

O CONTRIBUTO DO TRABALHO
COLABORATIVO PARA O DESENVOLVIMENTO
DE ESTRATÉGIAS E REPRESENTAÇÕES NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Gonçalo Gonçalves Faustino

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico

2022-2023



O CONTRIBUTO DO TRABALHO COLABORATIVO PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS E REPRESENTAÇÕES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Gonçalo Faustino

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Orientadora: Ana Caseiro
Coorientadora: Bianor Valente

Júri

Presidente: Tiago Tempera
Arguente: Helena Gil
Orientadora: Ana Caseiro

2022-2023

| ' ' | | ' ' |

Ao Avô Fernando.

Sabemo-lo os dois, mesmo que o abraço esteja já longe: foste o meu melhor amigo.

*Ensinaste-me, sem querer e simplesmente sendo, que a forma como lidamos com
crianças influencia tão bem a sua vida e as lentes através das quais veem (e sentem) o
mundo. Que tesouro este que me deixaste.*

Por isso e por tudo o mais, obrigado, querido Avô.

Fazes-me falta.

AGRADECIMENTOS

Chegámos ao fim. É um plural, sem dúvida. Não escreveria estas palavras se não tivesse contado com o apoio e amor de muitas mãos e corações. Este é o momento de vos agradecer.

Às minhas orientadoras, Professoras Ana Caseiro e Bianor Valente, por não terem desistido de orientar a minha desorientação. Prometo-vos que numa outra altura (talvez noutra vida) serei melhor nisto. Obrigado pela motivação, pela segurança transmitida, pela confiança de que o caminho era possível, embora conturbado. Por rirem comigo, quando a vontade era de chorar.

Aos Professores e Professoras da Escola Superior de Educação de Lisboa, pela partilha de conhecimento, pelos riquíssimos momentos de reflexão conjunta, pela ajuda e pelo exemplo. Um obrigado muito sentido à Professora Antónia Estrela, que será sempre uma inspiração, e à Professora Conceição Lança, por crer em mim como o fez.

A cada Professora e Professor que comigo cruzou caminhos, desde que existo. À Professora Andreia, a primeira que tive, a que talvez me tenha deixado o *bichinho* da Educação, através do bonito coração que conosco partilhou. Espero ser para os meus alunos o que foi para mim.

Aos docentes cooperantes, pelas partilhas e tranquilizações, por abrirem as portas das vossas salas neste caminho que tanto me preencheu e tão importante para mim. Obrigado, Prof.^a Ana, Prof.^a Joana, Prof.^a Catarina e Prof. Pedro — que bons exemplos! Também às escolas que nos recebem, estudantes em formação inicial, de braços e portas abertos.

E agora... aos meus!

Aos Amigos, que longe ou perto, não deixam de estar comigo — e em mim, como estarão sempre. Pelas horas gastas a ouvir-me reclamar e pelas horas em que não puderam ouvir-me de todo, porque um trabalho como este não o permitiu. Por vos ter falhado temporariamente, mas por me compreenderem e amarem. (Um especialíssimo obrigado

à Rita, que chegou para não sair e que tanto me apoiou quando o *delete* parecia a única solução para acabar com este monstro chamado relatório.)

Às *bolotas* da ESE, agradecimento em dobro, porque também são parte dos amigos que me ouviram reclamar. Somos equipa (às vezes, até somos banda) e sê-lo-emos a vida toda, não duvido. Quatro «obrigado» não me chegam. São mais do que poderia pedir e imaginar. São... parte de mim. (Perdoem-me a Catarina e a Daniela, que fazem parte deste pacote, mas um especial obrigado à Ana e à Susana, que comigo partilharam estágios e, mesmo assim, não desistiram — dúvidas houvesse, é mesmo para sempre.)

À Família, pelo apoio que sempre demonstram. À minha mana, Bia, à Mafalda, Matilde e Márcia, por terem aturado esta vocação desde... bem, desde que respiram. Aos Pais, pelo amor de sempre. Às Tias, aos Padrinhos, à Avó, pelos almoços, lanches e jantares em que o computador esteve connosco à mesa — talvez vos deva um pedido desculpa por esta parte, também. Ao Vasco Maria, que faz de mim o Tati mais orgulhoso do mundo.

Ao João Maria. O caminho é tumultuoso, mas tem-te sempre a ti. És ombro, mão, coração. Ao teu apoio, à tua sabedoria, ao teu colo. Obrigado por seres.

RESUMO

O presente relatório é escrito no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II, que integra o plano de estudos do 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

O relatório engloba uma investigação que decorreu durante a prática supervisionada, que dá nome ao relatório. O estudo intitula-se, assim, «O contributo do trabalho colaborativo para o desenvolvimento de estratégias e representações na resolução de problemas matemáticos» e teve como norteadora a problemática: *De que forma o trabalho colaborativo, a pares, promove o desenvolvimento de estratégias e representações na resolução de problemas matemáticos?*. Aliadas à problemática identificada, surgiram duas questões de investigação: (i) *Que estratégias são utilizadas por alunos do 4.º ano para resolver problemas matemáticos individualmente, antes e depois do trabalho em colaboração, a pares?*; e (ii) *Que representações são utilizadas por alunos do 4.º ano para resolver problemas matemáticos individualmente, antes e depois do trabalho em colaboração, a pares?*

O processo investigativo aproximou-se de um estudo de caso múltiplo (do qual constam dois casos), assente num paradigma interpretativo. Os dados que permitiram responder à problemática e às questões investigativas foram recolhidos através da observação não-participante e da aplicação de testes para recolha de produções dos alunos.

Os resultados e conclusões, que partem da análise e discussão dos dados, sugerem, nas condições em que os testes foram aplicados, que o trabalho colaborativo não influencia o desenvolvimento de estratégias e representações na resolução de problemas matemáticos, uma vez que poucos alunos utilizaram diferentes estratégias e representações entre as fases inicial e final do estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Trabalho colaborativo; Resolução de problemas; Estratégias; Representações matemáticas.

ABSTRACT

This report was developed as part of the Supervised Teaching Practice II course, included in the second year of the Master's Degree in Teaching for the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education.

The report describes a study conducted during the supervised practice, titled "*The contribution of collaborative work to the development of strategies and representations in solving mathematical problems.*" The main research question was: *How does collaborative work in pairs promote the development of strategies and representations in solving mathematical problems?* Two additional questions guided the study: (i) *What strategies do 4th-grade students use to solve mathematical problems individually, before and after working in pairs?*; and (ii) *What representations do 4th-grade students use to solve mathematical problems individually, before and after working in pairs?*

The study followed a multiple case approach (two cases) within an interpretative framework. Data was collected through non-participant observation and tests to analyze the students' work.

The results suggest that, under the conditions of the study, collaborative work did not significantly influence the development of strategies or representations in solving mathematical problems. Few students showed changes in the strategies or representations used between the initial and final phases of the study.

KEYWORDS: Collaborative work; Problem-solving; Strategies; Mathematical representations.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
Parte I. DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS.....	4
1. PRÁTICA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO DE 1.º CICLO.....	5
1.1. Caracterização da instituição/docente cooperante	6
1.2. Caracterização da turma cooperante	9
1.3. Problematização e objetivos de intervenção	9
1.4. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular e atividades implementadas	11
1.5. Processos de avaliação e regulação das aprendizagens	13
2. PRÁTICA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO DE 2.º CICLO.....	14
2.1. Caracterização da instituição cooperante.....	15
2.2. Ação pedagógica das docentes cooperantes	16
2.3. Caracterização das turmas cooperantes	17
2.3.1. Turma A do 5.º ano	17
2.3.2. Turma B do 5.º ano	17
2.4. Problematização e objetivos da intervenção	18
2.5. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular e atividades implementadas	19
2.6. Processos de avaliação e regulação das aprendizagens	21
3. ANÁLISE REFLEXIVA E COMPARATIVA DAS PRÁTICAS	22
3.1. Processos e modalidades de avaliação.....	23
3.2. Digital na sala de aula	24
3.3. Trabalho em parceria	26
3.4. Manual escolar: essencial ou complementar?.....	26
3.5. Considerações gerais.....	27

Parte II. DO ESTUDO	29
4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO.....	30
4.1. Contextualização e motivações.....	31
4.2. Problemática e questões de investigação	32
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33
5.1. Natureza das tarefas matemáticas	34
5.2. O problema dos problemas	36
5.2.1. Definição de problema matemático.....	36
5.2.2. Tipologia(s) de problemas.....	37
5.3. Estratégias de resolução de problemas	41
5.4. Representações matemáticas.....	44
5.5. Trabalho colaborativo vs. trabalho cooperativo: que perspetiva?	46
6. METODOLOGIA	49
6.1. Opções metodológicas	50
6.1.1. Natureza e <i>design</i> do estudo.....	50
6.1.2. Caracterização sumária do contexto e seleção dos participantes	51
6.1.3. Técnicas de recolha de dados	52
6.1.4. Implementação do estudo.....	53
6.1.5. Técnicas de análise de dados.....	55
6.2. Princípios éticos do processo investigativo	56
7. RESULTADOS.....	58
8. CONCLUSÕES.....	73
REFLEXÃO FINAL	78
REFERÊNCIAS.....	81
ANEXOS	84
Anexo A. Potencialidades e fragilidades — 1.º CEB	85

Anexo B. Problemas matemáticos do pré/pós teste	87
Anexo C. Problemas matemáticos para trabalho colaborativo	90
Anexo D. Declaração de consentimento informado	93

LISTA DE ABREVIATURAS

AP	Apresentação de Produções
CEB	Ciclo do Ensino Básico
DL	Decreto-Lei
PC	Professora Cooperante
PEA	Projeto Educativo do Agrupamento
PES	Prática de Ensino Supervisionada
PIT	Plano Individual de Trabalho
PLNM	Português Língua Não Materna
TEA	Tempo de Estudo Autónomo

INTRODUÇÃO

| ' ' | | ' ' |

O trabalho que estas palavras iniciam surge no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), uma unidade curricular integrante do plano de estudos do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB. A sua escrita, bem como a posterior apresentação, são requisito para a obtenção de grau de Mestre no curso referido.

O propósito da PES II relaciona-se com o desenvolvimento de competências para o desempenho profissional docente nos ciclos mencionados, pretendendo que os estudantes que a frequentem compreendam: como funcionam as escolas; como se desenvolvem e implementam projetos de intervenção; a indispensabilidade e relevância da reflexão e da análise do papel docente, de uma forma constante e responsável, sobretudo nos moldes sociais hodiernos. Pretende ainda preparar futuros docentes para o desempenho da profissão nas suas diversas vertentes, desde a criação e implementação de instrumentos de gestão do currículo, passando pela criação de materiais e experimentação de metodologias e dinâmicas diversas.

Importa nesta introdução dar a conhecer como se estrutura o relatório apresentado. Este divide-se em duas partes: a **Parte I. Das Práticas Pedagógicas em 1.º e 2.º CEB**, que se dedica a uma descrição das práticas (em estágio) no 1.º e 2.º CEB; e a **Parte II. Do Estudo**, que remete para a implementação de uma investigação num contexto de prática.

Relativamente à **Parte I**, esta subdivide-se em três grandes secções. As duas primeiras consistem na descrição das práticas de estágio, e delas consta a caracterização das instituições em que as mesmas decorreram e da prática dos docentes cooperantes, bem como da turma; além disso, também se inclui uma problematização dos dados recolhidos nas práticas, apresentando os objetivos de intervenção, as estratégias globais de intervenção e integração curricular, as dinâmicas e atividades levadas a cabo com as turmas cooperantes, além dos processos e instrumentos de avaliação e regulação das aprendizagens dos alunos. A Parte I termina com a análise crítica da prática em ambos os ciclos, procurando cruzar as experiências vividas e identificando pontos comuns e reflexões que tenham surgido e se mostrem relevantes para uma melhoria da prática docente.

No que respeita à **Parte II. Do Estudo**, esta começa com uma breve apresentação do estudo desenvolvido, sendo apresentadas as questões de investigação, bem como as motivações e a pertinência da implementação do estudo subordinado a este tema, em **4. Apresentação do estudo**.

Já no ponto **5. Fundamentação Teórica**, sistematizam-se os aspetos teóricos relacionados com o tema em apreço, desde a definição de problemas matemáticos (e a sua contextualização nas tarefas matemáticas), passando por tipologias de estratégias de resolução de problemas, pelas representações matemáticas e por algumas considerações acerca do trabalho colaborativo.

Por sua vez, a **6. Metodologia** congloba a definição das opções metodológicas tomadas durante o estudo, passando pela natureza do mesmo, pela seleção de participantes, pelas técnicas de recolha e análise de dados recolhidos e pelo processo de implementação da investigação, salvaguardando-se ainda, naturalmente, os princípios éticos que subjazem ao estudo desenvolvido.

No capítulo **7. Resultados**, apresenta-se uma sistematização e discussão dos dados, caso a caso, passando pelas diferentes etapas do estudo, finalizando com uma breve síntese dos resultados de cada participante, tendo por referência as questões investigativas.

Quase no fim, em **8. Conclusões**, tecem-se as conclusões e considerações finais acerca do estudo implementado, envolvendo também os constrangimentos vividos. A este capítulo segue a **Reflexão Final**, que remete para a experiência da prática ao longo do percurso académico.

Para terminar, apresentam-se as **Referências** bibliográficas que suportam o trabalho que se pretendeu desenvolver, seguindo-se-lhe os **Anexos**, fundamentais para concretizar alguns dos aspetos descritos e discutidos.

Parte I.
DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

| ' ' | | ' ' |

1. PRÁTICA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO DE 1.º CICLO

| ' ' | | ' ' |

1.1. Caracterização da instituição/docente cooperante

A prática pedagógica do 1.º CEB decorreu numa escola da rede privada, situada no concelho da Amadora, parte integrante de um grupo de escolas internacional. As valências deste contexto abrangem todos os ciclos, desde a Educação Pré-Escolar ao Ensino Secundário.

Nesta instituição, o ensino é bilingue (português e inglês) no 1.º CEB e exclusivamente em inglês nos ciclos posteriores (com exceção da disciplina de Português). O bilinguismo no 1.º CEB concretiza-se pelo equilíbrio entre as horas formais de Português e Inglês, bem como pela presença de tempos de Matemática e Estudo do Meio lecionados nas duas línguas — no entanto, a professora titular não leciona ou comunica em inglês com as crianças, estando presente uma professora de Inglês em todos os momentos bilingues e, naturalmente, nas aulas de Inglês. Também em inglês são lecionadas as componentes da Educação Artística (Artes, Música e Drama) e da Educação Física, bem como *Information & Communication Technology*, uma disciplina reservada à exploração das tecnologias digitais e programação. Até aqui, foram mencionadas duas das características mais diferenciadoras deste contexto, relativamente a outros: a relevância associada ao ensino em inglês e à exploração ativa do mundo digital — uma prova mais concreta da última, é a obrigatoriedade de cada aluno possuir o seu *iPad*. Esta instituição privilegia modelos de aprendizagem ativos¹ e a sua missão é «formar e inspirar alunos para serem felizes e terem sucesso na vida adulta»². Crê-se ainda que um percurso escolar desta natureza dote os alunos das competências e ferramentas necessárias ao confronto, exploração e integração num mundo em mutação e evolução, como o é o nosso, desenvolvendo a sua curiosidade, confiança, solidariedade, pensamento crítico e autonomia. Ainda de acordo com esta visão, sob a qual as crianças vão vivendo como parte da comunidade escolar e como agentes de mudança no mundo, são organizadas mensalmente Assembleias de Escola, em que são discutidas ideias, sugestões ou preocupações que os alunos vão deixando à coordenação, havendo oportunidade de todos

¹ Apesar de não se associar diretamente ao Movimento da Escola Moderna, a escola segue vários dos pressupostos do modelo pedagógico, evidenciados sobretudo nas rotinas propostas e na vida escolar.

² Doravante, as informações provenientes do *site* ou de documentos institucionais não surgirão referenciados neste trabalho, garantindo desta forma a confidencialidade da instituição, docentes e alunos.

participarem nos processos de tomada de decisão coletiva; além destas, semanalmente, cada turma tem reservada uma tarde para assembleia de turma, em que são discutidos e resolvidos os acontecimentos da semana.

A agenda semanal no 1.º CEB segue transversalmente o mesmo modelo. Esta agenda é bastante preenchida, sendo que os alunos possuem uma pausa de trinta minutos a meio da manhã para lanche e recreio e uma pausa de uma hora para almoço e recreio, mais tarde. Passo a apresentar brevemente as diferentes rotinas da agenda, segundo a visão da instituição, partindo da consulta do seu *handbook*.

Relativamente à componente de Português, esta é tida como «transversal ao estudo e desenvolvimento de todas as outras áreas curriculares», apontando-se como potenciadoras do desenvolvimento de competências da área de Português as rotinas de: Apresentação de Produções (AP), bissemanal no 4.º ano, na qual os alunos podem apresentar ao grupo trabalhos por si desenvolvidos (em casa ou na sala de aula), com tempo para comentários e questões do grupo; Gramática/Ortografia, em que os alunos realizam tarefas relacionadas com o funcionamento da língua portuguesa e as regras gramaticais e ortográficas; Trabalho de Texto, para, em grande/pequeno grupo ou individualmente, produção e/ou revisão de textos; Tempo de Leitura, pensado para que os alunos desenvolvam o gosto pela leitura — neste sentido, a sala possui uma biblioteca própria, com livros escritos em português e inglês. Os alunos cuja língua materna não seja o português frequentam semanalmente uma aula de Português Língua Não Materna (PLNM), o que permite que desenvolvam competências desta língua «num contexto de imersão», mais focado e próximo.

No que diz respeito à Matemática, a prática comum da instituição é levar os alunos a, autonomamente e em interação, elaborarem e aprofundarem conhecimentos e conceitos matemáticos e competências de comunicação matemática, nas duas línguas, através das rotinas de: Cálculo Mental, bissemanal, com realização individual de cálculos, limitada em tempo, e posterior partilha coletiva de estratégias; Problema da Semana — contacto com situações problemáticas diversas, próximas da realidade sempre que possível, tornando-se significativas e «contribuindo para uma aprendizagem social», com partilha coletiva de estratégias; Matemática Coletiva — exploração, através de tarefas pensadas

para o efeito, dos conteúdos trabalhados — individualmente ou em parcerias com os colegas e/ou professores.

Em relação ao Estudo do Meio, esta componente curricular trabalha-se sobretudo através da rotina de Trabalho de Projeto, bilingue. Os trabalhos, sobre temas específicos, são realizados em pequeno grupo.

No Laboratório, rotina quinzenal da responsabilidade de uma professora de apoio, os alunos podem explorar de forma prática alguns dos conteúdos trabalhados nas diferentes áreas. Ainda quinzenalmente, intercalada com o Laboratório, acontece a rotina de *Social Skills*, dinamizada por uma psicóloga, em que, através de materiais de natureza vária (notícias, bandas desenhadas etc.), se pretende conduzir as crianças a reflexões sobre atitudes e valores necessários a uma convivência social saudável.

