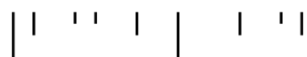


CONTRIBUTOS DA RESOLUÇÃO DE  
PROBLEMAS DE MATEMÁTICA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO  
CRÍTICO: UM ESTUDO SOBRE A PRÁTICA  
NUMA TURMA DE 4.º ANO

Maria Leonor dos Santos Correia Dias Guerreiro

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

2024-2025



CONTRIBUTOS DA RESOLUÇÃO DE  
PROBLEMAS DE MATEMÁTICA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO  
CRÍTICO: UM ESTUDO SOBRE A PRÁTICA  
NUMA TURMA DE 4.º ANO

Maria Leonor dos Santos Correia Dias Guerreiro

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

Orientador: Prof. Doutor Pedro da Cruz Almeida

Júri

Presidente: Natália Vieira

Arguente: Cristina Morais

Orientador: Prof. Doutor Pedro da Cruz Almeida

2024-2025

| | ' ' | | ' ' |

*Aos meus avós...*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela sua fidelidade ao longo da minha vida e, em particular nesta etapa, estou certa que sem Ele não teria sido possível.

Em segundo lugar, agradeço ao meu orientador, o Prof. Doutor Pedro da Cruz Almeida, pela sua constante disponibilidade e ajuda. Agradeço as várias horas de reunião, onde aprendi muito, agradeço todo o conhecimento transmitido e todas as palavras de ânimo e coragem.

Agradeço à minha família pelo apoio e colo que sempre me deram, em especial, aos meus pais, pelos esforços que fizeram ao longo da minha vida, pela confiança e pela liberdade que sempre me deram, que me permitiu fazer as minhas escolhas, nunca me sentindo condicionada. Agradeço à minha irmã pela sua ajuda durante estes cinco anos, não só nas revisões de trabalhos, mas também na construção de recursos.

Agradeço ao professor cooperante pela flexibilidade e confiança, permitindo-me sempre implementar todas as atividades inerentes a este estudo.

Agradeço à minha professora do 1.º CEB e à minha professora de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB que, mesmo não sabendo, contribuíram bastante para escolher a carreira docente.

Por fim, agradeço aos meus amigos pelos momentos de descontração que me proporcionaram, especialmente no último mês.

## RESUMO

O presente relatório surge no âmbito da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada II, descrevendo-se e analisando, na primeira parte, as práticas pedagógicas realizadas no 1.º e no 2.º Ciclos do Ensino Básico, e apresentando o estudo desenvolvido no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

No estudo apresentado, pretende-se compreender de que modo a resolução de problemas de matemática pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico. Para isso, estabeleceram-se três objetivos: 1. Caracterizar as práticas (da turma) quanto à resolução de problemas na sala de aula; 2. Definir e aplicar (um plano de intervenção) uma estratégia para o desenvolvimento do pensamento crítico através da resolução de problemas em matemática; 3. Observar e descrever os aspetos do pensamento crítico manifestados pelos alunos na resolução de problemas de matemática.

Seguindo os princípios metodológicos da Investigação-Ação, durante a intervenção, desenvolveram-se quatro ciclos de investigação, cada um debruçou-se sobre um problema (A). Após a intervenção, foram aplicados quatro problemas B. A cada problema A correspondia um problema B. Os pares de problemas organizavam-se segundo a operação aritmética envolvida, divergindo nos seus contextos.

Os resultados do estudo sugerem que a resolução de problemas constitui um momento propício para o desenvolvimento do pensamento crítico. Todavia, para tal, é importante que cada aluno utilize estratégias com sentido para si mesmo, se faça um trabalho contínuo de reflexão sobre os processos de resolução de problemas, se diversifique a tipologia de problemas apresentados.

