = 1,50$	<p>Madalena</p> $0,75 + 0,50 + 0,25 = 1,50$	<p>Beatriz</p> $0,75 + 0,50 = 1,25$
$\frac{175}{100} = 1,75 \div 100 = 1,75$	$\frac{150}{100} = 1,50 \div 100 = 1,5$	$\frac{150}{100} = 1,50 \div 100 = 1,5$	$\frac{125}{100} = 1,25 \div 100 = 1,25$
$\begin{array}{r} 175,00 \\ 750 \\ \hline 500 \end{array}$	$\begin{array}{r} 150,00 \\ 500 \\ \hline 1,5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 150,00 \\ 500 \\ \hline 1,5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 125,00 \\ 250 \\ \hline 500 \end{array}$

Figura 24: Resolução da tarefa 1 d) (segunda resolução) pelo grupo 2.

Na terceira fase do ensino exploratório — a discussão coletiva — as produções foram apresentadas pelos próprios alunos no quadro, conforme previsto na planificação.

Durante a discussão, a mestranda procurou envolver os alunos através de questionamento, de modo a fomentar o raciocínio matemático e a confrontação de ideias, em consonância com o que é defendido por Quaresma e Ponte (2014), que salientam o papel ativo dos alunos na construção do conhecimento.

As produções selecionadas para discussão foram as dos grupos 5 (Figuras 22), 6 (Figura 23) e 2 (Figuras 24), tendo sido escolhida intencionalmente uma produção incorreta (grupo 5) para potenciar a discussão. Inicialmente, os alunos não detetaram o erro na adição de frações. Após provocação por parte da mestranda, os alunos reavaliaram a resposta, reconhecendo a necessidade de converter $\frac{1}{2}$ para $\frac{2}{4}$, o que conduziu à resposta correta de $\frac{7}{4}$. A partir desta produção, os alunos foram orientados a comparar as diferentes estratégias apresentadas, estabelecendo ligações entre representações e discutindo a equivalência entre frações.

A sistematização foi realizada de forma breve, devido à extensão temporal da discussão, sendo aproveitadas as produções no quadro como apoio visual. Apesar da

redução do tempo de sistematização, esta ainda permitiu retomar e consolidar os principais conceitos matemáticos.

Tarefa 2

Durante o trabalho autónomo desta tarefa, surgiram diversas estratégias, observou-se novamente uma limitada diversidade de abordagens por parte do grupo G2, que recorreu aos números decimais. Nesta tarefa, os grupos G3 e G4 também utilizaram outros números racionais para além das frações, como percentagens.

O G2 fez a correspondência dos dados em número decimal, sob a forma de fração e em percentagem (Figura 25). Estes recorreram ao cálculo da subtração, no entanto após a discussão o grupo corrigiu ($100-0,50=0,50$ e $100-0,75=0,25$ para $1,00-0,50=0,50$ e $1,00-0,75=0,25$). O grupo apresentou a resposta em número decimal. Assim como referido anteriormente a realização dos cálculos recorrendo aos números decimais, pode dever-se aos alunos estarem mais familiarizados com esta representação do número, como defendem Monteiro e Pinto (2005).

Francisca

$$\frac{3}{4} = 0,75 = \frac{75}{100} = 75\% = 75 \div 100 = 0,75$$

$$100 - 0,75 = 0,25$$

Bernardo

$$\frac{1}{2} = 0,50 = \frac{50}{100} = 50\% = 50 \div 100 = 0,50$$

$$100 - 0,50 = 0,50$$

R.: Sobrou à Francisca 0,25 e ao Bernardo sobrou 0,50.

Figura 25: Resolução da tarefa 2 pelo grupo 2.

O G3 apresentou os dados em percentagem e recorreu ao algoritmo da subtração para calcular a quantidade de chocolate que sobrou (Figura 26). Na resposta, o grupo colocou as respostas em percentagem, sendo que em vez de referir a quantidade de chocolate que sobrou à Francisca, colocou a quantidade de chocolate que a Francisca comeu.

$$\begin{array}{r} \frac{1}{2} \\ \text{Bernardo} - \frac{100}{200} = 0,50 \\ \hline 0,50 = 50\% \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Francisca} - \frac{100}{75} = 1,33 \\ \hline 1,33 = 133\% \end{array}$$

R.: Sobrou ao Bernardo 50% e à Francisca sobrou 133%

Figura 26: Resolução da tarefa 2 pelo grupo 3.

A discussão da tarefa 2, iniciada pouco antes do intervalo, não conseguiu envolver os alunos de forma eficaz, ao contrário do que havia acontecido na alínea anterior. A interrupção iminente poderá ter contribuído para a dispersão e menor participação. Como resultado, a discussão não foi concluída, nem se realizou a sistematização dos conteúdos.