A diferenciação pedagógica está também contemplada no quotidiano desta escola, sobretudo através da rotina de Tempo de Estudo Autónomo (TEA), que acontece diariamente. Neste tempo, os alunos regulam o seu trabalho através de um instrumento específico — o Plano Individual de Trabalho (PIT) —, de que constam as atividades que podem ser realizadas no TEA. O planeamento do trabalho semanal é revisto e orientado pela Professora Cooperante (PC), caso o aluno não tenha sido capaz de elaborar um plano coerente com as suas necessidades, ou não tenha cumprido o plano anterior. Também no PIT são estabelecidas as parcerias a realizar durante a semana.

Relativamente às áreas da Educação Artística e Educação Física, bem como do Inglês, não explorarei aqui as suas características de forma aprofundada, uma vez que não fizeram parte da prática pedagógica — apesar de se esperar que as primeiras sejam parte do trabalho de um professor titular, nesta instituição, estas áreas são lecionadas por docentes especializados em cada uma (além de serem lecionadas em inglês).

Um último aspeto a salientar relativamente às práticas da instituição, mas que associo fortemente à perspetiva pedagógica da PC, é a sua diferenciação de modalidades de trabalho, já que pude assistir a e participar em dinâmicas de trabalho individual, trabalho em pequenas parcerias, trabalho em grupos maiores e ainda trabalho coletivo, adequando sempre a modalidade às necessidades individuais e do grupo relativamente aos conteúdos abordados.

1.2. Caracterização da turma cooperante

A prática de ensino decorreu numa turma do 4.º ano do 1.º CEB, composta por 25 alunos, dos quais 14 do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. Interessa destacar a heterogeneidade desta turma relativamente à nacionalidade das crianças que a integravam — 7 alunos têm nacionalidades diferentes da portuguesa, sobretudo asiáticas. Além disso, 3 alunos não tinham o português como língua materna, sendo a sua comunicação com a equipa (docente e não-docente) e os pares maioritariamente realizada em inglês.

A turma integrava ainda 4 alunos que beneficiavam de medidas seletivas e adicionais, de acordo com o disposto no Decreto-Lei (DL) n.º 54/2018, de 6 de julho. Os diagnósticos desses alunos relacionam-se com perturbações de défice de atenção e hiperatividade e do desenvolvimento da linguagem (dislexia) e dificuldades na assimilação de vários conteúdos ou tarefas em simultâneo. Não tendo sido disponibilizados os relatórios individuais em que se definem as medidas relacionadas com a aplicação do DL n.º 54/2018, não poderei apresentar aqui uma descrição mais aprofundada das mesmas. Apesar de se mobilizar um conjunto de medidas mais específicas para cada um destes alunos, a PC valorizava o trabalho individualizado com cada criança, socorrendo-se sobretudo do TEA para trabalhar de forma mais próxima com cada aluno.

1.3. Problematização e objetivos de intervenção

A primeira fase do estágio consiste num período de observação, durante o qual foi possível recolher dados sobre a instituição, a docente e a turma. A observação direta, a realização de notas de campo e uma entrevista realizada à PC contribuíram para identificar um conjunto de potencialidades e fragilidades das crianças (cf. Anexo A). A identificação de potencialidades e fragilidades serviu de base à definição de objetivos (gerais e específicos) e estratégias de intervenção, procurando, com ambos, colmatar as fragilidades tirando partido das potencialidades da turma. Assim, dedico o parágrafo seguinte à sumarização das potencialidades e fragilidades mencionadas, no que concerne às áreas com que prática pedagógica se cruzou.

Sobre as competências sociais e pessoais, importa referir que a turma cooperante mantém uma boa relação interpares e com a equipa educativa, demonstra genericamente autonomia na realização de tarefas propostas e sentido crítico na resolução de desentendimentos; no entanto, revela alguma dificuldade em manter o espaço de trabalho (e a sala, no geral) organizado e limpo, bem como na participação em momento coletivos (são pouco participativos e, quando participam, não o fazem seguindo as regras-base, como pedir a vez para falar). Em relação ao Português, não diversificam com frequência os géneros dos textos que produzem ou o léxico que utilizam; as competências de ortografia e interpretação de enunciados e outros textos são frágeis; apesar disso, são claros na expressão oral, os seus textos são criativos no conteúdo e demonstram interesse na leitura. Na Matemática destacam-se positivamente a motivação para tarefas de cálculo mental e o domínio dos algoritmos, e negativamente a resolução de problemas, com foco na interpretação de enunciados e na diferenciação de estratégias. Relativamente ao Estudo do Meio, sempre se mostraram interessados e empenhados nos trabalhos por projetos, não tendo sido observadas fragilidades concretas.³

Considerando os aspetos agora mencionados, definiu-se como problemática: *como desenvolver competências de interpretação de textos, através da mobilização de linguagens de várias áreas do saber, em modalidade oral e escrita?* Relacionados proximamente com a mesma, definiram-se então os objetivos gerais e específicos da intervenção, reunidos na Tabela 1, *infra*.

³ Como mencionado anteriormente, não foi parte da nossa prática a intervenção nas áreas da Educação Artística e Educação Física, razão pela qual não menciono aqui as potencialidades e fragilidades discutidas com os respetivos docentes, remetendo-as para o Anexo A, também indicado acima.

Tabela 1*Objetivos gerais e específicos da intervenção em 1.º CEB*

objetivos gerais	objetivos específicos
1. Desenvolver competências de escrita — gramática e produção de texto.	1.1. Ler e escrever, individualmente e em parcerias, textos de géneros diversificados. 1.2. Explicitar e aplicar formal e informalmente regras de ortografia.
2. Desenvolver competências de interpretação de enunciados de problemas matemáticos.	2.1. Selecionar a informação necessária para a resolução de um problema. 2.2. Identificar as várias etapas de um problema, respeitando-as na sua resolução.
3. Desenvolver a comunicação matemática.	3.1. Mobilizar terminologia matemática adequada. 3.2. Explicitar de forma coerente e completa dos seus processos, raciocínios e ideias.

1.4. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular e atividades implementadas

Aquando da elaboração do plano de intervenção, foram pensadas algumas atividades, atendendo às potencialidades e fragilidades identificadas no grupo-turma. No entanto, por motivos de gestão de tempo e de cumprimento de normas e do plano curricular anual estabelecido pela instituição, a intervenção viu-se algo balizada. Uma nota inicial que importa deixar: as modalidades de trabalho foram, à semelhança do observado na ação pedagógica da PC, mediadas e ajustadas quando necessário, tendo-se objetivado alguma fluidez quanto às dinâmicas para atender às diferentes necessidades da turma.

No que concerne à área do Português, as atividades realizadas foram sobretudo no âmbito da Ortografia e Gramática, tendo-se dinamizado, por exemplo, alguns desafios. Especificando os conteúdos abordados: classes de palavras, tempos e modos verbais, complexidade de frases e relações semânticas e grafo-fonéticas entre palavras; ainda, foram trabalhados textos de géneros diversos, explorando-se a compreensão oral e escrita.

Respeitando as rotinas semanais da Matemática, os conteúdos abordados foram introduzidos como «Problema da Semana», sendo explorados nessa rotina em pequenos grupos ou em coletivo, e depois reforçados em momentos posteriores, em tarefas mais específicas. A verificação das tarefas propostas foi sobretudo realizada em coletivo, como

forma de potenciar o desenvolvimento da comunicação matemática e a partilha de estratégias, questões e dificuldades. Procurou-se recorrer a materiais manipuláveis, quando possível, sendo exemplo a exploração de *Polydron* e a construção de sólidos geométricos a partir de planificações. Os conteúdos trabalhados remetem-se grandemente à Geometria e Medida (sólidos; figuras planas; massa; comprimento; área; capacidade), mas também a Números (frações e decimais; operações; cálculo mental) e a Organização e Tratamento de Dados (representações gráficas; análise de dados).

Os conteúdos subjacentes ao domínio de Estudo do Meio foram trabalhados pelos alunos através de projetos em pequenos grupos. Assim, com exceção da elaboração de um friso cronológico com as datas e acontecimentos mais importantes da História de Portugal, bem como de um jogo de tabuleiro como recurso de estudo para a ficha de verificação, a prática no âmbito desta área curricular resumiu-se ao apoio no desenvolvimento dos projetos.

Transversais a todas as áreas curriculares, foram adotadas estratégias de diferenciação pedagógica, não só respeitantes às crianças que beneficiavam de medidas seletivas e adicionais, de acordo com o previsto no DL n.º 54/2018, mas a todas. Uma das estratégias globais de diferenciação pedagógica foi a disponibilização de tarefas ou desafios adicionais para quem terminasse as propostas com brevidade, uma vez identificadas diferenças acentuadas nos ritmos de aprendizagem/trabalho dos alunos. Em relação a estratégias mais concretas, as que podem ser mencionadas são relativas às crianças a quem se destinam as medidas seletivas/adicionais. Para o aluno com diagnóstico de hiperatividade e défice de atenção, a opção foi encontrar um lugar perto de um adulto, perspetivando que a sua conduta não influenciasse negativamente o ambiente de trabalho da sala e nenhum outro colega, podendo o adulto dar-lhe algum apoio e reforço. Para os alunos com perturbação do desenvolvimento da linguagem (dislexia), procurou-se acompanhar de perto a sua escrita/ortografia, de forma que se pudessem identificar os lapsos mais comuns e colmatá-los. Por fim, para o aluno com dificuldade na assimilação de múltiplos conteúdos/tarefas em simultâneo, a estratégia encontrada foi de fragmentar as propostas de trabalho, etapa por etapa, criando espaço para que conquistasse alguma autonomia e segurança no trabalho desenvolvido.

1.5. Processos de avaliação e regulação das aprendizagens

A avaliação e regulação das aprendizagens dos alunos assumiu-se sobretudo de carácter formativo, não tendo sido dada a possibilidade de participar no processo de avaliação sumativa do grupo-turma.

Uma das principais tentativas foi a disponibilização de um espaço, «Para refletir», no final de cada tarefa ou atividade, no qual os alunos puderam individualmente registar a sua perceção acerca do trabalho desenvolvido e do grau de segurança sentido em relação aos conteúdos abordados.

Por outro lado, foram definidas grelhas para cada atividade implementada, com objetivos e indicadores de avaliação bem especificados, que foram preenchidas a partir da análise de produções dos alunos. Um dos melhores contributos para a avaliação formativa foi o trabalho em TEA, já que neste o docente pode averiguar mais atentamente as dificuldades dos alunos com quem desenvolve parcerias, podendo diferenciar o seu apoio e esclarecer das dúvidas e questões surgentes, contribuindo para o desenvolvimento da motivação dos alunos, bem como das suas competências.

Ao desenhar o plano de intervenção, assumiu-se a flexibilidade do mesmo, antecipando-se a possibilidade de adaptação de objetivos e estratégias às realidades surgentes. Essa possibilidade concretizou-se, não tendo sido possível implementar todas as estratégias e atividades pensadas no referido plano. Apesar disso, foi possível avaliar os objetivos propostos no mesmo, tendo sido os dois primeiros («Desenvolver competências de escrita — gramática e produção de texto» e «Desenvolver competências de interpretação de enunciados de problemas matemáticos») parcialmente cumpridos e o último, «Desenvolver a comunicação matemática», considerado cumprido com sucesso.

2. PRÁTICA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO DE 2.º CICLO

| ' ' | | ' ' |

2.1. Caracterização da instituição cooperante

A escola em que se desenvolveu a prática pedagógica do 2.º CEB pertence a um agrupamento de escolas públicas do concelho de Lisboa, abrangendo as valências de 2.º e 3.º CEB. É uma instituição que dá resposta sobretudo a famílias de um meio socioeconómico médio-baixo e é, ainda, uma escola de referência para o ensino bilingue de alunos surdos. De acordo com o PEA, cerca de 17 % dos alunos do agrupamento beneficiam de medidas seletivas e/ou adicionais pelo DL n.º 54/2018, devido a necessidades específicas de diferentes naturezas (e.g. domínios cognitivo e emocional, surdez etc.).

Consultando o Projeto Educativo do Agrupamento (PEA)⁴ (2022), percebemos que a missão da instituição se pauta pela promoção da eficiência e qualidade dos percursos dos alunos, procurando desafiar os a dar o seu melhor e ajudá-los a superar dificuldades de aprendizagem. A inclusão, o respeito mútuo e a participação ativa de todos — alunos, pessoal docente e não-docente, técnicos especializados e famílias — bem como a relação com a comunidade local são metas estabelecidas no documento referido. Exemplo de uma estratégia da instituição para aproximar a escola da vida real, e contribuir para a construção de conhecimento e desenvolvimento de competências nos alunos, foi o estabelecimento de um «Dia Digital». Um dia por mês, as atividades propostas às turmas teriam de envolver apenas ferramentas digitais — nesses dias, os alunos utilizavam computadores (seus ou da escola) em vez dos cadernos diários e manuais.

Relativamente às infraestruturas, estas incluem uma biblioteca, os gabinetes de Tutoria e Reflexão, Psicologia e Terapia da Fala, e algumas salas equipadas para as áreas da Informática, Música, Educação Visual e Tecnológica, bem como salas-laboratório de Ciências Físico-Naturais (PEA, 2022).

Por fim, quanto à equipa educativa, esta conta com docentes de ensino regular e de Educação Especial, técnicos especializados, psicólogos, terapeutas da fala e intérpretes de Língua Gestual Portuguesa (PEA, 2022).

⁴ Novamente, não surgirá referenciado este documento, como forma de salvaguardar a confidencialidade dos intervenientes ao longo da PES II.

2.2. Ação pedagógica das docentes cooperantes

A ação das docentes norteou-se pelos planeamentos curriculares anuais definidos nos respetivos departamentos curriculares da instituição, guiando-se ainda ambas pelas Aprendizagens Essenciais (AE) das disciplinas lecionadas. Esta instituição adota manuais, pelo que as professoras recorreram a esse instrumento com muita frequência, guiando a progressão e encadeamento cronológico de conteúdos pelos mesmos.

Em relação à disposição dos alunos em sala, esta era pensada, discutida e definida em Conselho de Turma, sendo que as PC optaram por alterar essa disposição sempre que uma alteração se mostrasse benéfica para o indivíduo em questão ou para o grupo.

A avaliação dos alunos era, em ambos os casos, maioritariamente sumativa, em parte pelo previsto nas normas institucionais. Importa referir que ambas diferenciaram os instrumentos de avaliação, adaptando-os às necessidades dos alunos referenciados (ou em referência) para o benefício de medidas seletivas ou adicionais. Devido às especificidades das turmas e à necessidade de cumprir o planeamento anual, a modalidade de trabalho foi sobretudo transmissiva (da parte das docentes), com posterior trabalho individual e correção coletiva. O apoio individualizado mostrou-se difícil, pela presença de apenas uma docente em sala, aspeto discutido com as docentes em conversas informais e em entrevista. Deve salientar-se, no entanto, a presença de uma professora de Educação Especial na maioria das aulas de Matemática de uma das turmas, que forneceu apoio aos alunos beneficiários de medidas seletivas ou adicionais.

Especificando, no que concerne à PC de Ciências Naturais, foi notória a procura por variar os métodos de ensino, tendo recorrido a alguns recursos digitais (em especial, a plataforma *Kahoot!* para sistematização de conteúdos, com grande envolvimento e motivação por parte dos grupos-turma, e a *PowerPoint*). Também a ligação dos conteúdos à realidade, procurando tornar significativas as aprendizagens dos alunos, foi uma preocupação da docente.

Por último, relativamente à PC de Matemática, esta não optou por uma metodologia estanque, adaptando as estratégias às turmas que acompanha. Recorreu a materiais manipuláveis e aplicações informáticas no decurso da observação, além de desafios de preparação dos alunos no início das aulas.

2.3. Caracterização das turmas cooperantes

A prática educativa do 2.º CEB decorreu com duas turmas do 5.º ano (doravante designadas por A e B), que passo a caracterizar.

2.3.1. Turma A do 5.º ano

A turma A integrava 24 alunos, com idades maioritariamente compreendidas entre os 9 e os 10 anos, com exceção de três alunos (com 11, 13 e 14 anos). Não obstante nenhum aluno possuir referenciação para benefício de medidas seletivas ou adicionais, como previsto no DL n.º 54/2018, vários alunos foram apontados pela equipa docente e de psicologia como precisando de um acompanhamento mais específico, encontrando-se, à data do estágio, em processo de avaliação.

Na generalidade, estas crianças mantinham uma boa relação com a equipa educativa e os colegas. Mostraram-se crianças curiosas e interessadas, com exceção de três alunos, que revelaram alguma oscilação no que concerne à assiduidade, faltando com muita frequência.

2.3.2. Turma B do 5.º ano

Por sua vez, a turma B integrava 20 alunos, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos, com exceção de um aluno com 13 anos. Esta turma beneficiou de uma redução do número de alunos relativamente à anterior, uma vez que integra 4 alunos que beneficiam de medidas seletivas e adicionais de acordo com o DL n.º 54/2018 e outros 2 alunos em processo de avaliação, aquando da intervenção educativa. Nenhuma das necessidades específicas de aprendizagem incluía fragilidades motoras, referindo-se, antes, às esferas cognitiva e social.

No que diz respeito a competências sociais e transversais, os alunos da turma B demonstraram-se genericamente empenhados, interessados e cumpridores das regras de funcionamento das aulas. A autonomia e tempo de concentração em sala seriam aspetos apontados como mais frágeis, apesar de não se refletirem no aproveitamento geral da turma.

2.4. Problematização e objetivos da intervenção

Tendo por base a identificação de fragilidades e potencialidades das duas turmas, optou-se por definir um conjunto de objetivos que, de forma transversal à intervenção com ambas, pudessem orientar a prática pedagógica no sentido de colmatar os pontos mais frágeis tirando partido dos mais fortes.

Considerando as principais potencialidades e fragilidades identificadas, podem ser destacadas as que são comuns a ambas as turmas, uma vez que, como mencionado, os objetivos de intervenção foram, também eles, comuns às duas (e definidos em concordância com essa comparação).

São bons exemplos de potencialidades comuns: a motivação para trabalhar com recursos manipuláveis, digitais e jogos, a participação ativa em momentos coletivos, a boa relação com a equipa educativa e os colegas e gosto pelo estabelecimento da relação conteúdos-quotidiano.

Na área da Matemática, destacam-se como fragilidades comuns a comunicação matemática insuficiente (aquando da partilha de ideias e conhecimentos) e as dificuldades na interpretação de enunciados. Quanto às Ciências Naturais, a dificuldade na comunicação científica e mobilização de linguagem científica e a dificuldade na interpretação de enunciados e textos científicos. De forma geral, destaca-se como fragilidade a fraca autorregulação das intervenções espontâneas na sala e a pouca concentração e autonomia na realização das tarefas propostas.

Assim, chegou-se à formulação de objetivos gerais, para o plano de intervenção, dos quais partem objetivos específicos, organizados agora na Tabela 2, *infra*.