**Palavras-chave:** Pensamento crítico; Resolução de problemas matemáticos; Ensino Básico.

## ABSTRACT

The present study stems from within the scope of the curricular unit Supervised Teaching Practice II, describing and analysing, in an initial phase, the pedagogical practices carried out in the 1st and 2nd cycles of Basic Education, hereby presenting the study developed in the 1st Cycle of Basic Education.

The present study intends to understand in which way mathematical problem solving may contribute to the development of critical thinking. For this purpose, three objectives were established: 1. To analyse the practices (of the class) regarding problem solving inside the classroom; 2. To determine and apply (an intervention plan) a strategy to critical thinking through mathematical problem solving; 3. To observe and describe the aspects of critical thinking expressed by the students in mathematical problem solving.

Following the methodological principles of Action Research, during the intervention, four cycles of investigation were developed, each one focused on a type A problem. After the intervention, four type B problems were applied. Each type A problem would correspond to a type B problem. The pairs of problems were organised according to the arithmetic operation involved, differing in their contexts.

The results of this study suggest that problem solving is a pivotal moment for the development of critical thinking. However, in order for this to occur, it is crucial that students utilize strategies that seem logical to themselves and engage in continuous reflection on problem-solving processes, while being exposed to a wide range of diversified problems.

**Key words:** Critical thinking; Mathematical problem solving; Basic Education.

## ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO .....	
PARTE I – PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA .....	
1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO .....	
1.1. Caracterização do contexto educativo .....	18
1.1.1. A instituição cooperante.....	18
1.1.2. O grupo turma .....	19
1.1.3. Ação pedagógica .....	20
1.2. Problematização sumária dos dados recolhidos.....	20
1.2.1. Identificação da problemática e objetivos gerais .....	20
1.2.2. Estratégias globais de intervenção e integração e atividades implementadas ...	21
1.2.3. Processos de avaliação e regulação .....	22
2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO .....	
2.1. Caracterização do contexto educativo .....	24
2.1.1. A instituição cooperante.....	24
2.1.2. O grupo turma .....	24
2.1.3. Ação pedagógica .....	25
2.2. Problematização dos dados recolhidos.....	26
2.2.1. Identificação da problemática e objetivos gerais.....	26
2.2.2. Estratégias globais de intervenção e integração e atividades implementadas .....	26
2.2.3. Processos de avaliação e regulação .....	27
3. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS.....	
3.1. Desenvolvimento e respetivas competências esperadas.....	30
3.2. Métodos de ensino e aprendizagem.....	31
3.3. Relação Pedagógica.....	32

3.4. Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos .....	33
PARTE II – ESTUDO.....	
1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO.....	
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	
2.1. Pensamento Crítico .....	40
2.1.1. O que é?.....	40
2.1.2. Capacidades, competências e disposições de um pensador crítico .....	42
2.1.3. A pertinência do ensino do Pensamento Crítico .....	43
2.2. Problemas Matemáticos .....	46
2.2.1. Características e pertinência no Ensino.....	46
2.2.2. Tipos de problemas .....	48
2.2.3. Etapas para resolução de problemas.....	49
2.2.4. A suspensão de sentido crítico durante a resolução de problemas em matemática... 50	
3. METODOLOGIA .....	
3.1. Caracterização dos participantes no estudo.....	55
3.2. Natureza do estudo .....	55
3.3. Métodos, técnicas, instrumentos e procedimentos de recolha de dados.....	57
3.4. Processo de análise dos dados.....	59
3.5. Plano de Ação .....	60
4.6. Princípios éticos .....	62
4. RESULTADOS.....	
4.1. Caracterização das práticas de resolução de problemas da turma .....	65
4.1.1. Método utilizado: apresentação e análise da sua apropriação pelos alunos .....	65
4.1.2. Tipos de problemas realizados .....	68
4.2. Problemas 1A e 1B.....	69
4.2.1. Apresentação dos enunciados.....	69
4.2.2. Análise das resoluções .....	70
4.3. Problemas 2A e 2B.....	73