Foram selecionadas as produções dos grupos 5, 4 e 2, tendo esta última revelado incorreções apenas detetadas durante a apresentação. Apesar disso, a mestrandia explorou o erro em discussão, conduzindo os alunos à sua identificação e correção, o que representou uma oportunidade formativa importante.

Síntese dos resultados do estudo

O presente subponto analisa de forma sintetizada as estratégias de resolução de problemas adotadas pelos alunos no âmbito de tarefas exploratórias sobre adição e subtração de números racionais, tendo por base os autores Canavarro (2011), Polya (2003), Boavida et al. (2008) e o NCTM (2008). É apresentada uma tabela como síntese das estratégias e dificuldades evidenciadas pelos alunos na resolução de problemas envolvendo números racionais, nas cinco tarefas implementadas.

Segundo Canavarro (2011), o professor deve incentivar os alunos a analisar, comparar e confrontar as diferentes resoluções apresentadas, identificando semelhanças, diferenças, potencialidades e limitações de cada uma. Apesar de, na fase de planificação, terem sido previstas possíveis estratégias, dificuldades e questões a colocar aos alunos, assim como as ideias-chave a sistematizar (Apêndice 1), surgiram respostas inesperadas, como a do grupo 3 na tarefa 1, alínea a) (Figura 15).

De acordo com o NCTM (2008), os alunos devem ser encorajados a comunicar e justificar as suas ideias, a verificar o seu raciocínio e o dos colegas, reconhecendo falácias e formulando críticas construtivas. Neste sentido, a apresentação de produções incorretas, feita pela mestrandia na segunda aula, revelou-se positiva. Esta opção possibilitou que os

alunos compreendessem que o erro faz parte do processo de aprendizagem e que a exposição de uma ideia ao grupo não implica que esta esteja correta. Criou-se, assim, um espaço de discussão mais aberto e crítico, promovendo o confronto de ideias e o pensamento matemático.

Para que os alunos consigam selecionar e aplicar estratégias de resolução de problemas, é necessário que tenham conhecimento prévio das mesmas e das situações em que são mais adequadas, ainda que, muitas vezes, o façam de forma intuitiva e sem o domínio da terminologia técnica. Polya (2003) em concordância com Boavida et al. (2008) propõem várias estratégias úteis neste contexto, como: fazer um desenho, trabalhar do fim para o princípio, fazer tentativas, reduzir a um problema mais simples, ou descobrir um padrão. Neste estudo, as estratégias mais utilizadas foram o desenho e a tabela, tendo também surgido, pontualmente, a redução do problema a uma versão mais simples.

Para uma melhor visualização e síntese dos dados recolhidos, foi elaborada a seguinte tabela:

Tabela 3: Síntese das estratégias e dificuldades apresentadas pelos alunos na resolução de problemas sobre a adição e subtração de números racionais em contexto de ensino exploratório.

Categoria	Subcategoria	1a)	1b)	1c)	1d)	2
		Quantidade de resoluções	Apresenta uma estratégia de resolução.		G2	G1
G2	G3			G2	G2	G2
G4	G4			G3	G3	G3
G5	G5			G4	G4	G4
G6	G6			G5	G5	G5
	G6			G6	G6	G6
Apresenta duas estratégias de resolução.	G1 G3		G1			
Formalização das estratégias de resolução	Apresenta uma estratégia de resolução informal.	G1	G1 G2			
	Apresenta estar na transição entre a estratégia de resolução informal para a formal, utiliza a representação icónica com recurso à simbologia adequada.	G6	G5 G6	G1 G2 G3 G5 G6		G1

	Apresenta estar na transição entre a estratégia de resolução informal para a formal, utiliza a representação icónica como apoio da realização do cálculo formal.	G2 G3 G5	G3	G4	G1 G6	G5
	Apresenta uma estratégia de resolução formal.	G4	G4		G2 G3 G4 G5	G2 G3 G4
Estratégias utilizadas	Recorre a um esquema ou desenho.	G1 G2 G3 G5 G6	G1 G2 G3 G5 G6	G1 G2 G3 G5 G6	G1 G6	G1 G5
	Recorre a uma tabela apenas para organizar os dados.	G4	G4	G3 G4	G3 G4	
	Recorre a cálculos para apoiar uma estratégia.	G2 G3 G5	G3	G2	G6	
	Recorre a cálculos para resolver o problema.	G4	G4	G4	G1 G2 G3 G4 G5	G2 G3 G4
Números Racionais	Utiliza frações.	G1 G3 G4 G6	G1 G3 G4 G6	G1 G2 G3 G4 G5 G6	G1 G3 G4 G5 G6	G1 G4 G5
	Utiliza números decimais.	G2	G2	G2	G2	G2