Tabela 2

Objetivos gerais e específicos da prática de 2.º CEB

objetivos gerais	objetivos específicos
1. Desenvolver atitudes adequadas de participação.	1.1. Participar de forma responsável e ordenada. 1.2. Participar em momentos de reflexão sobre a importância da concentração individual.
2. Desenvolver a motivação dos alunos no seu processo de aprendizagem.	2.1. Participar ativamente na realização de tarefas. 2.2. Questionar sobre os temas e conteúdos abordados.

3. Desenvolver competências de interpretação de enunciados e textos.	3.1. Mobilizar conceitos científicos específicos de cada área curricular em respostas a diferentes questões. 3.2. Selecionar informação relevante (para diferentes fins) em textos.
4. Fomentar a comunicação científica e matemática, oral e escrita.	4.1. Mobilizar terminologia matemática e científica adequada; 4.2. Explicitar de forma coerente e completa dos seus processos e ideias.

2.5. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular e atividades implementadas

No plano de intervenção em 2.º CEB, foram pensadas e desenhadas algumas estratégias de intervenção a implementar, tendo em conta os objetivos definidos — e, necessariamente, as potencialidades e fragilidades das turmas —, além de ter sido dada continuação ao trabalho das PC, seguindo o mesmo plano anual que seguiam. Sendo várias as atividades implementadas, destacarei nesta subsecção as mais significativas.

Focando-me nas atividades no âmbito das Ciências Naturais, a primeira a destacar será a realização de uma medição do nível sonoro em sala. Esta fez sentido tendo em conta a fraca autorregulação de comportamento dos alunos durante as aulas observadas, tornando-se o ruído contraproducente para com o seu processo de aprendizagem. Após as medições, com recurso a uma aplicação digital em *tablet*, as turmas foram convidadas a refletir sobre a sua conduta e sobre os malefícios de passar tempo num ambiente sonoramente poluído e desconfortável. Além dessa atividade, as seguintes relacionaram-se mais diretamente com os conteúdos curriculares do 5.º ano. Considerando a planificação anual da escola, iniciou-se o tema «Diversidade nos Animais». Por entre os recursos utilizados, destacam-se: i) apresentações em *PowerPoint*, suportados com imagens e vídeos que possibilitaram uma melhor perceção dos conteúdos na vida real — neste caso, a participação dos alunos foi evidente sobretudo na partilha de ideias/questões, e na antecipação de informações sobre os tópicos trabalhados; ii) guiões/fichas que auxiliaram a dinamização das apresentações; iii) mapas de conceitos no fim das diferentes subunidades, como forma de sistematizar conceitos; iv) desafios, sobretudo através da plataforma *Kahoot!*. Como complemento (e para dar continuidade às práticas instituídas), também foram resolvidas atividades/tarefas do manual.

Ao perceber que o tema em trabalho, relativo aos animais, suscitou interesse e muitas curiosidades e questões nos alunos, uma das estratégias encontradas para regular a participação dos alunos foi a utilização de uma «Caixa das Curiosidades», na qual os alunos puderam depositar, em pequenos papéis, as dúvidas surgentes no decorrer das aulas. Tendo os alunos aderido bastante à «Caixa das Curiosidades», a forma encontrada para dar resposta às suas questões foi criar o «Diário de Curiosidades», que serviu como uma espécie de jornal em que, semanalmente, algumas das perguntas foram respondidas — esse diário foi sempre apresentado e discutido em grande grupo. A motivação/interesse dos alunos foi tão notória que deu ainda origem a apresentações espontâneas sobre animais. Estabeleceu-se, então, um calendário, em que os alunos, individualmente ou em parceria, puderam agendar uma apresentação sobre a sua pesquisa acerca de um animal à sua escolha — a qualidade destas apresentações foi evoluindo significativamente aula após aula. As apresentações serviram, quase sempre, como ponto de partida para o estudo de novos tópicos sobre o tema. As pesquisas dos alunos foram posteriormente agregadas pelo par de estágio, tendo-se originado a «Zoopédia». Relativamente a atividades para o Dia Digital, destaca-se a realização de uma visita de estudo virtual ao Museu de Zoologia de São Paulo, seguindo um guião proposto pelos estagiários. Por último, programou-se (e concretizou-se!) uma visita de estudo ao Jardim Zoológico de Lisboa, orientada pela equipa pedagógica do zoo e por um guião de exploração, também, proposto por nós, com desafios e questões.

Em relação à Matemática, o tópico em estudo, sob responsabilidade dos estagiários, relacionou-se com os números racionais (decimais, percentagens e frações), tendo-se começado pela realização de uma diagnose através do *Kahoot!*. As tarefas propostas foram, sobretudo, do manual, como decidido em conjunto com a PC. No entanto, além disso e de *PowerPoint*, também se recorreu a materiais manipuláveis (barras Cuisenaire e discos de frações) e plataformas digitais (*Mathigon*, *Visnos* e *Math Learning Center*), propondo-se sempre uma exploração orientada das mesmas, através de guiões/fichas. Nas aulas de Matemática, como nas de Ciências, procurámos diversificar as modalidades de trabalho, tendo alternado momentos mais expositivos com momentos de trabalho individual, em coletivo ou ainda em pequeno grupo. Como forma de atingir um melhoramento da comunicação matemática, os alunos foram incentivados a partilhar

as suas resoluções (estratégias e raciocínios, além de resultados), criando espaço para confronto de resoluções distintas.

O par de estágio procurou em todos os momentos manter-se alerta para a diferenciação pedagógica, tentando fornecer apoio mais individualizado quando tal fosse possível. Outra estratégia que evidencia diferenciação foi a criação de versões diferentes para os instrumentos de avaliação sumativa, atendendo às características individuais dos alunos que beneficiam de medidas seletivas ou adicionais de acordo com o DL n.º 54/2018.

2.6. Processos de avaliação e regulação das aprendizagens

Neste contexto de estágio, a avaliação era de carácter maioritariamente sumativo, pelo que foram também esses os moldes a seguir. No entanto, procurámos incluir momentos de avaliação formativa sempre que possível.

Relativamente à recolha de dados para avaliação, foram analisadas as produções dos alunos e registou-se diariamente o seu comportamento e atitudes, tendo em conta diferentes parâmetros e dimensões (pessoal e interpessoal). Além desses, foram considerados os resultados obtidos nos momentos formais de avaliação, como testes e questões-aula.

Todas as atividades desenvolvidas foram analisadas e avaliadas seguindo grelhas com indicadores de avaliação, e a progressão dos alunos foi sempre tida em conta e discutida com as PC. Apesar disso, os instrumentos avaliativos formais foram jogos (*quizz*) e uma ficha de avaliação, no caso das Ciências Naturais; para a Matemática, recorreu-se a uma questão-aula, duas fichas de avaliação e também desafios/*quizz*.

Ainda que o plano de intervenção tenha sofrido alterações (e algumas atividades inicialmente propostas não tenham sido concretizadas), os objetivos «Desenvolver a motivação dos alunos no seu processo de aprendizagem» e «Fomentar a comunicação científica e matemática, oral e escrita» foram, genericamente, atingidos com sucesso. Quanto a «Desenvolver competências de interpretação de enunciados e textos», este objetivo perdeu, em parte, o sentido, tendo em conta outros aspetos que se priorizaram.

3. ANÁLISE REFLEXIVA E COMPARATIVA DAS PRÁTICAS

| ' ' | | ' ' |

3.1. Processos e modalidades de avaliação

Podendo comparar as práticas, um dos aspetos que mais me interessa salientar é a diferença nas perspetivas de avaliação.

Tem sido longa a minha reflexão acerca da natureza do processo de avaliação que devo implementar. Se, por um lado, a avaliação sumativa é de alguma forma necessária, porquanto é a forma adotada pela maioria dos contextos por facilitar o processo de avaliação e progressão dos alunos ao longo da escolaridade, por outro lado, esta é uma perspetiva avaliativa que empobrece e (arrisco dizê-lo) menospreza o verdadeiro potencial de inúmeros alunos.

Creio ter vindo a desenvolver uma identidade docente que valoriza a diversidade nos diferentes processos envolvidos no ensino-aprendizagem, considerando agora que um processo avaliativo verdadeiramente rico para as crianças não se esgota em classificações quantitativas; antes, é rico quando centrado na avaliação contínua, que acompanha o processo de ensino-aprendizagem na sua totalidade (Fernandes, 2009), identificando conquistas e dificuldades. Esta visão da avaliação, dita qualitativa, contínua, é fundamentalmente formativa e, como deixa transparecer a expressão, objetiva a formação do aluno avaliado, a tomada de consciência dos pontos fracos e fortes e a oportunidade de, através dos fortes (individuais ou do grupo), colmatar os restantes. Fernandes (2009) afirma que esta avaliação permite, através de reforço e *feedback*, que os alunos aprendam mais significativamente:

a melhoria das aprendizagens dos alunos está fortemente associada à utilização sistemática de práticas de avaliação formativa, que tem vindo a ser recentemente designada como avaliação **para as** aprendizagens em contraste com a avaliação sumativa, designada como avaliação **das** aprendizagens (p. 39, destaque meu).

Por um lado, o contexto de estágio de 2.º CEB privilegiou a avaliação sumativa, recorrendo às fichas de avaliação sumativa, resultantes da conglobação de matéria lecionada em aulas. Este tipo de avaliação, pude confirmar, em pouco ou nada contribui para a evolução dos alunos enquanto alunos, ou para a progressão do seu conhecimento. Mostrou-se, até, inibidora e frustrante, para alguns, que encararam os resultados como sendo espelhos das suas capacidades gerais — sabemos, no entanto, que a avaliação

sumativa vale num determinado momento e contexto, não sendo verdadeiramente representativa do estado de desenvolvimento das competências e conhecimentos do aluno. Tentámos, enquanto par de estágio, implementar alguns momentos de avaliação formativa, através da organização de questões-aula, fichas de preparação, desafios (*quizzes*), que ganharam outro sentido para as crianças com a exploração e verificação adequadas, tendo surtido efeitos na avaliação sumativa realizada posteriormente, também por nós.

Por outro lado, no 1.º CEB, não pudemos participar na avaliação sumativa das crianças, nem tão-pouco tivemos conhecimento dessa avaliação, o que tornou a avaliação formativa num aspeto essencial para a nossa intervenção. Concretizámo-la através da definição de objetivos (e respetivos indicadores) para cada atividade e tarefa realizada, podendo, dessa forma, manter um acompanhamento próximo do trabalho desenvolvido por cada aluno, conhecendo a sua evolução e permitindo a diferenciação necessária. Outro ponto que assumimos essencial foi a tomada de consciência, por parte dos alunos, das suas conquistas e dificuldades no decorrer das atividades propostas. Assim, abrimos espaço a essa reflexão, através da implementação de uma tira de autoavaliação, ou verificação, do trabalho desenvolvido.

A opção por estas estratégias tornou o processo de avaliação interativo, como Fernandes (2009) defende que seja. Além disso, tornou-se clara a relação entre avaliação formativa e diferenciação pedagógica: acompanham-se, necessariamente, uma vez que a avaliação formativa conduz ao respeito por diferentes ritmos de trabalho, dando sentido às aprendizagens construídas.

3.2. Digital na sala de aula

O contraste evidente e gritante entre os contextos de estágio, no que concerne à utilização de recursos digitais, foi ponto de partida para várias reflexões, individuais e conjuntas (com o par de estágio, as PC e os professores tutores dos estágios).

A verdade é que o contexto de 1.º CEB se mostrou muitíssimo privilegiado relativamente ao acesso a recursos de todas as naturezas. Um dos materiais obrigatórios para as aulas dos alunos (a partir) do 4.º ano é um *iPad*, fazendo mesmo parte das agendas semanais um tempo exclusivamente dedicado ao início à programação, bem como se

utilizaram os dispositivos em várias das rotinas «normais» da semana. A realidade encontrada foi um grande à-vontade quanto ao manuseamento destas ferramentas, competências de pesquisa e utilização de recursos digitais bem desenvolvidas. No entanto, talvez por influência da assiduidade do digital em sala de aula e pelo caráter bilingue da maioria da agenda semanal, os alunos demonstraram bastantes fragilidades relativamente às competências de escrita, textuais e ortográficas. Ademais, por fazer parte do seu quotidiano, o digital foi sempre encarado com alguma leveza, evidenciando o hábito.

Já na escola em que decorreu a intervenção de 2.º CEB, pública e com acesso limitado e reduzido a recursos digitais e de outra natureza, a implementação, por parte do agrupamento, do «Dia Digital» foi sentida pelos alunos com bastante alegria e motivação. Essa motivação pôde ser entendida pela equipa docente como uma ferramenta potenciadora de empenho e novas aprendizagens, sendo que as atividades desenvolvidas nesse âmbito, durante o estágio, espelharam esse potencial e motivação dos alunos. No entanto, foi notória a sua fraca competência digital com dispositivos que não fossem os seus telemóveis — e mesmo quando o dispositivo utilizado foi o telemóvel os alunos revelaram alguma inaptidão na exploração de novas aplicações ou recursos do mundo digital, em princípio, por se afastarem dos objetivos com que normalmente recorrem ao dispositivo em causa.

As oportunidades e realidades entre escolas não são comparáveis. No entanto, a conclusão mais sólida que retiro desta análise é a necessidade de expor as crianças a dispositivos e recursos digitais diferentes, sempre que possível. É dever da escola e dos docentes participar no processo de adaptação das crianças a um mundo em constante evolução — e, se assim é, o desenvolvimento e aperfeiçoamento das suas competências digitais torna-se, não só útil, essencial. Todavia, o equilíbrio é também sobejamente necessário, já que a utilização excessiva de recursos digitais pode influenciar negativamente o desenvolvimento das demais competências (escritas, por exemplo).

3.3. Trabalho em parceria

Sem me alongar excessivamente, uma vez que este tópico se cruza com o tema da investigação, sinto necessária a partilha da reflexão que adveio sobre o mesmo, dividida em dois eixos.

Primeiramente, o trabalho em parceria na perspetiva das dinâmicas entre alunos. Seguindo uma metodologia de trabalho ativa e de vivência da escola enquanto comunidade, as crianças do 1.º CEB que acompanhei tinham como rotineiras as parcerias com colegas, nas quais puderam esclarecer dúvidas, fortalecer conhecimentos e aprimorar competências (como as de comunicação). Esse trabalho em parceria raramente se mostrou desvantajoso para alguma das partes envolvidas, sendo que os alunos o encararam com a responsabilidade e seriedade naturais nos mesmos. Pelo contrário, no estágio de 2.º CEB, a própria disposição das crianças na sala de aula deixa antever a «supremacia» do trabalho individual e do ensino de características mais tradicionais. Neste caso, havendo dúvidas, os alunos poderiam vê-las esclarecidas quase exclusivamente pelos docentes — algo que tentámos, enquanto estagiários, alterar, pelo menos nas nossas aulas, como forma de provar aos alunos que o trabalho conjunto é benéfico e possível, procurando que desenvolvessem as competências e os valores associados a este trabalho — de comunicação, responsabilidade e respeito pelo outro e pela sua opinião.

Depois, o trabalho em parceria entre docentes. Tive a oportunidade de contactar com esta realidade no estágio de 1.º CEB, em que as docentes do mesmo ano trabalhavam em equipa na planificação (anual, trimestral e semanal) das aulas, desenvolvendo em conjunto os materiais, absorvendo o que de cada parte fosse partilhado. Esta forma de trabalhar fortaleceu a vontade de trabalhar conjuntamente, assumindo que os resultados de uma construção partilhada são mais estáveis e positivos do que os que respiram individualidade, na maioria dos casos pelo menos.

3.4. Manual escolar: essencial ou complementar?

Um dos pontos relativamente aos quais mais alterei a minha perceção e posição foi a utilização do manual em sala de aula.

No estágio de 2.º CEB, o manual foi uma ferramenta de cariz obrigatório, de uso diário e, embora se tenha tentado diversificar o instrumento e a modalidade de trabalho,

bem como a fonte de informação, os próprios alunos encaravam o manual escolar como sendo a base da sua aprendizagem. Esta foi também a minha realidade enquanto estudante, ao longo de toda a escolaridade obrigatória, tendo sido difícil pensar no manual como apenas um complemento, procurando priorizar outras ferramentas e metodologias.

Essa necessidade de priorização de novos instrumentos e estratégias de trabalho tornou-se óbvia e (até) fácil, no 1.º CEB. Em comparação e em contraste absoluto, no contexto de 1.º CEB, os alunos não possuíam manuais escolares individuais, havendo manuais (diversos, mas em número limitado) disponíveis na sala. A grande diferença foi a percepção dos próprios alunos sobre este instrumento, que, mesmo disponível em sala, raramente era utilizado por si. Neste caso, o manual foi sempre visto como uma ferramenta de estudo complementar, um instrumento de consulta e prática, através do qual se pode efetivamente fortalecer a aprendizagem, não servindo, porém, como seu pilar rígido.

Se se pretende que os alunos passem pela escolaridade obrigatória e vão construindo e desenvolvendo competências diversas, devemos começar por, do lado dos docentes, diversificar a oferta de oportunidades para essa construção e desenvolvimento. Isso passa por apresentar aos grupos-turma com que nos cruzamos diferentes modalidades de trabalho, ferramentas e objetivos. O manual escolar é um recurso útil, sem dúvida, porquanto congloba resumos de informação científica e tarefas de aplicação dessa informação, proporcionando um estudo relativamente completo; sozinho, no entanto, esgota-se em si mesmo.

3.5. Considerações gerais

Apresentei, até aqui, alguns dos principais tópicos de reflexão surgentes durante a intervenção. Sem tornar esta última subsecção demasiado extensa, interessa-me deixar mais alguns, ainda que de forma mais genérica.

Começo por falar sobre as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos nos dois estágios. Apesar de muito diferentes os dois contextos, sinto que os objetivos que nos propusemos atingir foram, de forma geral, bem conseguidos. Para todos os envolvidos, almejámos uma evolução humana, além de académica, e acho que essa foi um dos resultados mais positivos que retirámos.

Ao longo do estágio em 1.º CEB pude escrever uma reflexão acerca da importância do brincar — que é, aliás, um direito previsto na Convenção Universal para os Direitos da Criança, da UNICEF, em vigor desde 1990. Pensei sobre o assunto e partilhei o que senti e refleti com a PC de 1.º CEB, uma vez que o tempo disponibilizado às crianças daquela instituição para exercerem esse direito foi manifestamente insuficiente, o que se traduziu em dificuldades de concentração e empenho em sala — mais grave, para mim, foi a verbalização, por parte de alunos, da necessidade física e psicológica de tempo para brincarem. A escolarização é um processo que deve ser pensado e praticado com ponderação, assumindo sempre que, apesar de pessoas, trabalhamos com crianças, com necessidades e características ligeiramente diferentes das adultas. Criar espaço e tempo para brincar — e juntar-nos à brincadeira — não é retirar peso à escola.