4.3.1. Apresentação dos enunciados.....	73
4.3.2. Análise das resoluções .....	73
4.3.3. Análise das respostas ao questionário pós-problema .....	75
4.4. Problemas 3A e 3B.....	77
4.4.1. Apresentação dos enunciados.....	77
4.3.2. Análise das resoluções .....	78
4.4.3. Análise das respostas ao questionário pós-problema .....	81
4.5. Problemas 4A e 4B.....	83
4.5.1. Apresentação do enunciado.....	83
4.5.2. Análise das resoluções .....	84
4.5.3. Análise das respostas ao questionário pós-problema .....	86
4.6. Análise das respostas ao questionário final.....	88
5. CONCLUSÕES.....	91
REFLEXÃO FINAL .....	99
REFERÊNCIAS .....	104
ANEXOS.....	113
ANEXO A - POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES DO 1.º CEB.....	114
ANEXO B – NOTAS DE CAMPO .....	116
ANEXO C – QUESTIONÁRIO INICIAL.....	118
ANEXO D – PROBLEMA 1A .....	120
ANEXO E – PROBLEMAS B.....	122
ANEXO F – PROBLEMA 2A E QUESTIONÁRIO PÓS-PROBLEMA PÓS.PROBLEMA..	124
ANEXO G – PROBLEMA 3A E QUESTIONÁRIO PÓS-PROBLEMA .....	126
ANEXO H – PROBLEMA 4A E QUESTIONÁRIO PÓS-PROBLEMA .....	129
ANEXO I – QUESTIONÁRIO FINAL .....	131

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - <i>Gráfico de barras referente à distribuição dos alunos pelas categorias de análise de acordo com as suas resoluções dos problemas 1A e 1B</i> .....	70
<b>Figura 2</b> - <i>Gráfico de barras referente à distribuição dos alunos pelas categorias de análise de acordo com as suas resoluções dos problemas 2A e 2B</i> .....	74
<b>Figura 3</b> - <i>Gráfico de barras referente à distribuição dos alunos pelas categorias de análise de acordo com as suas resoluções dos problemas 3A e 3B</i> .....	79
<b>Figura 4</b> - <i>Gráfico de barras referente à distribuição dos alunos pelas categorias de análise de acordo com as suas resoluções dos problemas 4A e 4B</i> .....	84

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – <i>Estratégias a implementar definidas no PI do 1.º CEB</i> .....	21
<b>Tabela 2</b> – <i>Estratégias a implementar definidas no PI do 2.º CEB</i> .....	26
<b>Tabela 3</b> - <i>Quadro-resumo: Técnicas e instrumentos utilizados, de acordo com o objetivo ....</i>	58
<b>Tabela 4</b> – <i>Calendário da implementação das tarefas/dinâmicas ao longo da intervenção</i> .....	61
<b>Tabela 5</b> – <i>Indicadores com maior e menor frequência em cada etapa de resolução de problemas</i> .....	93

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ASE	Ação Social Escolar
CEB	Ciclo do Ensino Básico
NPC	Não Pensamento Crítico
PASEO	Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória
PEA	Projeto Educativo do Agrupamento
PES	Prática de Ensino Supervisionada
PC	Pensamento Crítico
PI	Projeto de Intervenção
PLNM	Português Língua Não Materna
RTP	Relatório Técnico-Pedagógico
TEIP	Territórios Educativos de Intervenção Prioritária
UC	Unidade Curricular

# INTRODUÇÃO

| ' ' | | ' ' |

O presente relatório apresenta o trabalho investigativo realizado no âmbito da Unidade Curricular (UC) Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) e organiza-se em três partes. Na parte I, descrevem-se, os contextos de intervenção, no 1.º e no 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e as linhas orientadoras da prática. Na parte II, apresenta-se o estudo desenvolvido no 1.º CEB e, por fim, a parte III consiste na reflexão final.