			G5			
	Utiliza percentagens.			G2		G1 G3 G4
	Reconhece a equivalência de frações.		G5 G6	G1 G2 G3 G6	G1 G3 G4 G5	G2 G4 G5
	Não reconhece a equivalência de frações.	G3			G6	
	Utiliza a terminologia correta para realizar as operações com frações.	G3(2) G4	G3 G4	G4	G1 G3 G5	
	Não utiliza a terminologia correta para realizar as operações com frações.	G3(1)			G6	

No que se refere à formalização das estratégias, observou-se uma predominância de resoluções em transição entre o informal e o formal, com recurso a representações icónicas e simbologia adequada (por exemplo, grupos G1, G2, G3, G5 e G6 em diferentes tarefas). Apenas o grupo 4 destacou-se pela consistência na apresentação de estratégias formalizadas ao longo das tarefas.

Quanto às estratégias utilizadas, verificou-se uma ampla utilização de esquemas ou desenhos (sobretudo pelos grupos G1, G2, G3, G5 e G6), sendo a tabela menos usada e, em geral, empregue apenas como meio de organização de dados. O cálculo foi frequentemente utilizado, tanto como apoio a estratégias como na resolução direta dos problemas.

Relativamente à componente dos números racionais, a maioria dos alunos utilizou frações, com menor frequência de uso de números decimais e percentagens. Houve também variações no reconhecimento da equivalência de frações, com alguns grupos (por exemplo, G3 e G6) a revelarem dificuldades nesse domínio. A utilização da terminologia correta foi observada pontualmente, sobretudo nos grupos G3, G4 e G5, mas também

coexistiu com erros terminológicos, indicando uma compreensão ainda em desenvolvimento.

Esta diversidade de respostas demonstra níveis distintos de consolidação dos conceitos e revela a importância de criar oportunidades para que os alunos explorem, discutam e reflitam sobre diferentes abordagens matemáticas.

5. Conclusões do estudo

Neste capítulo apresentam-se as conclusões do estudo, respondendo à questão de investigação, identificando as principais limitações do trabalho desenvolvido e propondo recomendações para futuras investigações.

O presente estudo teve como objetivo compreender de que forma se pode promover a adição e subtração de números racionais em contexto de ensino exploratório, numa turma do 5.º ano de escolaridade. Para esse efeito, foi implementada uma sequência de tarefas em duas aulas com a duração de cem minutos cada. No entanto, não foi possível concretizar integralmente a sequência planificada, o que resultou numa maior incidência sobre a adição, em detrimento da subtração de números racionais.

A análise realizada permite concluir que a sequência de tarefas contribuiu significativamente para a aprendizagem da adição de números racionais, em contexto de ensino exploratório. Esta aprendizagem ocorreu, em grande medida, de forma intuitiva, com os alunos a assumirem um papel ativo na construção do seu conhecimento. Conforme defendem Monteiro e Pinto (2005), o trabalho com números racionais, especialmente em situações de partilha equitativa, favorece uma compreensão intuitiva das operações, uma vez que os alunos se envolvem ativamente na construção do conhecimento com base em experiências significativas e contextualizadas na sua realidade.

As estratégias mais recorrentes na resolução das tarefas incluíram a utilização de representações gráficas, nomeadamente o modelo circular, e a organização da informação através de tabelas. Verificou-se ainda que, numa fase mais avançada da resolução da sequência, os alunos começaram a realizar os cálculos de forma mais formal e simbólica. Assim, a aprendizagem revelou-se natural e significativa, promovendo a autonomia dos alunos e contribuindo para o desenvolvimento do sentido de número.

Inicialmente, os alunos apresentaram dificuldades relacionadas com a compreensão da unidade de referência e com a necessidade de trabalhar com frações de denominador comum para realizar adições. Estas dificuldades, também identificadas por Monteiro e Pinto (2005), parecem estar associadas ao facto de a representação fracionária ainda não

estar plenamente compreendida. Contudo, verificou-se uma progressiva superação dessas dificuldades ao longo da realização das tarefas. Destacou-se ainda a preferência de um grupo pela representação decimal, o que poderá estar relacionado com uma maior familiaridade e segurança nesse tipo de representação para realizar os cálculos necessários, conforme também referem Monteiro e Pinto (2005).

Este estudo apresentou algumas limitações. A inexperiência da investigadora foi um dos principais constrangimentos, refletindo-se em dificuldades de gestão de tempo e na condução de algumas fases da sequência. A gestão do tempo, por parte das professoras investigadoras, revelou-se insuficiente, uma vez que apenas duas das quatro tarefas planejadas foram implementadas, sendo que a discussão da última ficou incompleta. Adicionalmente, surgiram fatores externos que condicionaram o decorrer do trabalho, como a greve da função pública, que levou ao encerramento da escola e, conseqüentemente, ao adiamento das aulas.