Por fim, o paralelo entre os papéis de diretor de turma, no 2.º CEB, e professor titular de turma, no 1.º CEB, foi também uma das perceções que fui construindo. Aparentemente, é uma relação óbvia; não obstante, não foi algo que tivesse pensado mais cedo. De facto, as responsabilidades de um diretor de turma assemelham-se às dos docentes que acompanham uma turma de 1.º CEB enquanto titulares. Assumem-se, geralmente, como a figura de referência (na escola), o adulto a quem as crianças podem e devem recorrer quando precisam de partilhar ou questionar alguma coisa. De par com isso, estão-lhe imputadas todas as responsabilidades e deveres burocráticos relacionados com as turmas e as suas famílias, pelo que desempenhar qualquer uma das funções — titular ou diretor de turma — foi merecedor da minha atenção e do meu respeito, pela complexidade destes papéis, que não percecionei da forma mais adequada até aqui.

Parte II. DO ESTUDO

| ' ' | | ' ' |

4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| | ' ' | | ' ' |

4.1. Contextualização e motivações

O estudo desenvolvido em contexto de prática de ensino supervisionada decorreu no estágio em 1.º CEB, com uma turma do 4.º ano, apresentada anteriormente neste relatório. A definição do tema — que de resto dá o título a este trabalho: **O contributo do trabalho colaborativo para o desenvolvimento de estratégias e representações na resolução de problemas matemáticos** — resulta de um cruzamento da Matemática com a Pedagogia e a motivação para essa escolha fundamenta-se em dois aspetos:

- 1) a sua pertinência tendo em conta o contexto da prática (amplificando-se essa pertinência para uma perspetiva geral muito facilmente) — neste contexto, a resolução de problemas é encarada como uma rotina semanal, desde cedo, sendo que o momento privilegiado para a introdução de novos conteúdos;
- 2) o contacto próximo da turma cooperante com a resolução de problemas (uma rotina instituída), que foi um momento semanal observado e participado várias vezes, em que pude identificar os pontos mais e menos positivos da relação dos alunos com tarefas desta natureza, conduzindo-me à reflexão sobre as modalidades de trabalho mais e menos frutíferas aquando da exploração destas tarefas.

A dimensão pessoal que associo à definição deste tema prende-se com a curiosidade crescente, ao longo do percurso académico e das experiências pessoais e profissionais, acerca das potencialidades (e, mesmo, produtos) do trabalho colaborativo. Este é um aspeto que pretendo trabalhar futuramente, junto das turmas que acompanhe, uma vez que sinto pessoalmente os efeitos benéficos do trabalho colaborativo, em equipa, estruturado e com intenção e objetivo comum. Também a temática escolhida, subordinada à resolução de problemas matemáticos, me suscita interesse, uma vez que esta é uma vertente da Matemática que prima pelo cruzamento de capacidades matemáticas diversas — por exemplo, a realização de conexões matemáticas, o desenvolvimento da comunicação matemática (escrita e oral, se pensarmos na partilha de estratégias). Por a encarar como terreno fértil para o aprimoramento individual em todas essas vertentes, senti que fosse a área ideal para promover tarefas de trabalho colaborativo.

Em suma, considero o tema pertinente e útil, tendo em conta os desafios surgentes nas escolas e nos processos educativos das crianças e jovens de hoje.

Relativamente à estrutura da investigação, após esta breve apresentação, são apontadas a problemática e as questões investigativas, a que se seguem as quatro secções fundamentais do estudo: i) Enquadramento teórico; ii) Metodologia; iii) Resultados; e iv) Conclusões.

4.2. Problemática e questões de investigação

Apresentadas as motivações para a investigação que se construirá de seguida, bem como a sua estrutura, sobra agora dar conta da problemática que orientou o estudo e das questões que queremos ver respondidas.

Do conjunto de considerações até aqui apresentadas, mas sobretudo dos interesses pessoais, surgiu então uma rede de investigação, cujo princípio se prende com a definição de uma problemática: *de que forma o trabalho colaborativo, a pares, promove o desenvolvimento de estratégias e representações na resolução de problemas matemáticos?*

Desta questão investigativa principal, partem outras, subquestões, formuladas sob a ótica do investigador:

a) Que **estratégias** são utilizadas por alunos do 4.º ano para resolver problemas matemáticos individualmente, antes e depois do trabalho em colaboração, a pares?

b) Que **representações** são utilizadas por alunos do 4.º ano para resolver problemas matemáticos individualmente, antes e depois do trabalho em colaboração, a pares?

5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

| ' ' | | ' ' |

Como forma de validar cientificamente o tema em apreço neste trabalho, importa começar por analisar o panorama teórico e científico geral sobre o mesmo, procurando conhecer os trabalhos de outros autores. Importa, além disso, enquadrar o tema na área curricular em que o mesmo se inscreve — a Matemática. Nesta, incluem-se inúmeras dinâmicas de trabalho, conteúdos e formas de exploração, pelo que nos socorreremos, por fim, da Pedagogia para perceber de que forma o trabalho em parceria pode mostrar-se benéfico neste contexto.

5.1. Natureza das tarefas matemáticas

Os problemas matemáticos inserem-se no vasto leque de tarefas que, em sala, podem ser propostas aos alunos. Várias são as possibilidades de classificação de tarefas, dependendo dos autores que se considerar. Pela necessária circunscrição teórica e com o intuito de sistematizar os diferentes tipos de tarefas matemáticas disponíveis, é a perspectiva de Ponte (2005) que priorizamos e passamos a apresentar.

Ao analisar o esquema da Figura 1, *infra*, verificamos que o autor subcategoriza as tarefas matemáticas considerando duas dimensões: por um lado, o grau de desafio e, por outro, o grau de estrutura. A interseção das mesmas origina quatro quadrantes, correspondentes a quatro tipos de tarefas distintos: exercício, (tarefas de) exploração, problema e investigação.

Figura 1

Relação entre diversos tipos de tarefas, considerando o grau de desafio e de abertura



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

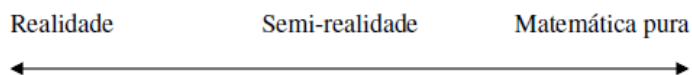
Se atentarmos no grau de desafio, estamos no âmbito da dificuldade percebida pelos alunos relativamente a uma determinada tarefa e faz, portanto, sentido classificá-la como

Também o contexto é uma dimensão relevante, de que devemos considerar dois polos principais: «tarefas enquadradas num contexto da realidade e tarefas formuladas em termos puramente matemáticos» (Ponte, 2005, p. 10); a estes junta-se um terceiro, que Ponte (2005) considera intermédio, e que designa por «semi-realidade» (p. 10), referindo Skovsmose (2000).

Vale ainda salientar a dicotomia tarefas de aplicação e tarefas de modelação. As primeiras constituem, por norma, exercícios ou problemas de aplicação de conceitos matemáticos (Ponte, 2014), enquanto as tarefas de modelação são entendidas por Ponte (2005) como «tarefas que se apresentam num contexto de realidade» e que se revestem, geralmente, de «natureza problemática e desafiante, constituindo problemas ou investigações, conforme o grau de estruturação do respetivo enunciado» (p. 10). As tarefas matemáticas (exercícios, problemas ou investigações) são passíveis de surgir nos diversos contextos, organizados pelo autor no seguinte esquema (cf. Figura 3).

Figura 3

Diversos tipos de tarefas, quanto ao contexto



Nota. Recuperado de Ponte (2005, p. 11).

Uma nota importante que devemos deixar é a reflexão exposta por Ponte (2014) relativamente à nitidez da linha de demarcação entre os diferentes tipos de tarefas: de facto, uma mesma tarefa pode ser considerada de naturezas diferentes — por exemplo, uma exploração ou um exercício — conforme os conceitos e conhecimentos prévios dos alunos (Ponte, 2014, p. 21).

5.2. O problema dos problemas

5.2.1. Definição de problema matemático

É certo que os problemas são um dos tópicos de destaque sempre que se discutem as tarefas matemáticas e a Educação Matemática, de forma geral. Tal como enaltece Ponte (2005), o lugar dos problemas está bem fortificado, no seio do ensino da Matemática, desde a Antiguidade.

Apesar de se reconhecer a relevância das tarefas desta natureza, a sua definição teórica tem-se mostrado um processo complexo e difícil. Palhares (2004) aponta-o, precisamente, ao afirmar que «uma determinada situação pode ser um problema para um dado indivíduo, num dado momento, e para o mesmo indivíduo, num outro momento, ser apenas um exercício ou um facto específico» (p. 12). Ainda Palhares (2004) sumariza algumas conceções de problema apresentadas ao longo do tempo, por autores diversos: para Kantowski (1974), um problema é uma questão que não tem uma resposta imediata ou uma situação que não sabemos resolver com o conhecimento imediatamente disponível; para Pólya (1980), por sua parte, um problema implica a procura consciente de uma ação apropriada à sua resolução, não imediatamente atingível; já para Mayer (1985), problemas ocorrem quando queremos chegar de situação inicial a uma final, sem conhecer um caminho óbvio entre as duas.

Por fim, Boavida et al. (2008) consideram, igualmente, os problemas matemáticos como situações cuja resolução não se apresenta de forma óbvia, com recurso a processos conhecidos ou padronizados, sendo necessário um caminho que envolva a descoberta de estratégias. Estes autores sublinham ainda o carácter subjetivo inerente à classificação de uma tarefa como sendo ou não um problema, uma vez que depende diretamente dos conhecimentos e capacidades que os indivíduos possuem.

5.2.2. Tipologia(s) de problemas

Tal como a definição do conceito de problema encontra várias alternativas, viáveis de acordo com a perspetiva teórica que se priorize, a tipologização de problemas encontra-se ramificada. Interessa, antes de mais, relevar a conceção de um «bom problema», seguindo a perspetiva de Palhares (2004). O autor afirma que um bom problema deve possuir três características:

- 1) ser problemático, a partir de algo que faz sentido e onde o caminho para a solução não está completamente visível;
- 2) ser desafiante e ser interessante a partir de uma perspetiva [sic] matemática;
- 3) ser adequado, permitindo relacionar o conhecimento que os alunos já têm de modo que o novo conhecimento e as capacidades de cada aluno possam ser adaptadas e aplicadas para completar as tarefas (p. 17).

Os critérios para categorizar problemas variam consideravelmente, desde o número de respostas possível, o número de etapas convocado ou a complexidade pressuposta para a interpretação do enunciado. A opção por uma classificação em detrimento das restantes relaciona-se fortemente com o público-alvo dos problemas propostos, bem como com as concepções de cada professor no que concerne à natureza de problemas e da sua resolução, tal como apontam Vale e Pimentel (2004). Apresentamos, de seguida, algumas das categorizações possíveis.

Ames, num trabalho datado de 1980, propõe a tipologização de «diversos problemas da vida real» em três categorias (1, 2 e 3), que têm por base a natureza das atividades que convocam (Pólya, 1992, p. 99). Para facilitar a perceção desta forma de categorização, Ponte (1992) elabora o quadro apresentado na Figura 4.

Figura 4

Diversos Tipos de Problemas de Aplicação Matemática e sua Relevância Pedagógica

Tipo	Escala de Tempo	Relevância Pedagógica	Foco
1	Vários problemas numa só aula	Ilustração dum aplicação ou exemplo importante	Matemática
2	Um problema de 1 a 5 aulas	Ilustração de como uma mesma situação pode ser estudada de mais de uma maneira	Situação/ /Matemática
3	Uma actividade que se estende por várias semanas	Criação, invenção e descoberta	Processo de matematização e modelação

Nota. Recuperado de Ponte (1992, p. 100).

Como expressa a tabela, os problemas do Tipo 1 tendem a ser menos extensos e complexos, podendo realizar-se em maior número numa mesma aula, e ilustram exemplos importantes, cujo foco é em exclusivo a Matemática. Por outro lado, o Tipo 2 congloba problemas mais complexos, que podem ser trabalhados e discutidos partindo de diversos caminhos; nestes, o foco de trabalho é ligeiramente mais abrangente, sendo, além da Matemática, a situação problemática em si. Para terminar, os problemas que requerem uma atividade mais prolongada no tempo, envolvendo «criação, invenção e descoberta»,

e que focam um processo de matematização e modelação inscrevem-se no Tipo 3 da tipologização proposta por Ames (1980).

Lester Jr. e Ambrosio (1988) apresentam também, no seu artigo, uma subcategorização de problemas, que passamos a sintetizar (cf. Tabela 3). Note-se que nesta categorização, os exercícios são considerados um tipo de problema.

Tabela 3

Tipologia de problemas de acordo com Lester e Ambrosio (1988)

<i>Exercício</i>	Importantes para os alunos aperfeiçoarem a habilidade de utilizar algoritmos e manterem os conteúdos abordados ao longo do tempo.
<i>Problema-tipo simples</i>	A resolução destes problemas envolve a tradução direta do enunciado para uma expressão matemática simples, reforçando a compreensão de conceitos matemáticos.
<i>Problema-tipo composto</i>	Semelhante ao anterior, mas a sua resolução requer pelo menos dois passos.
<i>Problema heurístico</i>	As resoluções envolvem processos mentais diferentes dos restantes e permitem desenvolver estratégias gerais para compreensão, planificação, solução e avaliação da tentativa de solução.
<i>Problema de aplicação</i>	Representa, normalmente, situações reais. Envolvem mais do que o uso da Matemática, embora esta assumam um papel fundamental, como instrumento de organização e análise de dados.
<i>Problema de quebra-cabeça</i>	Tem como função mostrar a importância de encarar um problema de várias perspetivas.

Nota. Elaborado a partir de Lester e Ambrosio (1988).

Palhares (2004) também reúne duas possibilidades quanto à tipologização de problemas. Por um lado, refere Charles e Lester (1986), que subdividem os problemas em cinco tipos, tendo como critério o público-alvo e as conceções do professor em relação à natureza de um problema matemático (cf. Tabela 4).

Tabela 4*Tipologia de problemas de acordo com Charles e Lester (1986)*

<i>Problemas de um passo</i>	Resolvidos através da aplicação direta de uma das quatro operações básicas.
<i>Problemas de dois ou mais passos</i>	Podem resolver-se através da aplicação direta de duas ou mais das quatro operações básicas.
<i>Problemas de processo</i>	Só se resolvem através da utilização de uma ou mais estratégias de resolução, não sendo utilizados processos <i>standartizados</i> .
<i>Problemas de aplicação</i>	Requerem, por norma, a recolha de dados acerca da vida real e a tomada de decisões; envolvem, frequentemente, uma ou mais operações e uma ou mais estratégias de resolução.
<i>Problemas tipo puzzle</i>	Necessitam de uma espécie de <i>flash</i> para chegar à conclusão, podendo motivar o aluno e habituá-lo a analisar os problemas sob diversos pontos de vista.

Nota. Elaborado a partir de Palhares (2004, pp. 18-19).

Depois, apresenta também a tipologia de problemas proposta pelo projeto GIRP (citado em Palhares, 2004), que se diferencia da anterior sobretudo por não esgotar a inclusão de cada problema num só tipo (cf. Tabela 5).

Tabela 5*Tipologia de problemas de acordo com o projeto GIRP*

<i>Problemas de processo</i>	Geralmente, será difícil resolver-se sem a utilização de estratégias de resolução de problemas (e.g. descobrir um padrão, trabalhar do fim para o princípio, fazer esquemas ou desenhos, fazer uma lista organizada, reduzir a um problema mais simples, formular e testar uma conjectura).
<i>Problemas de conteúdo</i>	Requerem a utilização de conteúdos programáticos, conceitos, definições e técnicas matemáticas, sem os quais dificilmente poderão ser resolvidos.
<i>Problemas de aplicação</i>	Utilizam dados da vida real, que podem ter de ser recolhidos pelos alunos. A sua resolução passa pela utilização de uma ou mais estratégias de resolução de problemas e pode admitir mais do que uma solução.
<i>Problemas de aparato experimental</i>	Suscitam a utilização de métodos de investigação próprios das ciências experimentais; permitem desenvolver certas capacidades (planificação, organização, interpretação de dados; contar, medir, pesar),

Nota. Elaborado a partir de Palhares (2004, pp. 19-20).

Na Tabela 6, *infra*, apresentamos uma última possibilidade de tipologização de problemas, sistematizada por Boavida et al. (2008), e com a qual confrontaremos, adiante, os problemas utilizados na investigação deste trabalho.

Tabela 6*Tipologia de problemas de acordo com Boavida et al. (2008)*

<i>Problemas de cálculo</i>	Envolvem decisões quanto à operação (ou operações) a aplicar aos dados, após uma avaliação do enunciado. Podem distinguir-se problemas de um passo e problemas de mais passos, tendo em conta o número de operações selecionadas para a sua resolução.
<i>Problemas de processo</i>	Não se resolvem apenas através das operações selecionadas. Nestes, o contexto é mais rico e confere desafio à compreensão da Matemática necessária para descobrir a solução. É um tipo de problemas que estimula a criatividade dos alunos, pois requerem «persistência, pensamento flexível e uma boa dose de organização» (p. 19).
<i>Problemas abertos ou investigações</i>	Vários são os caminhos para a sua resolução, além de ser possível uma variedade de respostas. São necessárias explorações, descobertas de regularidades, formulação de conjecturas.

Nota. Elaborado a partir de Boavida et al. (2008, pp. 16-22).

5.3. Estratégias de resolução de problemas

As definições de problema apresentadas acima parecem partilhar da consideração de que um problema consiste numa situação para que não temos, à partida, uma solução óbvia, imediata. Tarefas desta natureza implicam, portanto, um processo mais complexo, que designamos por resolução de problemas. Também a resolução de problemas é o cerne de vários trabalhos de autores diferentes, encontrando-se descrita sob inúmeras perspetivas.

Difícil é falar de problemas sem que o nome de Pólya não surja. Tal incontornabilidade intensifica-se se pensarmos que foi este autor quem deu os primeiros grandes passos na sistematização das fases e caminhos possíveis durante a resolução de problemas. Boavida et al. (2008) referem-no, não sem antes apresentar a sua perspetiva. Segundo esta, a resolução de um qualquer problema não acontece sem que o aluno: leia (ou ouça) o problema; compreenda o que está envolvido no mesmo; traduza os dados em linguagem matemática; concretize os procedimentos convocados; e verifique a plausibilidade da resposta (Boavida et al., 2008, p. 22).

Para Pólya, a resolução de problemas integra, no seu processo, quatro etapas distintas (Matos & Serrazina, 1996; Boavida et al., 2008):

- i) compreensão do problema;
- ii) desenho de um plano, selecionado as estratégias adequadas;
- iii) desenvolvimento do plano;
- iv) avaliação dos resultados.

É de notar que Boavida et al. (2008) optam por apresentar uma simplificação deste modelo, na qual fundem as etapas ii) e iii), por considerarem difícil a distinção de ambas.

Uma das etapas mais importantes é a de seleção das estratégias a utilizar. Por um lado, porque a seleção de uma ou mais estratégias, por entre a rede de estratégias disponíveis, revelará a dimensão da compreensão do problema por parte do aluno. Por outro, porque a correta mobilização e execução dessa(s) estratégia(s) conduzirão o aluno ao sucesso ou insucesso na resolução de um determinado problema.