A parte I espelha as práticas de ensino realizadas nos dois ciclos, dividindo-se em três capítulos: o primeiro descreve a prática pedagógica no 1.º CEB; o segundo a prática pedagógica no 2.º CEB e, por último, o terceiro apresenta a análise crítica sobre ambas.

Os dois primeiros capítulos dividem-se, cada um, em dois subcapítulos: (i) Caracterização do contexto educativo, onde são abordadas as principais finalidades educativas da instituição cooperante, a caracterização do grupo e a caracterização da ação pedagógica do professor cooperante; (ii) Problematização sumária dos dados recolhidos, onde são identificados a problemática, os objetivos gerais, as estratégias globais de intervenção e os processos de avaliação e regulação utilizados. Já o terceiro capítulo tem a seguinte estrutura: (i) Desenvolvimento e competências esperadas dos alunos; (ii) Métodos de ensino e aprendizagem; (iii) Relação pedagógica; (iv) Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais.

Como referido, a parte II debruça-se sobre o estudo investigativo desenvolvido no 1.º CEB, cujo título é *Contributos da resolução de problemas de matemática para o desenvolvimento do Pensamento Crítico: Um estudo sobre a prática numa turma de 4.º ano*. Esta parte encontra-se segmentada em cinco capítulos: 1. Apresentação do Estudo – define-se e apresenta-se o tema e problema de estudo, os objetivos gerais e específicos e as questões de investigação; 2. Fundamentação Teórica – explicitam-se os conceitos fundamentais à luz da literatura; 3. Metodologia – caracterizam-se os participantes no estudo, esclarecem-se as opções metodológicas (natureza e *design* do estudo, métodos, técnicas e procedimentos de recolha e análise de dados, instrumentos utilizados) e os princípios éticos respeitados; 4. Resultados – expõem-se os resultados do estudo e 5. Conclusões – referem-se as principais conclusões e constrangimentos no desenvolvimento do estudo.

Por fim, já na terceira parte, surge a Reflexão Final, onde se reflete sobre a experiência vivida ao longo da PES II, a importância e impacto do processo investigativo na prática profissional docente, salientando-se aspectos a melhorar.

PARTE I - PRÁTICA DE  
ENSINO SUPERVISIONADA

| | ' ' | | ' ' |

1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA  
PRÁTICA PEDAGÓGICA  
DESENVOLVIDA NO 1.º  
CICLO DO ENSINO BÁSICO

| | ' ' | | ' ' |

Neste capítulo, descreve-se a prática pedagógica realizada no 1.º CEB, caracterizando o contexto educativo a nível institucional, pedagógico e sociocultural, tendo em conta os dados recolhidos durante o estágio, através da análise documental do Projeto Educativo do Agrupamento (PEA) e do PTT (Plano de Trabalho de Turma) e da análise de conteúdo das notas de campo e da entrevista realizada ao professor cooperante. Apresenta-se também a análise e problematização desses dados, a intervenção realizada e a avaliação da prática.

## **1.1. Caracterização do contexto educativo**

### **1.1.1. A instituição cooperante**

A componente do 1.º CEB da PES II foi realizada numa escola situada no concelho de Lisboa e pertencente à rede pública de ensino, insere-se num Agrupamento de Escolas (AE) composto por cinco escolas do 1.º CEB com valências de Jardim de Infância e uma escola básica e secundária. Entre os vários programas que o agrupamento integra, encontra-se o programa Territórios Educativos de Intervenção Prioritária (TEIP), cujo propósito é apoiar escolas em zonas desfavorecidas socioeconomicamente com o intuito de “garantir a inclusão e sucesso educativo, melhorar a qualidade das aprendizagens e combater o abandono escolar” (Direção-Geral da Educação, s.d.).