Para investigações futuras, considera-se pertinente uma maior preparação e capacidade de adaptação a imprevistos que possam surgir ao longo do processo. Recomenda-se também um trabalho prévio com os alunos em contexto de ensino exploratório, abrangendo diferentes conteúdos, de modo a familiarizá-los com as várias fases deste tipo de abordagem, bem como com a importância da explicação do raciocínio durante a apresentação das produções. Por fim, é fundamental que os professores reflitam sobre as suas próprias dificuldades em cada fase do ensino exploratório, para que possam desenvolver estratégias de superação eficazes e progressivas.

Conclusão

Este relatório é concluído com plena consciência do trabalho desenvolvido, bem como das aprendizagens adquiridas e das dificuldades sentidas ao longo do percurso.

A dimensão reflexiva evidenciou um progresso significativo no desenvolvimento de competências docentes, sustentado por experiências diversificadas em contextos reais de ensino. A prática pedagógica no 1.º CEB destacou-se pela confiança adquirida, resultado de uma colaboração construtiva com a professora cooperante e do envolvimento direto com os alunos.

Ao longo do percurso, observou-se uma evolução na utilização da avaliação formativa como instrumento de regulação das aprendizagens, bem como melhorias na gestão do tempo e na diferenciação pedagógica, em resposta às necessidades dos alunos. Estas práticas foram progressivamente integradas na planificação e execução das aulas, contribuindo para uma abordagem mais equitativa e eficaz. A interdisciplinaridade, o trabalho colaborativo e a implementação de metodologias ativas assumiram um papel central, promovendo aprendizagens mais significativas e o desenvolvimento de competências transversais. As Práticas Pedagógicas revelaram-se, assim, determinantes na consolidação de uma prática docente reflexiva e crítica. Esta dimensão revelou-se essencial para a análise das práticas implementadas, promovendo a autoavaliação e a autorregulação, fundamentais para o progresso profissional e para a construção de práticas pedagógicas mais eficazes e conscientes.

A participação na investigação de doutoramento contribuiu de forma significativa para o aprofundamento do conhecimento relativo à preparação colaborativa de aulas. As sessões de trabalho conjunto possibilitaram o reforço de competências no planeamento e na análise da prática pedagógica, destacando-se a importância da colaboração entre professores como fator potenciador do desenvolvimento profissional.

No âmbito da componente investigativa, desenvolveu-se um estudo centrado na resolução de problemas em contexto de ensino exploratório, com o objetivo de compreender de que forma esta metodologia pode promover o ensino e a aprendizagem da adição e subtração de números racionais. Para tal, foram implementadas tarefas retiradas e adaptadas da brochura *Desenvolvendo o sentido do número racional* (Monteiro & Pinto, 2007). Apesar de a implementação não ter ocorrido integralmente como planeado, foi possível explorar, com maior incidência, a adição de

números racionais, tendo-se verificado evidências de aprendizagem por parte dos alunos nas produções realizadas.

Ao longo da implementação, foram identificadas dificuldades específicas nas várias fases do ensino exploratório, nomeadamente na validação das estratégias dos alunos durante o trabalho autónomo e na sistematização dos conteúdos abordados na fase de discussão coletiva. Estas dificuldades, comuns a contextos de prática iniciais, revelam a complexidade do papel do professor enquanto mediador do conhecimento e reforçam a importância da formação contínua e do trabalho colaborativo.

Em suma, apesar dos constrangimentos enfrentados e das limitações identificadas, o processo desenvolvido contribuiu para um melhor entendimento das potencialidades da resolução de problemas como metodologia promotora da aprendizagem significativa de conteúdos matemáticos, nomeadamente a adição e subtração de números racionais em contexto de ensino exploratório.

Referências

- Arends, R. (2012). *Learning to teach*. Conect Learn Succeed.
- Bacich, L., & Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso.
- Barbosa, E. F., & Moura, D. G. (2013). Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, 39(2), 48-67.
- Barbosa, I. (2019). Diferenciação pedagógica no 1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo qualitativo com professores do 1.º ciclo do ensino básico [Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Educação e Ciências]. RCAAP. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/31292/1/Inês%20Barbosa.pdf>
- Bardin, L. (2013). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino: programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico*. Ministério da Educação.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *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.
- Canavarro, A., Oliveira, H. & Menezes, L. (2014). Práticas de ensino exploratório da matemática: ações e intenções de uma professora. In J., Ponte (org), *Práticas profissionais dos professores de matemática* (pp. 217-232).
- Cosme, A., Ferreira, D., Sousa, A., Lima, L., & Barros, M. (2018). *Autonomia e flexibilidade curricular: propostas e estratégias de ação*. Porto editora.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática*. Almedina.
- Dias, C. M., & Morais, J. A. (2004). Interação em sala de aula: observação e análise. *Revista Referência*, (11), 49-56.