Assumindo-se, então, as estratégias como um dos pontos-chave da resolução de problemas, já que importam desde a sua seleção até à sua execução, torna-se relevante sistematizar algumas das estratégias matemáticas disponíveis e já abordadas em trabalhos investigativos anteriores. Para esta tarefa, começo por me socorrer do trabalho de Candeias (2021), que por sua vez recorre ao de Boavida et al. (2008), que definem um conjunto de estratégias a que os alunos podem recorrer durante a resolução de problemas (cf. Tabela 7).

Tabela 7

(Algumas) Estratégias de resolução de problemas

estratégia	observações
fazer tentativas	As tentativas não devem ser desajustadas do enunciado. Devem ser exaustivas, culminando na resolução do problema.
trabalhar do fim para o princípio	Num problema cujo enunciado nos informe sobre a situação final, começa-se a resolução partindo dessa para encontrar o ponto de partida.
reduzir a um problema mais simples	Considerando a complexidade de um problema, pode optar-se por simplificá-lo para o compreender mais eficientemente.
simular ou dramatizar	A concretização, através de materiais/objetos ou até do corpo, pode ser uma mais-valia para a compreensão do contexto problemático e dos seus objetivos.
descobrir um padrão	A resposta a um problema pode estar na identificação de repetições/padrões. Esta estratégia associa-se, por norma, a problemas envolvendo sequências.
fazer uma lista organizada	Através desta estratégia, esgotamos as possibilidades de casos, podendo avaliar qual o que melhor se aplica ao problema em mãos.

Nota. Elaborado a partir dos trabalhos de Boavida et al. (2008) e Candeias (2021).

Outra possível categorização de estratégias de resolução de problemas é a sugerida por Freire, Cabral e Filho, tal como mencionados por Viseu et al. (2016). Esta proposta, que abaixo esquematizo (cf, Tabela 8), baseia-se na representação e expressão das ideias dos alunos durante o processo de resolução de problemas. Por esse motivo, a terminologia

aproxima-se da da tipologia de representações matemáticas, que apresentaremos na secção seguinte. Vejamos:

Tabela 8

(Outra) Categorização de estratégias de resolução de problemas

estratégia	observações
estratégia simbólica	A resposta é encontrada com recurso a equações.
estratégia numérica	O processo envolve somente o uso de números e operações aritméticas.
estratégia icónica	Estão envolvidas figuras para representar quantidades e relações convocadas nos problemas.
estratégia mista	Envolve a combinação das três estratégias anteriores.

Nota. Elaborado a partir de Vieira et al. (2016).

No seu próprio trabalho, Sousa (2015) refere os de Boavida et al. (2008), Vale et al.⁵ e O'Connell⁶ ao apresentar uma sistematização das diferentes estratégias de resolução de problemas apresentadas por esses autores. Por nos parecer completa e abrangente, mencionamo-la aqui também; e por ser, como se perceberá mais tarde, a categorização preferida no presente trabalho para realizar a análise de dados, interessa complementar as estratégias apresentadas até agora. Assim, além das propostas por Boavida et al. (2008), apresentadas na Tabela 6, Sousa (2015) apresenta as seguintes estratégias (cf. Tabela 9).

Tabela 9

(Mais) Estratégias de resolução de problemas

estratégia	observações
fazer uma tabela	Pressupõe capacidade de organização e uma visão clara dos dados, padrões e relações entre a informação.
usar raciocínio lógico	É difícil separá-lo das restantes estratégias. Pressupõe a análise de pistas e informações, podendo convocar a utilização de outras estratégias.
escolher uma operação	É a estratégia mais frequente (O'Connell, 2007) e requer compreensão das quatro operações básicas.

Nota. Elaborado a partir de Sousa (2015).

⁵ Cf. Vale, I., Fão, A., Portela, F., Geraldês, F., Fonseca, L., Gigante, M., Pimentel, T. (2006). *Matemática no 1.º Ciclo - Propostas para a sala de aula*. Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.

⁶ Cf. O'Connell, S. (2007). *Introduction to Problem Solving: grades preK-2*. Heinemann.

5.4. Representações matemáticas

As representações matemáticas têm sido alvo uma crescente atenção, sobretudo no que concerne à área da Educação Matemática. Por serem parte fundamental da resolução de problemas, importa aqui defini-las e sistematizá-las.

Começo por me socorrer das palavras de Goldin (2018), que afirma que, em Educação, as representações matemáticas são comumente encaradas como

visible or tangible productions — such as diagrams, number lines, graphs, arrangements of concrete objects or manipulatives, physical models, written words, mathematical expressions, formulas and equations, or depictions on the screen of a computer or calculator — that encode, stand for, or embody mathematical ideas or relationships. (p. 1.)

Goldin, num trabalho que data de 2008, diz-nos que a relação entre representações e significados é complexa, como expõe Velez (2020). A autora afirma que

[n]a prática, um determinado objeto matemático pode corresponder a várias representações — por exemplo, «5» (dígito), «V» (numeração romana), «cinco» (palavra da língua portuguesa), «lllll» são diferentes representações do número natural cinco — da mesma forma que uma destas representações pode corresponder a vários objetos, dependendo do contexto onde está inserida (Velez, 2020, p. 10).

As representações matemáticas, enquanto tradução de ideias, conglobam processos passíveis de observação externa e processos internos, na mente das pessoas que estão a trabalhar em Matemática (Boavida et al., 2008).

Alguns autores trabalharam já no sentido de categorizar representações matemáticas. Boavida et al. (2008), por exemplo, recorrem ao trabalho de Bruner (1962), que as divide em representações icónicas, ativas e simbólicas.

As primeiras envolvem o desenho de figuras, o uso de imagens, esquemas, entre outros, para traduzir conceitos, procedimentos ou relações entre estes. É um tipo de representação afastado do concreto e pode ter origem em diferentes sujeitos (professor, alunos, autores de manuais).

Por seu lado, as representações ativas envolvem ação, como também salientam Boavida et al. (2008), que se assume como sendo um fator fundamental e central na construção de conhecimento. Nestas, o uso de materiais concretos, físicos, pensados com

propósitos didáticos ou não, propicia «oportunidades para criar modelos ilustrativos, contribuindo para a construção de conceitos» (p. 71).

Por fim, as representações simbólicas são as que envolvem linguagem simbólica, correspondendo a «todas as linguagens que envolvem um conjunto de regras fundamentais quer para o trabalho com a Matemática, quer para a sua compreensão» (Boavida et al., 2008, p. 71).

Um dos aspetos essenciais nesta proposta de classificação de representações é a assunção de que as mesmas não se excluem ou anulam; antes, podem ser recurso simultâneo ou combinado, sempre disponíveis ao longo do tempo.

No seguimento do trabalho de Candeias (2021), recorreremos a uma categorização alternativa das representações matemáticas. Esta autora baseia-se no trabalho de Velez (2020) para apresentar uma outra proposta de classificação, cuja principal diferença relativamente à de Boavida et al. (2008) reside na ramificação das representações simbólicas em duas categorias — simbólicas verbais e simbólicas matemáticas —, tendo como critério a natureza dos símbolos utilizados; esta classificação apresenta ainda uma outra categoria, as representações pictóricas, que se caracteriza pela existência de desenhos muito detalhados e pouco distanciados do real (cf. Figura 5).

Figura 5

Tipos de representações matemáticas

ativas	recurso a objetos concretos e movimentos
pictóricas	desenhos detalhados e muito próximos da realidade
icónicas	símbolos não matemáticos e esquemas
simbólicas verbais	linguagem verbal
simbólicas matemáticas	linguagem matemática

Nota. Recuperado de Candeias (2021, p. 32, citando Velez, 2020).

À semelhança do que sugerem os trabalhos de Bruner (1962) e Boavida et al. (2008), encaramos como relevantes a convivência e interação entre as diferentes representações matemáticas, o que torna estas classificações tão relevantes. Percebê-lo assim é entender que quanto mais experimentarem, mais as crianças conseguirão conectar-se com a Matemática e conectar a Matemática com diversos aspetos do mundo, criando redes mais fortes entre conhecimentos:

As crianças, como os adultos, enriquecem ou modificam o seu conhecimento pelo facto de o construírem sobre o que já conhecem. Assim, quanto mais diversificadas as representações a que os alunos têm oportunidade de ligar novos conceitos ou procedimentos, mais provável é que possam recorrer a conhecimentos anteriores que constituam âncoras para as novas ideias (Boavida et al., 2008, 74).

A mesma ideia é sublinhada nas AE de Matemática do 4.º ano do 1.º CEB, em que podemos ler que as «ideias matemáticas são especialmente clarificadas pela conjugação de diferentes tipos de representação» (Canavarro et al., 2021, p. 3).

Antes de avançar, sobra salientar que as representações matemáticas surgem, no currículo, como uma das capacidades matemáticas fundamentais a ser trabalhadas durante a experiência escolar matemática. Ao analisar as AE de Matemática do 4.º ano do 1.º CEB, percebemos que o desenvolvimento da capacidade de usar representações múltiplas (Canavarro et al., 2021) é um dos pilares da Educação Matemática. Criar espaço e oportunidades para que os alunos explorem diferentes representações, passando pelo processo de seleção e utilização das mesmas em contextos diversos, deve assumir-se como um dos papéis do trabalho docente, tendo em vista a compreensão plena do leque de representações possíveis — que «depende da familiaridade e fluência que os alunos têm com as várias formas de representação» (Canavarro et al., 2021, p. 3).

5.5. Trabalho colaborativo vs. trabalho cooperativo: que perspetiva?

Um dos desafios centrais durante a elaboração desta investigação foi o de definir se a dinâmica proposta aos alunos participantes do estudo consistia em trabalho cooperativo ou trabalho colaborativo.

As expressões *cooperação* e *colaboração* possuem ambas o prefixo *co*, que exprime a ideia de união ou companhia⁷. Wagner, citado por Boavida e Ponte (2002), considera colaborar uma forma de cooperar, em que os sujeitos trabalham em conjunto com o objetivo comum de aprofundar mutuamente o seu conhecimento. Os mesmos autores referem Day, que enaltece a existência de relações de poder e papéis mais estanques, ao falar de cooperação, em contraste com a negociação cuidadosa, bem como a partilha na tomada de decisões, um bom circuito de comunicação e uma aprendizagem mútua, quando se refere à colaboração.

⁷ Cf. <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/co->

Assim como as semelhanças, as diferenças entre as expressões em apreço começam do ponto de vista linguístico, na sua etimologia. Enquanto cooperar nos remete para a ação de operar (*operare*), conjunta, colaborar carrega o sentido de trabalhar (*laborare*) — não obstante, também em conjunto.

Embora possam ser (e sejam, efetivamente) utilizadas como sinónimas correntemente e até no seio de alguns trabalhos investigativos, a perspetiva que pretendemos aqui apresentar impõe a pendência para um dos lados, necessariamente. Nas palavras de Boavida e Ponte (2002),

[o]perar é realizar uma operação, [...] relativamente simples e bem definida; é produzir determinado efeito; funcionar ou fazer funcionar de acordo com um plano ou sistema. Trabalhar é desenvolver actividade para atingir determinados fins; é pensar, preparar, reflectir, formar, empenhar-se. [...] O que o orienta são os objectivos a alcançar tendo em conta os contextos naturais e sociais em que o trabalho é desenvolvido (p. 4) [*sic*].

Tal como o assumem os autores no trabalho citado, consideremos aqui que a colaboração transporta um carácter de partilha e interação mais forte do que a *mera* divisão de operações, na cooperação. Ainda sobre o assunto, é de notar que a colaboração não deve ser encarada como um fim, mas com um meio para atingir objetivos específicos (Boavida & Pardal, 2002, p. 3), devendo partir da premissa da igualdade no envolvimento dos sujeitos participantes dessa dinâmica colaborativa.

Por todas as razões apresentadas, enfatizando a perspetiva de trabalho em conjunto, em patamar de igualdade e em que a partilha era, por si, um objetivo da dinâmica implementada com as crianças, entendemos que a expressão mais adequada para o estudo é a de colaboração ou trabalho colaborativo.

5.5.1. Colaboração na aula de Matemática

As interações estabelecidas entre alunos durante uma aula de Matemática podem assumir dinâmicas muito diversas, algumas propostas ou impostas pelo docente, outras surgentes espontaneamente ou até negociadas entre pares.

Segundo César, citado por Serrazina e Ribeiro (2012), as interações interpares são diversas: manifestam-se desde a execução de tarefas com ausência de comunicação verbal, até ao compromisso de encontro de uma solução, em acordo, para o problema em

mãos. As mesmas autoras apontam três modos de interação na sala de aula, com base no exposto por Mamede⁸: egocêntrica, em que os alunos pouco participam e interagem na aula, caracterizada pelo individualismo; assimétrica/dependente, que acontece entre crianças que se encontram em patamares de competência ou estatuto social diferentes, e em que se supõe o domínio de um; simétrica/igualitária, em que a negociação é recíproca e equilibrada e o respeito pelo contributo do outro está presente.

Ainda Serrazina e Ribeiro (2012) refletem sobre o papel das interações de diferentes naturezas na aprendizagem escolar da Matemática, reflexão essa que merece espaço neste trabalho, por partilharmos do mesmo ponto de vista. As autoras consideram que as interações sociais durante o processo de aprendizagem da Matemática, em contextos vários, com especial destaque para a sala de aula, são fundamentais, «uma vez que, quer a interação professor-aluno quer a interação aluno-aluno, influenciam a matemática que é aprendida e como é aprendida na escola» (Serrazina & Ribeiro, 2012, p. 1371).

⁸ Cf. Mamede, E (2001). *O papel da calculadora na resolução de problemas: um estudo de caso no 1.º Ciclo do Ensino Básico* (Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho).

6. METODOLOGIA

| ' ' | | ' ' |

6.1. Opções metodológicas

6.1.1. Natureza e *design* do estudo

O estudo desenvolvido, que parte da problemática atrás definida — *de que forma o trabalho colaborativo, a pares, promove o desenvolvimento de estratégias e representações na resolução de problemas matemáticos?* —, implicou uma metodologia de natureza qualitativa interpretativa, assumindo-se como uma aproximação a um estudo de caso múltiplo (conceito que procuramos esclarecer mais abaixo).

A opção por uma metodologia qualitativa relaciona-se fortemente com a natureza desta modalidade de investigação, sobre a qual Bogdan e Biklen (citados por Martinho, 2007) sistematizam um conjunto de características a reter:

(i) o seu carácter descritivo; (ii) a valorização do ambiente natural dos fenómenos; (iii) a atitude indutiva (parte-se de dados e não de premissas); (iv) a importância dada ao processo de investigação (por contraposição à valorização exclusiva dos resultados); e (v) a importância primordial do significado (Martinho, 2007, p. 98).

Tal como refere Martinho (2007), o paradigma interpretativo orienta o investigador para o desenvolvimento do conhecimento de situações em contexto. Para Goetz e LeCompte⁹, nas palavras de Martinho (2007), o «paradigma interpretativo é, essencialmente, indutivo, no sentido lato (não estritamente técnico) da palavra: parte-se da realidade empírica que se procura compreender e não de premissas a verificar» (p. 102).

Nesta abordagem investigativa qualitativa, são mais comuns a análise de narrativas e os estudos de caso, sendo uma aproximação aos últimos a escolha para a investigação que aqui apresentamos, como já mencionado.

Um estudo de caso consiste, segundo Bogdan e Biklen¹⁰, numa análise pormenorizada de uma situação, sujeito ou acontecimento (Aires, 2011), no seio de um contexto real. Aires (2011) refere, baseando-se em Colás¹¹, que não existe apenas uma

⁹ Cf. Goetz, J., & LeCompte, M. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. Academic Press.

¹⁰ Cf. Bogdan, R., & Biklen, S. (1992). *Qualitative research for Education: an introduction to theory and methods* (2.ª Ed.). Houghton Mifflin.

¹¹ Cf. Colás Bravo, P. (1992). La Metodología cualitativa. In P. Colás, L. Buendia, *Investigación Educativa*. Alfar.

forma de estudo de caso, se considerarmos as suas características e procedimentos. Acreditamos que o presente trabalho configura (uma aproximação a) um estudo de caso múltiplo (Aires, 2011), de dois casos, tendo em consideração que está envolvido o estudo de vários sujeitos, situações ou fenómenos.

6.1.2. Caracterização sumária do contexto e seleção dos participantes

A investigação que aqui apresentamos foi desenvolvida durante a PES II, numa turma de 4.º ano do 1.º CEB, composta por 14 alunas e 11 alunos. Apesar de já apresentado o contexto no capítulo 1.2. da **Parte I**, interessa agora retomar algumas características do mesmo.

Este estágio decorreu num contexto de ensino privado, internacional, no distrito de Lisboa, cujo currículo a lecionar resultava de um cruzamento entre o currículo nacional português e um currículo internacional. Neste contexto, especificamente, as aulas de Matemática eram bilingues, estando presentes em sala a docente titular e a docente de língua inglesa, que trabalhavam conjuntamente na exposição, exploração e consolidação dos conteúdos. Durante a Prática, as aulas de Matemática foram, preferencialmente, lecionadas em português, pelos estagiários, e o presente estudo foi, na sua totalidade, desenvolvido em língua portuguesa.

Em relação à seleção de participantes, numa primeira fase, 23 dos 25 alunos realizaram um pré-teste, sendo considerados os resultados de todos. Numa segunda fase, devido sobretudo à curta duração do estudo, o grupo de participantes foi afinado, com a seleção de apenas oito alunos, seguindo-se um processo de emparelhamento dos mesmos entre si. Assim, foram efetivamente considerados para a investigação apenas esses oito alunos, divididos em quatro pares de trabalho.

Os referidos pares foram definidos tendo por base o sucesso da sua resolução do pré-teste. Isto é, procurou-se conjugar um/a estudante que tenha revelado maior fragilidade na resolução dos problemas do pré-teste com um/a estudante que tenha revelado mais facilidade nessa resolução. Considerando Aires (2011), este constituiu um procedimento de amostragem *intencional*, uma vez que a escolha dos sujeitos participantes, constituintes da amostra, não resultou do acaso; antes, foram selecionados de acordo com critérios específicos. Assim, o procedimento adotado consistiu numa

amostragem opinática (Aires, 2011), tendo sido escolhidos os participantes em função de um critério estratégico pessoal — a facilidade ou dificuldade demonstradas, pelos mesmos, na resolução dos problemas aplicados durante a primeira fase da investigação.

6.1.3. Técnicas de recolha de dados

Neste processo investigativo, optou-se pelo recurso a dois principais métodos de recolha de dados: a observação não-participante, transversal à implementação do estudo, e a aplicação de testes, em momentos diferentes do processo. Explicitamos, de seguida, breves considerações sobre as técnicas referidas.

No que à observação concerne, como referem Pardal e Lopes (2011), esta parece ser a técnica de recolha de dados mais antiga de que há memória, que não perde interesse ou atualidade, por mais que se avance no desenvolvimento de novas técnicas. A observação pode ocorrer segundo diversas modalidades, dependendo da estruturação que o investigador lhe confere e do grau de participação do próprio.