Segundo o Projeto Educativo do Agrupamento (PEA), a inclusão é um dos seus pilares. Assim, a sua missão é promover uma “educação inclusiva de qualidade” (p. 20), permitindo que todos os alunos tenham “oportunidades de acesso ao conhecimento e experiências de aprendizagem significativas, (...) incentivando o desenvolvimento de competências, mobilizando literacias múltiplas” (p. 20) (Agrupamento de Escolas, 2023). Consequentemente, o agrupamento procura ser “uma referência como instituição de educação e de inclusão” (Agrupamento de Escolas, 2023, p.20). Assim, além do seu valor central, a inclusão, os seus valores são: “Cidadania e Participação”; “Curiosidade, Reflexão e Inovação”; “Liberdade e Equidade”; “Responsabilidade e Integridade” e “Excelência e Exigência” (Agrupamento de Escolas, 2023, p.20).

Os objetivos definidos no âmbito do “Ensino e Aprendizagem” visam: o sucesso escolar e educativo, promovendo o desenvolvimento de competências técnicas, sociais e

emocionais; o “desenvolvimento (...) do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, em todas as suas dimensões”; “a inclusão de todos os alunos, valorizando a diversidade cultural e linguística como uma oportunidade e fonte de aprendizagem”; a promoção de “metodologias de ensino experimental, laboratorial, prático e oficial e tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem”; fomentar “a Educação Intercultural, (...) a Educação para a Paz e uma cultura de cooperação e de apoio social e pessoal” (Agrupamento de Escolas, 2023, p. 22).

### **1.1.2. O grupo turma**

A prática de ensino decorreu numa turma de 4.º ano do 1.º CEB, constituída por 24 alunos, dos quais 9 eram do sexo feminino e 15 do sexo masculino, entre os 9 e os 12 anos de idade. Relativamente às nacionalidades, 20 alunos eram portugueses, 2 ucranianos, 1 guineense e 1 nepalês, evidenciando a diversidade cultural da turma. Todavia, apenas dois alunos frequentavam a disciplina de Português Língua Não Materna (PLNM). A maioria dos alunos provém de contextos familiares de classe média ou baixa, beneficiando oito alunos de Ação Social Escolar (ASE), cinco situam-se no escalão B e três no escalão A.

Quanto ao plano de apoio educativo, 4 alunos beneficiam de apoio pedagógico, tendo 2 deles Relatório Técnico-Pedagógico (RTP). Dos alunos com RTP, um ficou retido no ano letivo anterior, por isso, encontrava-se a repetir o 4.º ano, faltava sistematicamente e apresentava dificuldades de integração na turma, tendo sido proposto para avaliação psicológica e terapia da fala. O outro aluno beneficiava de medidas seletivas de apoio à aprendizagem e à inclusão ao abrigo do artigo 54.º do Decreto-Lei n.º 54/2018.

De forma global, a turma mostrava-se interessada, curiosa e participativa durante as atividades e/ou tarefas propostas, sendo autónomos na organização, gestão e realização das mesmas e na gestão de conflitos. Além disso, salvo algumas exceções, os alunos cooperavam com os colegas e partilhavam o material voluntariamente. Registam-se ainda como principais potencialidades: a capacidade de argumentação e de comunicação e expressão oral; a criatividade; o interesse por jogos matemáticos e que desenvolvem o pensamento computacional. Contudo, constatou-se que os alunos apresentavam

motricidade fina e global pouco desenvolvidas, apresentavam dificuldades na ortografia, em organizar e estruturar, por escrito, aquilo que explicavam com facilidade na oralidade e em realizar cálculo mental, registando-se um enorme desfasamento entre os alunos.

### **1.1.3. Ação pedagógica**

O docente cooperante seguia o Movimento da Escola Moderna, privilegiando as metodologias ativas, embora alterasse alguns aspetos com os quais não concordava, nomeadamente a avaliação. A avaliação era formativa, porém, além dos registos de observação direta e das produções dos alunos, o docente propunha questões-aula, para perceber a evolução e compreensão dos alunos relativamente aos conteúdos trabalhados, percebendo se poderia avançar para novos conteúdos. Já para avaliar a apresentação de projetos, o professor solicitava a colaboração não só do próprio aluno como dos colegas.