Dias, C.M. (2009). Olhar com olhos de ver. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 43(1), 175-188.

Dias, I. (2009). *Promoção de competências em educação*. INDEA.

English, L., Lesh, R. & Fennewald, T. (2008). Future directions and perspectives for problem solving research and curriculum development. In M. Santos-Trigo & Y. Shimizu (Eds.), ICME, Topic Study Group 10, *Research and Development in Problem Solving in Mathematics Education* (pp. 46–58).

Fernandes, D. (2022). *Avaliar e aprender – numa cultura de inovação pedagógica*. Leya Educação.

Gomes, M. (2011). *A pedagogia diferenciada na construção da escola para todos: conceitos, estratégias e práticas*. Edições Ecopy.

Gonçalves, S.P., Gonçalves, J. P., & Marques, C. G. (2021). *Manual de investigação qualitativa: conceção, análise e aplicações*. Pactor.

Lopes, J. & Silva, H. (2009). *A aprendizagem cooperativa na sala de aula: um guia prático para o professor*. Lidel.

Lopes, J. & Silva, H. (2013). *A aprendizagem cooperativa na sala de aula: um guia prático para o professor*. Lidel.

Lopes, J. & Silva, H. (2020). *50 Técnicas de avaliação formativa*. Pactor.

Madureira, C. (2022, julho 12). A valorização das inteligências múltiplas: um aliado no processo pedagógico. [Seminário]. IX Seminário Internacional de Observatórios de Educação e Formação: A Redefinição da Escola Portuguesa, Porto.

Martinazzo, C. J. (2020). O pensamento transdisciplinar como percepção do real e os desafios educacionais e planetários. *Educar em Revista*, 36, 1-17. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.66048>

Ministério da Educação. (2021). *Aprendizagens Essenciais*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/ae_mat_5.o_ano.pdf

Ministério da Educação. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidad_e/perfil_dos_alunos.pdf

Monteiro, C. & Pinto, H. (2005). A aprendizagem dos números racionais. *Quadrante*, 14 (1), 89-107.

Monteiro, C. & Pinto, H. (2007). *Desenvolvendo o sentido do número racional*. Associação de professores de matemática.

Moura, I., & Carvalho, A. M. (2010). Enquadramento teórico para a integração de tecnologias móveis em contexto educativo. [Conferência]. I Encontro Internacional TIC e Educação, Minho. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/11140/1/Enquadramento%20teórico%20para%20integração%20das%20tecnologias%20móveis-%20Moura%20%26%20Carvalho-2010.pdf>

National Council of Teachers of Mathematics. (2008). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Associação de Professores de Matemática.

Oliveira, H., Menezes, L. & Canavarro, A. (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), 29-53.

Perrenoud, P. (2010). *A pedagogia na escola das diferenças: fragmentos de uma sociologia do fracasso*. Artmed

Polya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Gradiva.

Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. Em GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). APM.

Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2011). Abordagem exploratória com representações múltiplas na aprendizagem dos números racionais: um estudo de desenvolvimento curricular. *Quadrante*, 20(1), 55-81.

Quaresma, M., & Ponte, J. (2014). A condução de discussões matemáticas como vertente da prática profissional do professor. In J., Ponte (org), *Práticas profissionais dos professores de matemática* (pp. 165-178).

Santos, L., & Pinto, J. (2018). Ensino de conteúdos escolares: A avaliação como Fator estruturante. In F., Veiga (Coord.), *O Ensino como fator de envolvimento numa escola para todos* (pp. 503-539). Climepsi Editores.

Silva, H. S., Lopes, J. P., & Moreira, S. (2018). *Cooperar na sala de aula para o sucesso*. Pactor.

Thiesen, J. (2008). A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, 39, 545-598.

Vale, I. & Pimentel, T. (2012). Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em matemática. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da matemática* (pp. 347-360). Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.

Vale, I., Pimentel, T., & Barbosa, A. (2015). Ensinar matemática com resolução de problemas. *Quadrante*, 14(2), 39-60.

Apêndices

Apêndice 1: Preparação das tarefas

Tarefa 1

Alínea a)

(1) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ //
 $\text{ou } 3 \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ //

(2) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ //

(3) 3 pizzas : 4 amigos = ?

300 $\overline{) 300} \quad \begin{array}{r} 75 \\ 4 \overline{) 300} \\ \underline{28} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$ → cada amigo comi 75 centésimas de pizza

300 centésimas (total de pizzas)

$3 : 4 = 0,75$
 $\frac{3}{4}$

Questões a colocar:

(2) $\frac{1}{2}$ são quantos quartos?