Relativamente à estruturação, a observação não-estruturada tem interesse numa fase exploratória do estudo, enquanto a observação estruturada (e sistemática) incute rigor na investigação (Pardal & Lopes, 2011, p. 72).

O investigador pode, ou não, integrar-se na situação investigativa. Se se assume como, essencialmente, um espectador, considera-se o observador não-participante; se, por seu lado, a situação é vivida pelo observador a partir do interior, então designamo-lo por observador participante, como nos dizem Pardal e Lopes (2011). Além disso, o observador dispõe de vários métodos para registo das suas observações, desde os cadernos de notas aos dispositivos eletrónicos, como gravadores ou câmaras.

No caso do presente trabalho, o investigador recorreu à observação não-participante, tendo sido seu papel apenas o de apresentar as tarefas aos alunos, explicando-lhes o que era esperado que fizessem e de que forma.

Relativamente à aplicação de testes — sistematizada na secção **6.1.4.** —, esta originou produções de alunos, que consistiram nas suas resoluções dos problemas fornecidos. Recolher as produções dos participantes (no caso, alunos) é, segundo Esteves (2008), um aspeto fundamental, já que é a aprendizagem dos alunos o cerne da

investigação. Esta técnica mostra-se vantajosa num estudo de natureza qualitativa, tendo em conta a relevância do contexto ou da situação estudada.

6.1.4. Implementação do estudo

Impõe-se neste momento explicitar as etapas pressupostas na investigação desenvolvida. Este caminho, que nos possibilitou recolher dados para análise e comparação, iniciou-se com a aplicação de um pré-teste individual, passando depois à exploração de problemas a pares e culminando na aplicação de um pós-teste, igual ao pré-teste inicial.

Antes de avançar, parece-nos relevante identificar os problemas utilizados — cujos enunciados constam dos Anexos B e C —, considerando a perspetiva de Boavida et al. (2008), tal como supramencionado. Para o efeito, apresenta-se a Tabela 10 abaixo.

Tabela 10

Classificação dos problemas aplicados no estudo e identificação da fonte

		tipo de problema (Boavida et al., 2008)	fonte
pré-teste / pós-teste	Problema 1: <i>Passeio pelo Gerês</i>	problema de processo	própria
	Problema 2: <i>Lugares da biblioteca</i>	problema de processo	<i>Mini-Olimpiadas Portuguesas de Matemática 2021-22</i>
teste	Problema A: <i>Sala de Teatro</i>	problema de cálculo	própria
	Problema B: <i>Baterias</i>	Problema de processo	própria

Uma última nota a deixar é que foram aplicados outros problemas durante o estágio, alguns especificamente para a investigação — esses, apenas resolvidos pelos alunos participantes. Contudo, por uma questão de extensão do trabalho, foram considerados apenas os problemas referidos na Tabela 10.

Passemos, então, a explicitar as diferentes etapas segundo as quais o estudo foi implementado.

1) *Aplicação do pré-teste*

Em primeiro lugar, ocorreu a aplicação de um pré-teste (cf. Anexo B), que consistiu em dois problemas. Este foi realizado individualmente por 23 alunos da turma em que ocorreu a PES II. Os alunos realizaram o pré-teste ao mesmo tempo, em sala de

aula, tendo-lhes sido pedido que não trocassem ideias com os colegas. A única intervenção por parte do investigador prendeu-se com a leitura coletiva do enunciado e a explicação do que se pretendia naquele momento, além da moderação das interações entre alunos.

2) *Análise dos dados recolhidos no pré-teste e seleção de alunos com base nos resultados*

Os dados recolhidos no pré-teste foram analisados atentamente, procedendo-se à seleção de oito estudantes: quatro que revelaram maior facilidade na resolução dos problemas e outros quatro cujos resultados revelaram fragilidades.

3) *Emparelhamento de alunos que evidenciaram mais e menos facilidade na resolução de problemas*

Analisados os dados e selecionados os quatro elementos que procederiam para a investigação, esses estudantes foram emparelhados, formando-se, assim, pares de trabalho para as etapas seguintes. O emparelhamento consistiu na definição de pares formados, cada um, por um estudante cuja resolução se mostrou mais frágil e outro cuja resolução de problemas do pré-teste se tenha revelado mais fácil.

4) *Trabalho colaborativo a pares*

Depois de formados os pares de trabalho, fixos durante todo o processo investigativo, foram propostas tarefas aos mesmos, em diferentes momentos, ao longo de três semanas. As tarefas propostas (cf. Anexo C) consistiram em problemas diversos.

Idealmente, o trabalho colaborativo teria acontecido em tempos diferentes para cada par, permitindo um acompanhamento próximo do investigador, o que, devido a logísticas relacionadas com o contexto e com a fase do ano letivo, não foi possível, tendo os pares trabalhado em simultâneo, na mesma sala, e o investigador passado por todos para recolher a informação possível.

5) *Aplicação do pós-teste*

Numa última fase da investigação com os alunos, seguiu-se a aplicação do pós-teste, igual ao pré-teste, com o objetivo de comparar os dados recolhidos nos dois

momentos do processo. O pós-teste foi realizado individualmente, apenas pelos participantes selecionados para o estudo.

6) *Análise dos dados do pós-teste e comparação com os dados do pré-teste*

Foram aplicados vários outros problemas além dos indicados na Tabela 10, apresentada acima. A natureza e extensão desta investigação e do trabalho escrito que lhe é consequente não permitiam uma análise pormenorizada de todos os problemas aplicados durante as fases de pré/pós-teste e teste. Por essa razão, selecionou-se apenas dois problemas para uma análise mais descritiva neste trabalho — como será feita na secção **7. Resultados**.

No seguimento desta necessidade de selecionar um número mais reduzido de problemas, também se considerou mais profícuo reduzir o número de participantes sobre os quais nos debruçaríamos. Assim, apenas se analisaram a fundo as resoluções de dois pares (quatro participantes).

6.1.5. Técnicas de análise de dados

Considerando a natureza dos dados recolhidos — produções de alunos, em resposta aos problemas propostos durante a investigação —, a análise desses dados baseou-se numa atividade de interpretação dos mesmos, a que subjazeu o enquadramento teórico, a problemática e as questões de investigação.

Da fundamentação teórica, importa destacar e retomar a categorização das estratégias de resolução de problemas sistematizada por Sousa (2015), acima apresentada. Esta inclui a proposta de Boavida et al. (2008), que também apresentámos acima, pelo que, para clarificar a categorização em que baseamos a análise de dados, considere-se a seguinte lista (cf. Figura 6).

Figura 6

Estratégias de resolução de problemas consideradas para a análise de dados

estratégias de resolução de problemas
fazer tentativas
trabalhar do fim para o princípio
reduzir a um problema mais simples
fazer uma simulação/experimentação/dramatização
descobrir um padrão
fazer uma lista organizada
fazer uma tabela
usar raciocínio lógico
escolher uma operação

Nota. Com base no trabalho de Sousa (2015).

A identificação de uma determinada estratégia na resolução de um aluno parte fortemente da interpretação do investigador.

Interessa também, tendo em conta que a problemática do estudo engloba as representações matemáticas, assumir como referência a proposta de Velez (2020) (mencionada por Candeias, 2021), conforme se pode verificar na Figura 7.

Figura 7

Representações matemáticas consideradas para a análise de dados

representações matemáticas
ativas
pictóricas
icónicas
simbólicas matemáticas
simbólicas verbais

Nota. Baseado em Velez (2020).

6.2. Princípios éticos do processo investigativo

Partimos do pressuposto que a seriedade de um trabalho desta natureza, e em que se implica a participação de crianças, reveste-se da necessidade de dar oportunidade aos estudantes (e familiares) de aceitarem ou recusarem a sua colaboração, com garantia de

proteção da sua identidade, no mesmo. Este pressuposto é defendido pela Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SPCE), na sua Carta Ética: «os participantes da investigação têm direito à privacidade, à discrição e ao anonimato», devendo os investigadores garantir que os seus dados sejam mantidos em total anonimato e confidencialidade (SPCE, 2014, p. 8).

Num momento anterior ao início da investigação, foi elaborada uma declaração de consentimento informado relativa ao estudo (cf. Anexo D), de que constam os objetivos do mesmo, a garantia de confidencialidade dos dados dos participantes e uma total desassociação dos mesmos aos resultados dos testes aplicados — reflete-se esta garantia através da codificação dos nomes dos participantes do estudo e do reduzido fornecimento de informação acerca do contexto em que se desenvolveu a prática. A declaração foi entregue, primeiramente, à coordenação pedagógica da instituição em que decorreu a PES II, que a aprovou, autorizando o seu envio aos Encarregados de Educação dos estudantes do grupo com que decorreu o estágio.

Também aos estudantes foi explicado o propósito do estudo, procurando conhecer a sua vontade e motivação para participarem no mesmo, de forma informada, consciente e livre. Aquando da apresentação do estudo, garantiu-se ainda aos alunos que (por desígnio dos seus responsáveis ou seu próprio) poderiam manifestar vontade de desistência, sendo-lhes essa concedida, naturalmente. Respeitando as decisões dos Encarregados de Educação, em resposta à declaração enviada, apenas 23 alunos avançaram para o primeiro passo do estudo.

7. RESULTADOS

| ' ' | ' ' |

Com o objetivo de facilitar a organização de toda a informação a apresentar, este capítulo subdivide-se de em duas secções principais, cada uma referente a um caso em estudo, composto por um par de estudantes. Cada par recebe um nome diferente — Caso 1, Caso 2 —, dando nome à secção que lhe é referente.

Relativamente aos nomes dos estudantes doravante apresentados, todos são fictícios. A opção por atribuir um nome ao invés de um número ou código justifica-se pela tentativa de tornar a leitura do documento mais fácil e fluida.

7.1. Caso 1: Artur e Bárbara

7.1.1. Pré-teste

a) Lugares da biblioteca

Na procura por uma solução para o problema «Lugares da biblioteca», o Artur utilizou a estratégia *escolher uma operação*, tendo escolhido uma sucessão de operações, que encadeou (cf. Figura 8). Começou por organizar o seu processo de forma bastante clara, tendo de seguida recorrido a um mecanismo de operações sucessivas e rápidas, com representações simbólicas matemáticas. Solucionou o problema corretamente, mas não formulou uma resposta ao mesmo.

Figura 8

1.ª resolução do problema «Lugares da biblioteca» pelo Artur

Handwritten mathematical work by Artur:

$$30 \text{ lugares} - 12 \text{ lugares} = 18 \text{ lugares} \begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ \text{acopados} \end{array} \quad 5 \text{ em Pé}$$

$$18 - 6 = 12 + 5 = 17 + 14 = 31 \quad 30 \text{ e total}$$

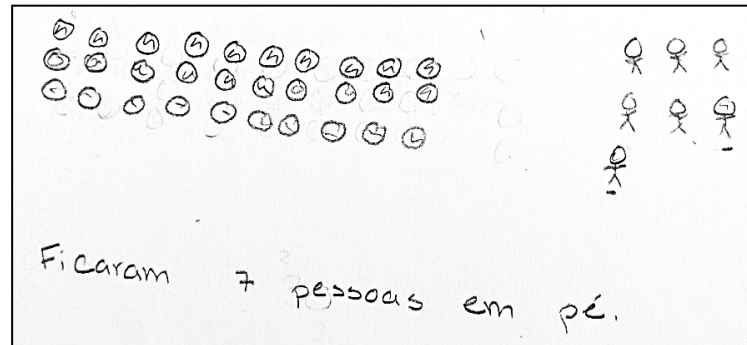
$$31 - 30 = 1$$

A resolução da Bárbara, que podemos observar na Figura 9, mostra que a aluna utilizou a estratégia *fazer uma simulação/experimentação/dramatização*, em que foram usadas representações icónicas. Desenhou 30 formas redondas para simbolizar os lugares sentados e sete figuras humanas simples, que representam as pessoas que estavam em pé, de acordo com o contexto do problema. Percebe-se que riscou o interior dos círculos como

forma de mostrar que os lugares estavam ocupados, mas não há mais pistas quanto ao processo que a levou a dar a resposta «Ficaram 7 pessoas em pé» — que, por sua vez, está incorreta.

Figura 9

1.^a resolução do problema «Lugares da biblioteca» pela Bárbara



b) Passeio pelo Gerês

No que à resolução deste problema concerne, o Artur parece ter utilizado como estratégia *usar raciocínio lógico*, recorrendo ao conhecimento que detinha: comparou, com recurso aos sinais $>$, $<$ e $=$ (representação simbólica matemática), as frações mencionadas no problema, sem necessidade de as reduzir a um denominador comum. Esse imediatismo demonstrado revelou-se tanto positivo quanto, talvez, insuficiente, no sentido em que o Artur não explicitou passos para a resolução do problema. Além disso, não formulou uma resposta estruturada, ficando a mesma dependente da interpretação da sua resolução — «menor $\{ 3/8 < 3/6 < 3/4 \}$ », como se apresenta na Figura 10.

Figura 10

1.^a resolução do problema «Passeio pelo Gerês» pelo Artur

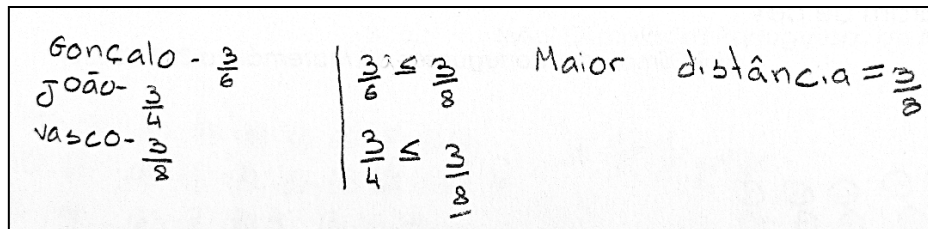
The image shows a handwritten mathematical expression within a rectangular border. It reads: "menor { 3/8 < 3/6 < 3/4 }". The fraction 3/6 has a small '8' written below it, and the entire expression is enclosed in curly braces.

A Bárbara, por seu turno, não foi capaz de solucionar o problema corretamente, uma vez que assumiu que quanto maior o denominador maior o valor da fração. É notório o recurso a uma estratégia semelhante à do Artur — *usar raciocínio lógico* —, já que fez usufruto do conhecimento que julgava possuir. Comparou dois pares de frações,

recorrendo a representações simbólicas matemáticas — utilizou os símbolos de comparação (cf. Figura 11). Respondeu de forma insuficiente ao problema, não tendo formulado uma resposta completa, correta e adequada.

Figura 11

1.^a resolução do problema «Passeio pelo Gerês» pela Bárbara



7.1.2. Teste

Durante a resolução dos problemas desta fase, o Artur e a Bárbara não formaram um par de trabalho ideal, na medida em que não se sentiram motivados a trabalhar um com o outro. O Artur acabou mesmo por verbalizar que preferia fazer os problemas sozinho, numa fase inicial, tendo alterado ligeiramente a sua postura mais tarde. A Bárbara, no entanto, ofereceu muita resistência ao trabalho colaborativo, tendo assumido um papel mais passivo no que diz respeito à resolução conjunta de problemas.

a) Sala de Teatro

A resolução deste problema foi liderada pelo Artur, uma vez que a Bárbara começou por se recusar a trabalhar com ele.

Investigador: Acho que deves pensar que é importante trabalharmos com vários tipos de pessoas e não só com os nossos amigos. O Artur, por exemplo, queria trabalhar com o G. e não podia ser. Já pensaste que podem ajudar-se um ao outro?

Bárbara: Mas eu não sei fazer este, não vou ajudar.

Artur: Este eu já fiz.

Investigador: Podemos sempre ajudar. Por exemplo, o Artur não costuma escrever uma resposta quando faz problemas e tu sim. Podes ajudá-lo a lembrar-se que precisa sempre de escrever uma resposta.

(...)

Artur: É fácil (...) Imagina que tens 17 coisas, tipo sacos, com 20 coisas lá dentro. Só tens de fazer uma conta de multiplicar. Fazes 17 vezes 20.

Bárbara: Eu não sei fazer essa conta.

Artur: Olha, podes copiar o que eu fiz.

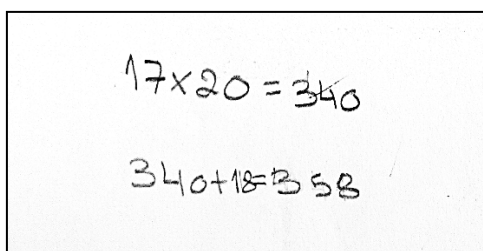
Investigador: Se ela copiar, não sei se está a aprender...

Bárbara: Mas eu não sei.

Depois da intervenção do investigador, com o intuito de fazer chegar à Bárbara a importância de sabermos trabalhar com vários colegas, a aluna revelou-se um pouco mais disponível para trabalhar conjuntamente com o Artur, tendo, no entanto, apenas copiado a resolução proposta pelo colega (cf. Figura 12).

Figura 12

Resolução do problema «Sala de Teatro» — Caso 1



Handwritten mathematical calculations:

$$17 \times 20 = 340$$
$$340 + 18 = 358$$

Relativamente à estratégia utilizada, consideramos que foi *escolher uma operação*, tendo o Artur selecionado a multiplicação e a adição e a Bárbara «concordado» com as mesmas. A representação mobilizada pelo(s) aluno(s), neste caso, foi uma representação simbólica matemática. Após a realização das operações, o par não respondeu ao problema, embora o resultado obtido estivesse correto.

b) Baterias

Neste problema, a Bárbara esteve já mais envolvida, embora sempre pouco ativamente. O Artur começou por lhe lembrar que quanto maior o denominador mais pequenino o valor da fração, o que foi recebido com alguma dúvida por parte da Bárbara.

Artur: (...) lembras-te? Quanto maior é o número de baixo, mais pequena é a fração.

Bárbara: Mas 12 é maior do que 10.

Artur: Pois, mas... olha, funciona ao contrário, porque estou a dividir muitas vezes e fico com menos. É como se fosse uma pizza. Quando tem mais fatias, cada um come menos. Não é?

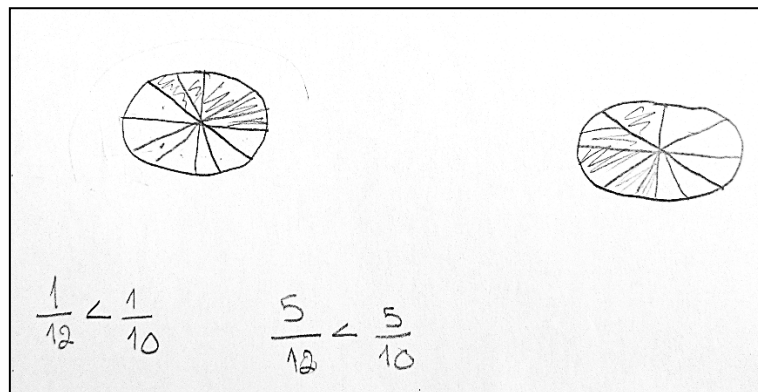
Bárbara: Sim.

Assim, no que se relaciona com as estratégias e representações, o Artur e a Bárbara utilizaram duas de cada (cf. Figura 13). Por um lado, *usar raciocínio lógico*, acedendo àquilo que já conheciam — para esta estratégia, recorreram a representações simbólicas matemáticas e compararam dois pares de frações, utilizando a simbologia adequada, chegando a uma resposta correta. Por outro lado, utilizaram, depois, a estratégia *fazer uma simulação/experimentação/dramatização*, através do desenho do todo dividido em

números de partes diferentes, para posterior comparação. Houve a necessidade de explorar os conceitos e o problema através de outra representação, tendo o Artur proposto desenhar círculos — «como se fossem pizzas» —, que dividiram de acordo com os denominadores das frações indicadas e, depois, compararam.

Figura 13

Resolução do problema «Baterias» — Caso 1



Apesar de esse processo ter sido positivo e ter resultado numa solução correta, não formularam uma resposta ao problema.

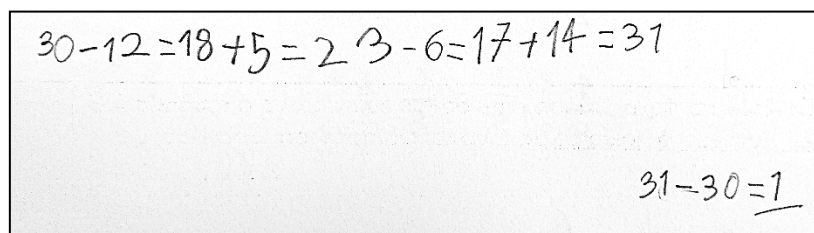
7.1.3. Pós-teste

a) Lugares da biblioteca

Após o processo de trabalho colaborativo, o Artur repetiu este problema e utilizou a estratégia *escolher uma operação*, tal como no pré-teste, passando pelo mesmo processo — encadeamento de operações — e resultado — correto. A representação a que recorreu foi também a mesma: simbólica matemática. Manteve a opção por não formular uma resposta, deixando as pistas numéricas no espaço destinado à resolução do problema e deixando a interpretação da sua resolução à mercê do leitor (cf. Figura 14).

Figura 14

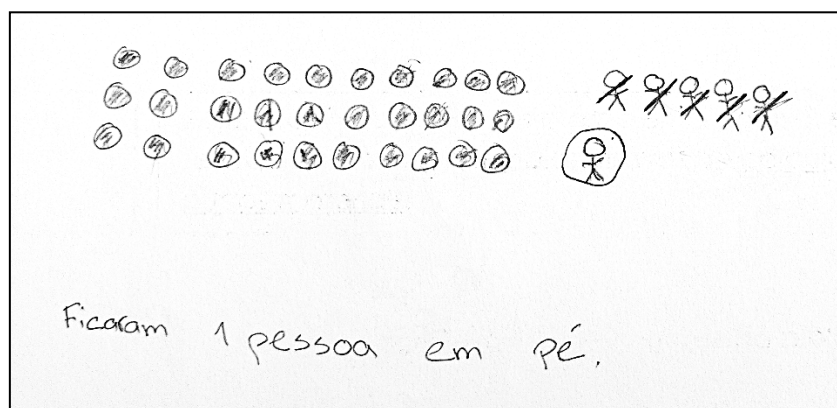
2.ª resolução do problema «Lugares da biblioteca» pelo Artur



Por sua vez, a Bárbara apresentou uma resposta correta ao problema, ao contrário do que acontecera no pré-teste, tendo recorrido à mesma estratégia — *fazer uma simulação/experimentação/dramatização*. Utilizou representações icônicas para definir o número de lugares sentados (círculos) e em pé (figura humana elementar), tendo gerido os acontecimentos referidos no enunciado e chegado à solução, que originou a formulação de uma resposta adequada.

Figura 15

2.^a resolução do problema «Lugares da biblioteca» pela Bárbara



b) Passeio pelo Gerês

O Artur optou pela estratégia *reduzir a um problema mais simples*, tendo para isso usado representações simbólicas matemáticas. Começou por, através da equivalência de frações, encontrar frações com um denominador comum, com o objetivo de comparar todas as apresentadas mais obviamente. Depois de uniformizados os denominadores, utilizou a simbologia adequada para comparar as frações e deixou pistas quanto ao que era a sua resposta, através da escrita da primeira letra dos nomes das personagens do enunciado — isto é, para indicar que quem percorreria a menor distância havia sido o Vasco, associou à menor fração ($\frac{3}{8}$) a letra *V*; para indicar que a maior distância fora percorrida pelo João, então escreveu a letra *J*. Não formulou, uma vez mais, uma resposta estruturada.

Figura 16

2.^a resolução do problema «Passeio pelo Gerês» pelo Artur

The image shows handwritten mathematical work. The top row contains the equation $\frac{3}{6} = \frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$ followed by $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$. The bottom row shows a comparison $\frac{3}{8} < \frac{4}{8} < \frac{6}{8}$. There are checkmarks and a plus sign drawn around the fractions in the comparison.

A Bárbara utilizou a estratégia *usar raciocínio lógico*, aplicando as suas crenças relativamente ao conceito de fração e à comparação de frações, através de representações simbólicas matemáticas e (embora pouco) verbais (cf. Figura 17). Apresentou uma solução incorreta, o que demonstra que manteve a fragilidade no domínio deste tópico, além de não ter formulado uma resposta estruturada.

Figura 17

2.^a resolução do problema «Passeio pelo Gerês» pela Bárbara

The image shows handwritten mathematical work. On the left, there are two comparisons: $\frac{3}{6} > \frac{3}{4}$ and $\frac{3}{6} < \frac{3}{8}$. On the right, there are two lines of text: "Maior = $\frac{3}{8}$ " and "Menor = $\frac{3}{4}$ ".

7.2. Caso 2: Carlos e Diana

7.2.1. Pré-teste

a) Lugares da biblioteca

Em relação ao problema «Lugares da biblioteca», o Carlos recorreu à estratégia *escolher uma operação* para o resolver, mobilizando representações simbólicas matemáticas. Selecionou as operações aritméticas que lhe convieram e chegou a uma

solução correta. Saltou uma etapa ($31 - 30 = 1$), e não formulou uma resposta adequada e estruturada.

Figura 18

1.^a resolução do problema «Lugares da biblioteca» pelo Carlos

30 - 12 = 18
 18 - 6 = 12
 12 + 5 = 17
 12 + 19 = 31

Carlos Filho

Por sua vez, a Diana começou por sistematizar os dados do enunciado, não tendo, porém, demonstrado dar-lhes significado, concluindo com uma resposta incorreta ao problema. Optou por uma representação simbólica matemática e, na organização dos dados, por uma representação simbólica verbal. Relativamente à estratégia, consideramos que selecionou a estratégia *escolher uma operação* — no caso, $14 - 6 = 8$, que foi a única etapa apresentada pela aluna na resolução deste problema.

Figura 19

1.^a resolução do problema «Lugares da biblioteca» pela Diana

30 Lugares
 12 Lugares Livres sentados
 5 alunos de pé
 6 alunos saíram
 14 entraram

mas os Lugares estavam todos ocupados

$14 - 6 = 8$

R. ficaram de pé 8 alunos

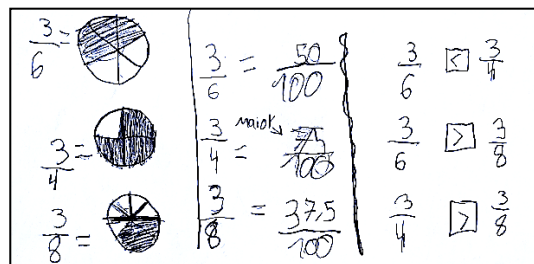
b) Passeio pelo Gerês

Para resolver este problema, o Carlos recorreu à estratégia *fazer uma simulação/ /experimentação/dramatização*, na medida em que, através de representações icónicas e simbólicas matemáticas, conseguiu concretizar a informação que extraiu do enunciado, comparando as frações de numerador igual e denominador diferente, através de um mesmo modelo (o círculo de frações) — os círculos, embora não geometricamente perfeitos, representam de forma bastante satisfatória as frações em apreço, tendo-lhe

permitido uma comparação adequada das mesmas. Não indicou explicitamente uma resposta ao problema, sendo a única aproximação à resposta a escrita da palavra «maior», perto da fração $\frac{75}{100}$, que de facto representa a maior distância percorrida, de acordo com o enunciado.

Figura 20

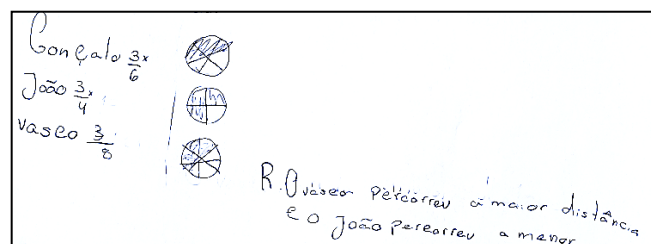
1.ª resolução do problema «Passeio pelo Gerês» pelo Carlos



A Diana, por outro lado, embora tenha recorrido à mesma estratégia — *fazer uma simulação/experimentação/dramatização* —, mobilizando também representações icónicas (desenhou círculos, que dividiu para representar frações), demonstrou não compreender totalmente a relação entre essa representação e o valor das frações, uma vez que associou a menor distância à fração que representa um número maior ($\frac{3}{4}$) e a maior distância à que representa um número menor ($\frac{3}{8}$).

Figura 21

1.ª resolução do problema «Passeio pelo Gerês» pela Diana



7.2.2. Teste

Durante a resolução dos problemas desta fase, o Carlos e a Diana não demonstraram particular interesse por trabalhar colaborativamente um com o outro. As suas interações foram, de forma geral, reduzidas, tendo sido necessária a intervenção do investigador no sentido de motivar à partilha de ideias.

a) Sala de Teatro

O Carlos e a Diana, para resolverem este problema, começaram por analisar o enunciado e extrair os dados que consideraram fundamentais para o processo. Essa tarefa foi partilhada, embora tenha sido mais orientada pelo Carlos. Relativamente ao restante processo, também foi sobretudo realizado pelo Carlos, que foi verbalizando a sua linha de pensamento, sem, no entanto, ter como objetivo esclarecer as dúvidas da Diana.

Carlos: Não preciso das pessoas que estavam quando começou, não vou usar. Então, vou fazer 17×20 .

Diana: E depois vezes 18?

Carlos: Não. É mais 18. Já faço.

Este par apresentou na sua resolução duas estratégias: *usar raciocínio lógico*, aquando da seleção da informação pertinente para dar resposta ao problema; e *escolher uma operação*, para cada etapa necessária à resolução. Quanto às representações matemáticas, o par mobilizou apenas representações simbólicas matemáticas.

Devido à resistência em trabalhar em colaboração, não podemos afirmar que a seleção das estratégias e representações foi negociada ou partilhada entre os elementos deste par, tendo sido a decisão tomada pelo Carlos e apenas seguida pela Diana.

Figura 22

Resolução do problema «Sala de Teatro» — Caso 2

$$17 \times 20 = 340$$
$$340 + 18 = 358$$

R. 358

Conseguiram apresentar uma solução correta do problema, tendo formulado uma resposta (ainda que de forma insatisfatória) por insistência da Diana, para quem a escrita da resposta constituía um passo necessário à conclusão da resolução, ao contrário do Carlos (tal como demonstrou no pré-teste — cf. Figura 20, acima).

Carlos: Já está. Percebeste?

Diana: Sim.

Carlos: Então, vamos fazer o outro.

Diana: Falta escrever a resposta.

Carlos: Está aqui [aponta] na conta.

Diana: Mas temos sempre de escrever R e dois pontos, porque temos de responder às perguntas.

b) Baterias

Neste problema, os alunos Carlos e Diana voltaram a recorrer à estratégia *usar raciocínio lógico*, para avaliar a pertinência dos dados do enunciado, e utilizaram também a estratégia *fazer uma simulação/experimentação/dramatização*, tendo recorrido a representações icónicas — desenharam baterias semelhantes, cujo interior dividiram no número de partes indicado pelos denominadores das frações. Depois de compararem as representações, procederam à escrita de uma resposta ao problema.

Figura 23

Resolução do problema «Baterias» — Caso 2



Desta vez, o Carlos não ofereceu resistência à escrita da resposta, tendo sido o próprio a sugerir a formulação que acabaram por apresentar.

Diana: Vês, aqui diz se está correto. Se ele está correto. É preciso responder.

Carlos: Sim, podemos dizer só que a afirmação está errada.

7.2.3. Pós-teste

a) Lugares da biblioteca

No que respeita ao Carlos, assim como aconteceu no pré-teste, recorreu à estratégia *escolher uma operação*, tendo chegado com sucesso à solução do problema (cf. Figura 24). Uma diferença a notar é a utilização de algoritmos, em vez de apenas indicar as operações realizadas, como havia feito no pré-teste. As representações matemáticas que mobilizou foram de natureza simbólica matemática, também à semelhança do que fez no pré-teste. Não saltou nenhuma etapa e formulou uma resposta, embora não completa e totalmente bem estruturada.

Figura 24

2.^a resolução do problema «Lugares da biblioteca» pelo Carlos

Handwritten mathematical work for Carlos. It includes several calculations and a final answer. At the top left, there is a subtraction: $\begin{array}{r} -30 \\ =12 \\ \hline -18 \end{array}$. To its right, the equation $12 + 19 = 31$ is written. Below the subtraction, there is another subtraction: $\begin{array}{r} 18 \\ -6 \\ \hline 12 \end{array}$. To its right, the equation $5 + 14 = 19$ is written. On the left side, the equation $37 - 30 = 7$ is circled. At the bottom, the answer is written as $R: 1$ Avião de Pé.

Ao repetir individualmente este problema, a Diana evoluiu quanto à estruturação da resolução do mesmo, organizando as etapas que seguiu até chegar à sua resposta. Como se pode constatar na Figura 25, voltou a usar a estratégia *escolher uma operação* — tendo escolhido várias, de acordo com as informações extraídas do enunciado. Relativamente às representações, mobilizou representações simbólicas matemáticas e (embora ligeiramente) verbais, tal como no pré-teste.

Figura 25

2.^a resolução do problema «Lugares da biblioteca» pela Diana

Handwritten mathematical work for Diana, organized into three numbered steps. Step 1: $30 - 12 = 18$ (total) and $18 + 5 = 23$ (empé). Step 2: $23 - 6 = 17$ and $17 + 14 = 31$. Step 3: A verbal explanation: "Uma pessoa está de pé" and "30 Lugares sentados mas é 31 então 1 pessoa está de pé!".

b) Passeio pelo Gerês

O Carlos, para resolver pela segunda vez este problema, optou por abandonar a representação icónica a que havia recorrido no pré-teste. Dessa forma, utilizou apenas representações de natureza simbólica matemática, tendo reduzido frações a um denominador comum (8), comparando-as de seguida usando os símbolos $<$, $>$ e $=$. A estratégia que utilizou parece ter sido *reduzir a um problema mais simples*, uma vez que

é mais óbvia a comparação de frações que possuem o mesmo denominador. Formulou, desta feita, uma resposta ligeiramente mais adequada e estruturada, tal como mostra a Figura 26.

Figura 26

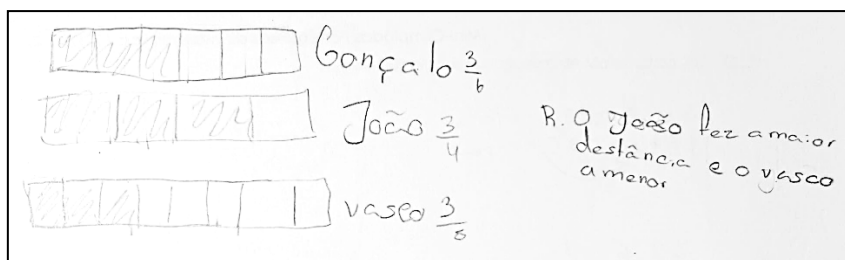
2.^a resolução do problema «Passeio pelo Gerês» pelo Carlos

$\frac{3}{6} = \frac{4}{8}$ $\frac{3}{8} < \frac{6}{8}$ $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$
 $\frac{4}{8} > \frac{3}{8}$
 $\frac{4}{8} < \frac{6}{8}$
 O Vasco correu menos e o João correu mais

A Diana, nesta segunda resolução do problema «Passeio pelo Gerês», manteve a estratégia que selecionou na fase de pré-teste — *fazer uma simulação/experimentação/dramatização* —, uma vez que procurou concretizar as frações que para si eram demasiado abstratas para comparar (cf. Figura 27). A diferença, porém, residiu na própria representação icónica que utilizou: se antes optou por círculos, que se mostraram de difícil divisão e transposição para o contexto do problema, agora optou por barras, que provavelmente lhe transmitiram mais a ideia de caminho a percorrer (referenciando o enunciado). Assim, sem mobilizar representações simbólicas (com exceção da indicação das frações em apreço), foi capaz de comparar as distâncias mencionadas no problema, respondendo corretamente à questão — o que contrasta com a incorreção do resultado em pré-teste. Estruturou a sua resolução e formulou uma resposta adequada.

Figura 27

2.^a resolução do problema «Passeio pelo Gerês» pela Diana



7.3. Síntese dos resultados

Tendo em conta a discussão dos resultados analisados até aqui, pretende-se agora sintetizar os dados de cada participante.

Podemos confirmar que o Artur não alterou a sua estratégia de resolução do problema «Lugares da biblioteca», tendo optado por *escolher uma operação* — as próprias resoluções são bastante semelhantes, como se pôde constatar antes. Por sua vez, no que diz respeito ao segundo problema, «Passeio pelo Gerês», houve uma alteração na estratégia selecionada — passou de *usar raciocínio lógico*, convocando o seu conhecimento sem o explicitar, a *reduzir a um problema mais simples*, de forma que as etapas que havia percorrido mentalmente se tornassem óbvias no processo de resolução do problema. Quanto às representações, mantiveram-se sempre da mesma natureza: simbólicas matemáticas.

Constatamos que, relativamente às representações que mobilizou, a Bárbara não apresentou diferenças entre o pré-teste e o pós-teste dos dois problemas. O mesmo aconteceu em relação às estratégias. Releva realçar que relativamente ao problema «Lugares da biblioteca» houve uma evolução, já que foi capaz de responder corretamente no pós-teste, o que não acontecera no pré-teste.

O Carlos, quanto ao problema «Lugares da biblioteca», não apresentou alterações nas representações ou nas estratégias mobilizadas entre as fases de pré-teste e pós-teste: utilizou representações simbólicas matemáticas para a estratégia *escolher uma operação*. Todavia, a resolução do outro problema, «Passeio pelo Gerês», entre as mesmas duas fases, sofreu alterações: primeiramente, fez uma simulação, com recurso a representações simbólicas matemáticas (que manteve) e icónicas (que abandonou no pós-teste); depois, optou por uma redução do problema, simplificando os dados para o resolver.