(3) Havendo três pizzas inteiras, ou seja, três unidades, a dividir por quatro amigos, o que acontece? Pode-se dar uma pizza inteira a cada amigo? Então, temos que dividir as pizzas.

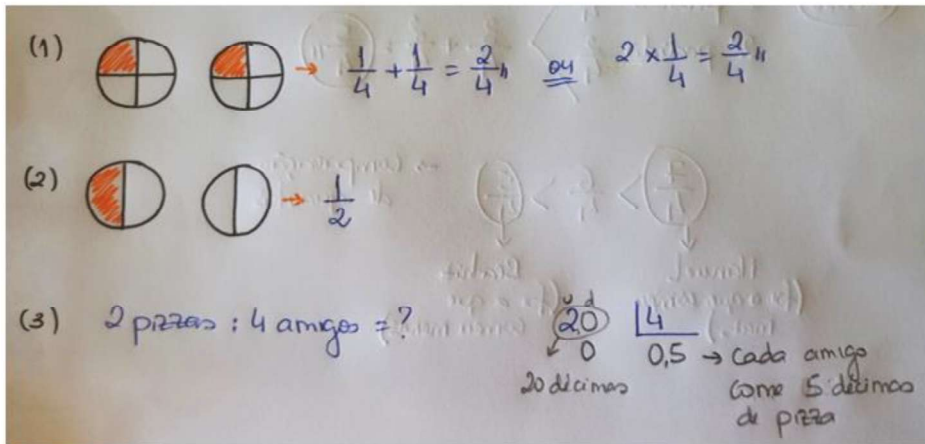
Vamos ter 30 décimas a dividir pelos quatro amigos, o que vai acontecer? Quantas vezes é que o 4 cabe no 30? $7 \times 4 = 28$, para 30 são 2. Sobram duas décimas, podemos dividi-las pelos quatro amigos? Vamos voltar a dividir e ficamos com 20 centésimas a dividir pelos quatro amigos. $5 \times 4 = 20$, para 20, nada. Ficamos com 75 no quociente. 75, quê? Se repararmos, no total, dividimos 300 centésimas de pizza, então, cada amigo comeu 75 centésimas de pizza, ou seja, 0,75.

(1), (2), (3) Quanto é que é uma pizza? ($\frac{4}{4}$, 100 centésimas ou 100%)

Dificuldades que podem surgir:

- Adição de denominadores;
- Multiplicação do número inteiro (também) pelo denominador.

Alínea b)



Questões a colocar:

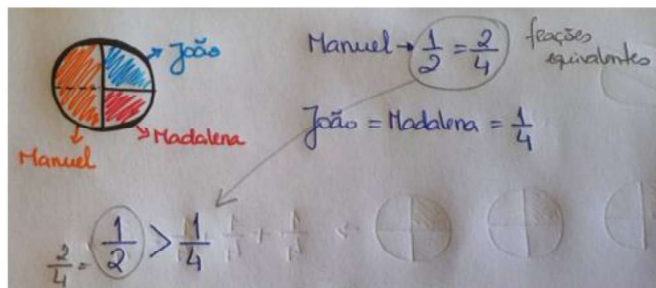
- (1) Aqui somaram os quartos; há outra forma de fazer o cálculo sem ser pela adição?
- (2) $\frac{1}{2}$ pizza é igual a quantos quartos? Mas, afinal, cada amigo comeu um meio ou dois quartos?
- (3) Havendo duas pizzas inteiras, ou seja, duas unidades, a dividir por quatro amigos, o que acontece? Pode-se dar uma pizza inteira a cada amigo? Então, temos que dividir as pizzas.

Vamos ter 20 décimas a dividir pelos quatro amigos, o que vai acontecer? Quantas vezes é que o 4 cabe no 20? $5 \times 4 = 20$, para 20, nada. Ficamos com 5 no quociente. 5, quê? Se repararmos, no total, dividimos 20 décimas de pizza, então, cada amigo comeu 5 décimas de pizza, ou seja, 0,5 (50%, metade)

Dificuldades que podem surgir:

- Adição de denominadores.
- Multiplicação do número inteiro (também) pelo denominador.

Alínea c)



Questões a colocar:

- Quem é que comeu mais?

Dificuldades que podem surgir:

- A divisão da unidade pode não estar a ser feita em partes iguais.

Alínea d)

Manuel 1.^o pedido $\frac{3}{4}$
 2.^o pedido $\frac{2}{4}$
 3.^o pedido $\frac{1}{2}$
 $\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{2}{4} = \frac{7}{4}$

João = Madalena 1.^o pedido $\frac{3}{4}$
 2.^o pedido $\frac{2}{4}$
 3.^o pedido $\frac{1}{4}$
 $\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{6}{4}$

Beatriz 1.^o pedido $\frac{3}{4}$
 2.^o pedido $\frac{2}{4}$
 $\frac{3}{4} + \frac{2}{4} = \frac{5}{4}$

$\frac{7}{4} > \frac{6}{4} > \frac{5}{4}$ → Comparação de quartos
Manuel (foi o que comeu mais)
Beatriz (foi a que comeu menos)

Questões a colocar:

- Quantos bocadinhos iguais comeu cada amigo?