Por fim, quanto às resoluções da Diana, no que diz respeito a ambos os problemas, não se notaram alterações. No «Lugares da biblioteca», recorreu à estratégia *escolher uma operação*, mobilizando representações simbólicas matemáticas e verbais — tanto no pré-teste quanto no pós-teste. Já no problema «Passeio pelo Gerês», recorreu a *fazer uma simulação/experimentação/dramatização*, optando por representações icónicas, também em ambas as fases do estudo.

B. CONCLUSÕES

| ' ' | ' ' |

8.1. Conclusões do estudo

Perante os resultados que acabámos de apresentar e analisar, é agora tempo de refletir sobre os dados, atribuir-lhes significado e (tentar) dar uma resposta à problemática e às questões de investigação desenhadas, tendo em consideração o contexto teórico trazido e as opções metodológicas tomadas.

Relativamente à questão *a) Que estratégias são utilizadas por alunos do 4.º ano para resolver problemas matemáticos individualmente, antes e depois do trabalho em colaboração, a pares?*, conclui-se que as estratégias utilizadas pelos alunos antes e depois do trabalho colaborativo, na generalidade, não sofreram alterações: apenas dois alunos — o Artur e o Carlos — optaram por alterar a estratégia utilizada.

Tabela 11

Comparação entre as estratégias usadas para cada problema no pré-teste e pós-teste

participante	estratégias por problema			
	<i>Lugares da biblioteca</i>		<i>Passeio pelo Gerês</i>	
	pré-teste	pós-teste	pré-teste	pós-teste
Artur	- escolher uma operação		- usar o raciocínio lógico	- reduzir a um problema mais simples
Bárbara	- fazer uma simulação/experimentação/dramatização		- usar o raciocínio lógico	
Carlos	- escolher uma operação		- fazer uma simulação/experimentação/dramatização	- reduzir a um problema mais simples
Diana	- escolher uma operação		- fazer uma simulação/experimentação/dramatização	

Como podemos verificar na Tabela 11, relativamente ao problema «Passeio pelo Gerês», o Artur e o Carlos (que integraram casos de estudo diferentes) optaram, no pós-teste, pela estratégia *reduzir a um problema mais simples* — porque, recordemos, chegaram a frações com denominador comum para tornar mais fácil e explícita a sua comparação. Uma hipótese que justifica esta alteração prende-se com o facto de terem sido esses os alunos que geriram a interação com o par durante os respetivos momentos de trabalho colaborativo, tendo, por isso, necessitado de repensar a sua estratégia para ajudar o colega a compreender o problema.

Em relação às representações matemáticas mobilizadas pelos participantes, que relevam para dar resposta à outra questão investigativa — b) *Que representações são utilizadas por alunos do 4.º ano para resolver problemas matemáticos individualmente, antes e depois do trabalho em colaboração, a pares?* —, a análise da Tabela 12, *infra*, pode ser útil.

Tabela 12

Comparação entre as representações usadas para cada problema no pré-teste e pós-teste

participante	representações por problema			
	Lugares da biblioteca		Passeio pelo Gerês	
	pré-teste	pós-teste	pré-teste	pós-teste
Artur	- simbólicas matemáticas		- simbólicas matemáticas	
Bárbara	- icónicas		- simbólicas matemáticas	
Carlos	- simbólicas matemáticas		- icónicas - simbólicas matemáticas	- simbólicas matemáticas
Diana	- simbólicas matemáticas - simbólicas verbais		- icónicas	

A tabela apresentada imediatamente acima permite perceber que apenas um aluno, o Carlos, alterou as representações a que recorreu, entre as fases inicial e final do estudo, para resolver o problema «Passeio pelo Gerês». Nenhum outro alterou as representações mobilizadas, tendo havido, no entanto, alterações na forma de representar. Um exemplo é, tal como apresentado na secção devida, a representação em círculos de frações *versus* a representação em barras, desenhadas pela Diana, para responder ao problema «Passeio pelo Gerês», que se mostrou uma forma mais vantajosa para chegar a uma resposta correta — contudo, as representações utilizadas são da mesma natureza (icónicas).

Sobra, então, olhar para a problemática definida e expor algumas considerações. Com a definição da problemática do estudo que estamos prestes a finalizar — *De que forma o trabalho colaborativo, a pares, promove o desenvolvimento de estratégias e representações na resolução de problemas matemáticos?* —, pretendia-se compreender a influência do trabalho colaborativo no processo de resolução de problemas, passando por momentos de trabalho em parceria, que possibilitassem a partilha de impressões e

conhecimentos entre alunos. Se considerarmos os dados recolhidos, analisados e discutidos neste relatório, a resposta à problemática seria que o trabalho colaborativo, a pares, não promove o desenvolvimento de estratégias e representações na resolução de problemas matemáticos. Não obstante, a verdade é que, no que concerne à própria resolução, no momento de resposta, encontramos alguma melhoria.

No entanto, porque nos parece uma resposta demasiado contextualizada e relacionada com o presente estudo, presa às suas condicionantes, assumimos, porque é nisso que cremos, que é possível responder de outra forma, mais positiva. A convicção com que se iniciou este estudo era de que a diferença entre o pré e o pós-teste dos alunos seria mais evidente. Todavia, durante a aplicação do estudo encontrámos algumas limitações — descritas de seguida —, que, neste momento, impõem esta resposta *nula* à problemática. Isto é: através dos dados analisados e discutidos, não podemos afirmar que o trabalho colaborativo, a pares, influencie a seleção de estratégias e representações na resolução de problemas, nem positiva nem negativamente, na generalidade. Deixamos, assim, em aberto a resposta à problemática, fixando aqui um ponto de partida para uma nova investigação.

8.2. Constrangimentos

No que concerne aos constrangimentos sentidos, releva salientar alguns.

Por um lado, o fator tempo, que se revelou insuficiente para uma investigação aprofundada do tema em apreço e para concretizar todas as ideias pensadas. Este fator foi mais evidente neste contexto em particular, porque se viu aliado ao facto de a turma cooperante ser de um 4.º ano, em fase de final de ano letivo (e de ciclo de ensino), o que impunha uma maior preocupação com o cumprimento do plano de atividades estipulado para aquele ano. Além disso, as características específicas do contexto, com todas as atividades envolvidas, não deixaram muito espaço a reservar para a investigação.

O facto de não ter sido possível, devido ainda a questões de tempo, que o investigador supervisionasse as interações de cada par separadamente contribuiu para as conclusões expressas acima.

Crê-se que o facto de os pares terem trabalhado em simultâneo no mesmo espaço tenha influenciado a disponibilidade dos alunos para o trabalho desenvolvido. Também

por isso não foi possível registrar mais contributos dos alunos, através de notas de campo, uma vez que o investigador rondava os diferentes pares e podia apenas captar partes do que estes partilhavam.

Por outro lado, também a inexperiência do investigador enquanto isso mesmo, investigador, se revelou um obstáculo. O professor-investigador precisa de agilidade e clareza, não reveladas neste caso, uma vez que a tarefa de investigar a ação e a vida em sala é complexa e necessita de sistematicidade.

REFLEXÃO FINAL

| ' ' | | ' ' |

O cansaço faz-se sentir, ao escrever esta última secção. Este é o fim de um capítulo atribulado e trabalhoso, que caracterizaria como uma verdadeira montanha-russa. Porque este trabalho é não só resultado das últimas práticas pedagógicas supervisionadas, mas o culminar de todo um percurso académico, sinto falta de visitar o caminho percorrido.

Consultei os trabalhos que desenvolvi com os meus pares de estágios e as minhas reflexões pessoais e gravo agora, com estas palavras, a emoção e a alegria de tanto ter vivido ao longo dos últimos dois anos.

A formação inicial termina aqui. A contínua, que começa neste mesmo ponto, é isso mesmo: contínua, e continuá-la-ei enquanto a docência fizer para mim sentido. Talvez seja essa uma das principais aprendizagens: não ter como garantido o conhecimento e apostar sempre em refletir, conjunta e individualmente, sobre a prática; encará-la como uma bolha e, de quando em vez, sair dessa mesma bolha para observar, do exterior — é mágico.

Este ponto, a reflexão, foi garantidamente um dos que mais angústia me trouxe. Foi o que mais evitei passar para escrita, por não lhe conceder imediatamente a validade e relevância que pode carregar. Outra aprendizagem é essa: a de não procurar fugas, mas encarar o caminho com todas as curvas e contracurvas.

A questão do tempo, que será sempre menos do que o que desejarei, fez-me pensar sobre a necessidade de planear o processo com mais certeza e antecedência. Alguns dos meus tropeções devem-se à minha (ainda em desenvolvimento) capacidade de parar, respirar fundo e filtrar as ideias que me surgem. Aprendi, com este caminho, que nem tudo é para agora e que há momentos certos para tudo.

Aprendi ainda que vou querer investigar a minha prática e percebi, ao mesmo tempo, o desafio que será para mim fazê-lo. A falta de experiência dificultou a escolha de um tema, bem como fragilizou a definição consciente de todos os passos a seguir. Um ano de trabalho volvido, em contexto de escola, sou agora capaz de projetar um trabalho como este que apresento de forma muito mais completa e satisfatória (pelo menos, para mim).

Prova isto que a minha identidade docente está longe de estar construída, mas a cada passo, a cada escola, a cada colega e a cada aluno estou mais *crescido* e mais rico.

Concluo agora: o texto, o trabalho, a formação inicial. Concluo com a noção de que a docência, esta bonita profissão, me corre nas veias. É uma certeza. Farei por ser o melhor professor que saiba, vivendo cada grupo da forma que nos fizer sentido. A beleza e a magia de trabalhar com crianças estão, para mim, na percepção de que apesar de não poder mudar o mundo, muitos mundos serão mudados — incluindo o meu próprio.

REFERÊNCIAS

| | ' ' | | ' ' |

- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo. Práticas de Investigação Educacional*. Universidade Aberta.
- Boavida, A. M., & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). APM.
- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Candeias, S. (2021). *Resolução de problemas matemáticos por alunos do 4.º ano de escolaridade: estratégias, representações e raciocínios*. (Relatório de Estágio — Escola Superior de Educação de Lisboa.)
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L..., Vicente, M. Gouveia, M. J. Correia, P., Marques, P. M., & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática, 4.º ano, 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto Editora.
- Fernandes, D. (2009). *O Papel do Professores no Desenvolvimento da Avaliação Para as Aprendizagens*. VIII Congresso Internacional de Educação.
- Goldin, G. (2018). Mathematical Representations. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education*.
https://www.researchgate.net/publication/289514617_Mathematical_Representations
- Lester, F., & Ambrosio, B. (1988). Tipos de problemas para a Instrução Matemática no Primeiro Grau. In *Bolema, Rio Claro (SP)*, 3(4).
<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10747/7129>
- Martinho, M. H. (2007). *A comunicação na sala de aula de matemática: um projecto colaborativo com três professoras do ensino básico* [Tese de doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/1523>
- Matos, J. M., & Serrazina, M. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Universidade Aberta.
- Palhares, P. (2004). *Elementos de matemática para professores do ensino básico*. Lidel.

- Pardal, L. & Lopes, E. S. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Areal Editores.
- Ponte, J. P. (1992). Problemas de Matemática e situações da vida real. *Revista de Educação*, II(2), 95-108.
<https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4224/1/Ponte%20RE%201992.pdf>
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). APM.
- Ponte, J. P. (2014). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In Ponte, J. P. (Org.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 13-27). Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/15310>
- Serrazina, M. L., & Ribeiro, D. (2012). As Interações na Atividade de Resolução de Problemas e o Desenvolvimento da Capacidade de Comunicar no Ensino Básico. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 26(44), pp. 1367-1393.
<https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/11751>
- Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (2014). *Carta Ética: Instrumento de regulação ético-deontológico*. SPCE.
- Sousa, C. (2015). *Aprender a resolver problemas: um estudo com alunos do 2.º ano de escolaridade* [Relatório de estágio, Escola Superior de Educação de Setúbal]. Repositório Comum. <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/10485>
- Vale, I. e Pimentel, T. (2004). Resolução de Problemas. In Pedro Palhares (Coord.), *Elementos de Matemática para professores do ensino básico* (pp. 7-51). Lidel.
- Vale, I., Pimentel, T., & Barbosa, A. (2015). Ensinar matemática com resolução de problemas. In *Quadrante*, XXIV(2), pp. 39-61.
<https://quadrante.apm.pt/article/view/22923>
- Velez, I. (2020). *Tarefas na sala de aula: prática letiva de professores do 3.º ano com representações matemáticas* [Tese de doutoramento, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/42865>
- Viseu, F., Fernandes, J. A., & Gomes, A. (2016). *A resolução de problemas no ensino e na aprendizagem da matemática*.
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/55403>

ANEXOS

| ' ' | | ' ' |

Anexo A. Potencialidades e
fragilidades — 1.0 CEB

| " | | " |

Potencialidades	Fragilidades
Competências Sociais e Pessoais	
<ul style="list-style-type: none"> — Boa relação interpares. — Boa relação com a equipa educativa. — Autonomia na realização de tarefas, sobretudo em TEA. — Sentido crítico na resolução de desentendimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> — Organização do espaço. — Participação pouco ativa nas atividades coletivas. — Respeito pelas regras de participação (p. ex., esperar pela vez ou pedir a palavra). — Envolvimento na construção de recursos da sala de aula. — Envolvimento na rotina de AP.
Português	
<ul style="list-style-type: none"> — Clareza na expressão oral. — Escrita criativa. — Motivação para a leitura. 	<ul style="list-style-type: none"> — Produção de textos de diferentes géneros. — Ortografia e pontuação. — Diversidade lexical. — Gramática (construção e coesão frásica). — Interpretação de textos e enunciados. — (Expressão oral pouco clara e confiante no caso de alunos PLNM, sobretudo em coletivo.)
Matemática	
<ul style="list-style-type: none"> — Motivação e interesse em tarefas de cálculo mental. — Domínio dos algoritmos (adição, subtração, multiplicação). 	<ul style="list-style-type: none"> — Resolução de problemas: - Interpretação de enunciados — identificação dos passos a seguir. - Utilização pouco frequente de estratégias diferentes de algoritmos. — Comunicação matemática oral e escrita.
Estudo do Meio	
<ul style="list-style-type: none"> — Motivação para trabalhar em grupo e por projetos. 	Não observado.*
Teatro	
<ul style="list-style-type: none"> — Envolvimento e autonomia na imitação e mimética. — Mobilização de diversas técnicas vocais e de respiração. 	<ul style="list-style-type: none"> — Pouca autonomia criativa na produção de pequenas cenas/histórias e personagens.
Música	
<ul style="list-style-type: none"> — Construção de sequências melódicas, como <i>canones</i> e canções. — Afiinação vocal. 	Não observado.*
Artes	
<ul style="list-style-type: none"> — Interesse em utilizar diferentes materiais e técnicas. 	Não observado.*
Educação Física	
<ul style="list-style-type: none"> — Manipulação de bolas com diferentes tamanhos. — Deslocamentos (corrida, galope, salto com um apoio, salto a pés juntos etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> — Cooperação interpares na definição de estratégias para cumprimento de regras e objetivos de jogos/atividades.

*Nos campos identificados como «Não observado», entenda-se que também não foram apontados aspetos pelos docentes responsáveis pelas respetivas áreas curriculares.

Anexo B. Problemas
matemáticos do pré/pós teste

|' '' | | ''

Atenção: Para resolveres o problema abaixo, explica detalhadamente o teu raciocínio, por exemplo, através de cálculos, esquemas, desenhos ou outros materiais.

PROBLEMA 1 – Passeio pelo Gerês

O Trilho das 7 Lagoas é um percurso pedestre do Gerês. Nas férias, o Gonçalo, o João e o Vasco decidiram percorrê-lo a andar e a correr.

- 1.1.** Se o Gonçalo correr $\frac{3}{6}$ do percurso, o João $\frac{3}{4}$ e o Vasco $\frac{3}{8}$, quem correrá a maior e a menor distância?

Atenção: Para resolveres o problema abaixo, explica detalhadamente o teu raciocínio, por exemplo, através de cálculos, esquemas, desenhos ou outros materiais.

PROBLEMA 2 — Lugares da biblioteca

Na biblioteca da escola há 30 lugares sentados. Antes do toque de saída para intervalo, estavam 12 lugares livres e 5 alunos estavam de pé. No intervalo saíram 6 alunos, entraram 14 e os lugares sentados ficaram todos ocupados.

Quantos alunos ficaram de pé?

(Mini-Olimpíadas Portuguesas de Matemática 2021/2022)

Anexo C.
Problemas matemáticos para
trabalho colaborativo

| ' ' | | ' ' |

Atenção: Para resolveres o problema abaixo, explica detalhadamente o teu raciocínio, por exemplo, através de cálculos, esquemas, desenhos ou outros materiais.

Problema A — Baterias

Depois de almoço, a Beatriz verificou a bateria do seu telemóvel e percebeu que tinha gastado $\frac{3}{5}$ do total. À mesma hora, a Mafalda verificou que o seu telemóvel tinha $\frac{5}{10}$ de bateria.

O Diogo, que tinha $\frac{5}{12}$ de bateria no telemóvel, afirmou que tinha mais bateria do que a Mafalda. Está correto? Mostra como chegaste à tua resposta.

Atenção: Para resolveres o problema abaixo, explica detalhadamente o teu raciocínio, por exemplo, através de cálculos, esquemas, desenhos ou outros materiais.

Problema B — Sala de Teatro

Na plateia de uma sala de Teatro há 17 filas com 20 cadeiras cada uma. Existe mais uma fila à frente com mais 18 cadeiras.

Quantos lugares existem nesta sala?

Anexo D. Declaração de
consentimento informado

| ' ' | | ' ' |

Declaração de consentimento informado

Lisboa, _de maio de 2023 Caros Pais,

No âmbito da realização do meu relatório final de estágio, para obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, na Escola Superior de Educação de Lisboa, sob orientação científica das Professoras Doutoradas Ana Caseiro e Bianor Valente, pretendo desenvolver um estudo sobre resolução de problemas, em interação a pares, com alunos do 4.º ano do 1.º CEB.

Para o desenvolvimento deste estudo, gostaria de contar com a participação dos vossos educandos, no sentido de recolher dados que me permitam sustentar o mesmo, em registo escrito (e, eventualmente, oral), em trabalho realizado em sala de aula — não se pretendem registos fotográficos. Esta recolha será da minha inteira responsabilidade.

O conteúdo dos registos escritos, sob a forma de questionários ou tarefas, será analisado mediante a codificação dos dados pessoais dos alunos, assegurando dessa forma a confidencialidade e privacidade dos mesmos e da instituição escolar. Na eventualidade de serem gravados áudios, também na sua transcrição serão salvaguardadas as mesmas condições.

Estou ao seu dispor para qualquer esclarecimento que considere importante. Grato pela atenção.

O professor estagiário

A professora

(Gonçalo Gonçalves Faustino)

(A.)

Eu, _____, Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) _____, declaro que:

autorizo a participação do(a) meu/minha educando(a) no estudo apresentado.

não autorizo a participação do(a) meu/minha educando(a) no estudo apresentado.