Dificuldades que podem surgir:

- Adição de quartos com meios ($\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{2}$)

Ideias fundamentais:

- Fração unitária com o numerador igual ao denominador.
- Para adicionar ou subtrair, o todo tem que estar dividido no mesmo número de partes (frações com o mesmo denominador).
- Frações equivalentes.
- Comparação entre frações, decimais e percentagem.

Tarefa 2

Alínea a)

Francisca $\frac{1}{4}$
Bernardo $\frac{1}{2}$

(1)

$\frac{3}{4} = 0,75 = 75\%$ $100\% - 75\% = 25\%$
 $\frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$ $100\% - 50\% = 50\%$
 R.: Sobrou 25% do chocolate da Francisca e 50% do chocolate do Bernardo.

(2)

$$\frac{4}{4} - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

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

R.: Sobrou $\frac{1}{4}$ do chocolate da Francisca e $\frac{1}{2}$ do chocolate do Bernardo.

(3)

Questões:

- (1) - Se eu comi $\frac{3}{4}$ de um chocolate inteiro, como é que posso verificar que parte do chocolate sobrou?
- (2) - Como é que podemos representar de outra forma os $\frac{3}{4}$?
 - $\frac{3}{4}$ corresponde a que parte do todo?
 - A que décimas e/ou centésimas corresponde?
 - Como é que representamos $\frac{1}{2}$ de forma decimal?
 - E se dividirmos o 3 por 4?
- (3) - $\frac{4}{4}$ e $\frac{2}{2}$ representam quantidades diferentes?

Dificuldades:

- Subtração de denominadores;

Ideias Fundamentais:

- O chocolate da Francisca está dividido em 4 partes iguais e o do Bernardo em 2 partes iguais;
- Conexão com as percentagens;
- Fração como divisão.

Alínea b)

R.: A Francisca comeu $\frac{1}{4}$ de chocolate a mais do que o Bernardo.

(1)

$$\frac{3}{4} = 0,75 \quad \frac{1}{2} = 0,50$$

$$0,75 - 0,50 = 0,25$$

R. A Francisca comeu mais 0,25 do chocolate do que o Bernardo.

(2)

$$\frac{3}{4} = 0,75 = 75\% \quad \frac{1}{2} = 0,50 = 50\%$$

$$75\% - 50\% = 25\%$$

R.: A Francisca comeu mais 25% do chocolate do que o Bernardo.

(3)

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{2}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

R.: A Francisca comeu $\frac{1}{4}$ a mais do que o Bernardo.

(4)

Questões:

- (1) - Porque é que dividiram o chocolate em partes iguais?
- Porquê $\frac{1}{4}$?
- (2) - Como é que podemos representar, de outra forma, os $\frac{3}{4}$?
- $\frac{3}{4}$ corresponde a que parte do todo?
- A que décimas e/ou centésimas corresponde $\frac{3}{4}$?
- Como é que representamos $\frac{1}{2}$ de forma decimal?
- E se dividirmos o 3 por 4?
- (3) - Como é que podemos representar de outra forma $\frac{1}{2}$?
- A que percentagem corresponde $\frac{1}{2}$?
- (4) - A que corresponde $\frac{2}{4}$?

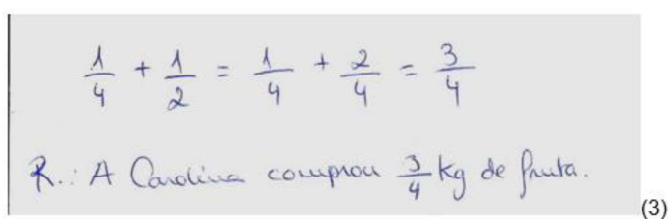
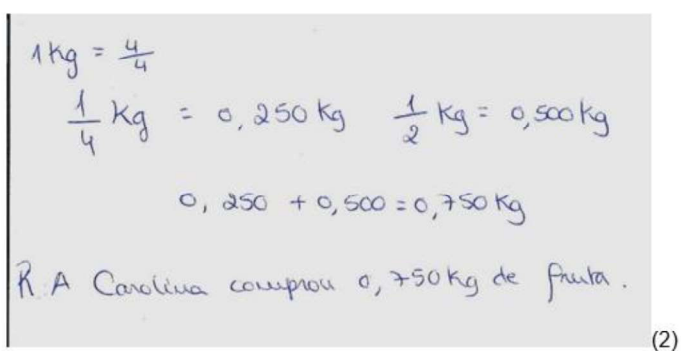
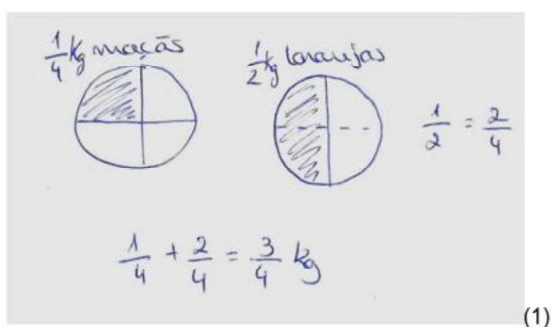
Dificuldades:

- Interpretação do enunciado ("comeu a mais" com significado de subtração).

Ideias Fundamentais:

- Temos de ter um todo dividido nas mesmas partes para subtrair frações, tal como para as adicionar.

Tarefa 3



Questões:

(2) - Quanto é que é $\frac{1}{4}$ de Kg?

(3) - A que corresponde $\frac{2}{4}$?

Dificuldades:

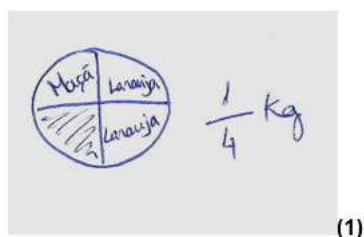
- Adicionar/Subtrair (também) denominadores.

Ideias Fundamentais:

- Frações Equivalentes

- Deduzir a regra da adição e subtração de frações (todo dividido nas mesmas partes, adicionam-se ou subtraem-se os numeradores)

Alinea b)



$$1 - 0,75 = 0,25$$

R.: Faltava 0,25 Kg de fruta.

(2)

$$\frac{4}{4} - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

R.: Faltava-lhe $\frac{1}{4}$ Kg.

(3)

Questões:

- (1) - Quanto é que é $\frac{1}{4}$ de 1Kg?
- (2) - A que corresponde 0,75?
- (3) - A que corresponde $\frac{4}{4}$?

Dificuldades:

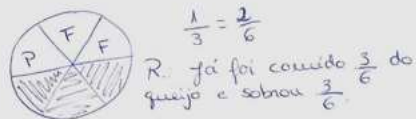
- Frações equivalentes.
- Adição/Subtração de denominadores.

Ideias Fundamentais:

- Deduzir a regra da adição e subtração de frações (todo dividido nas mesmas partes, adicionam-se os numeradores)

Tarefa 4

Alínea a)



(1)

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$$

$$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

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

R.: foi comido $\frac{1}{2}$ do queijo e sobrou $\frac{1}{2}$ do queijo.

(2)

Questões:

(1) - Porquê $\frac{3}{6}$?

- Com que outra fração é que podiam representar $\frac{3}{6}$?

(2) - A que corresponde $\frac{2}{6}$?

- $\frac{2}{6}$ corresponde a que parte do queijo?

Dificuldades:

- Frações Equivalentes;

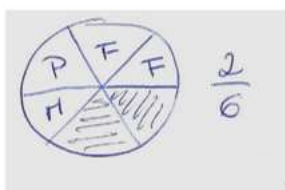
- Soma e subtração de denominadores

Ideias Fundamentais:

- Frações Equivalentes;

- Soma e subtração de denominadores

Alinea b)



$$\frac{3}{6} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6}$$
$$\frac{6}{6} - \frac{4}{6} = \frac{2}{6} \quad \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

R.: Sobrou $\frac{1}{3}$ do queijo.

(2)

$$\frac{3}{6} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6} \quad \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

R.: Sobrou $\frac{1}{3}$ do queijo

(3)

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{3}{6} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$$

R.: Sobrou $\frac{2}{6}$ do queijo

(4)

Questões:

- (1) - Qual é a resposta?
- A que corresponde $\frac{2}{6}$?
- (2) - A que corresponde $\frac{6}{6}$?
- (3) - $\frac{3}{6}$ corresponde a que parte do queijo?
- (4) - $\frac{2}{6}$ é a fração mais simples/irredutível?

Dificuldades:

- Frações Equivalentes;
- Soma e subtração de denominadores.

Ideias Fundamentais:

- Frações Equivalentes.

Apêndice 2: Tarefa 1 – alínea d) (segunda resolução)

Tendo em conta a parte de pizza que cada amigo comeu em cada pedido, observa a tabela seguinte.

	1.º pedido	2.º pedido	3.º pedido
Manuel	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
João	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
Madalena	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
Beatriz	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	---

d) Que parte de pizza comeu cada um dos amigos durante o almoço? Quem comeu mais pizza? E menos? Explica como pensaste.