A maior parte do trabalho diário era realizado em grupo com os colegas da sua “ilha”. Durante o Tempo de Estudo Autónomo, o professor realizava “Mesas de Estudo” com os 2 ou 3 alunos com maiores dificuldades naquele momento.

## **1.2. Problematização sumária dos dados recolhidos**

### **1.2.1. Identificação da problemática e objetivos gerais**

Durante o período de observação, caracterizou-se a turma (Anexo A), tendo sido, identificadas como potencialidades: a autonomia na gestão de conflitos; a curiosidade e o interesse em adquirir novos conhecimentos; a participação e empenho nas tarefas e atividades propostas; a capacidade de cooperação e partilha entre colegas. Já como fragilidades destaca-se a dificuldade em organizar e estruturar, por escrito, conhecimentos ou ideias e, conseqüentemente, a dificuldade em comunicar por escrito.

Assim, formulou-se a questão-problema: “*Como desenvolver a comunicação escrita através do trabalho cooperativo?*”. Para responder à problemática em causa, definiram-se dois objetivos gerais para o Projeto de Intervenção (PI), que orientaram toda a prática: “*I. Cooperar em grupo na realização das tarefas propostas*”; “*II. Organizar e expressar, por escrito, ideias/conhecimentos de forma clara, estruturada e coerente*”.

## 1.2.2. Estratégias globais de intervenção e integração e atividades implementadas

Indo ao encontro dos objetivos gerais definidos no PI, estabeleceram-se estratégias de intervenção e integração curricular (Tabela 1), de forma que as tarefas e atividades propostas trabalhassem mais do que uma área curricular em simultâneo.

**Tabela 1**

*Estratégias a implementar definidas no PI do 1.º CEB*

Objetivo I: Cooperar em grupo na realização das tarefas propostas.			
<u>Português</u>	<u>Matemática</u>	<u>Estudo do Meio</u>	<u>Educação Artística e Educação Física</u>
- Escrita de textos em grupo. - Análise de erros ortográficos e identificação das regras ortográficas em questão, em grupo.	- Resolução de tarefas, discussão e registo escrito das conclusões em grupo.	- Atividades experimentais em grupo. - Atividades Baseadas na Resolução de Problemas (ABRP), em grupo.	- Jogos de equipa. - Jogos de improvisação.
<u>Competências Sociais</u>			
- Cooperação em pequeno grupo e/ou a pares.			
Objetivo II: Organizar e expressar, por escrito, uma ideia/conhecimentos de forma clara, estruturada e coerente.			
<u>Português</u>	<u>Matemática</u>	<u>Estudo do Meio</u>	<u>Educação Artística e Educação Física</u>
- Escrita de textos de opinião sobre temas debatidos em grupo. - Reescrita de textos após revisão coletiva.	- Produção de pequenos relatórios com descrição do raciocínio. - Justificação escrita de escolhas em problemas de estimativa, medidas e geometria.	- Elaboração de pequenos textos explicativos sobre fenómenos naturais ou processos sociais, com início, meio e fim. - Escrita de pequenos relatórios de pesquisa ou de experiências.	- Criação de instruções escritas para a realização de um jogo. - Escrita de reflexões sobre projetos artísticos desenvolvidos.
<u>Competências Sociais</u>			
- Participação em debates coletivos; - Cooperação em trabalhos de grupo e/ou a pares;			

*Nota.* Retirado do Projeto Intervenção no 1.º CEB

### 1.2.3. Processos de avaliação e regulação

De acordo com o PI, a avaliação das aprendizagens dos alunos foi realizada a partir de notas de campo e questões-aula individuais. Globalmente, os alunos parecem ter adquirido os conteúdos lecionados de forma bastante satisfatória, já que a percentagem de alunos com nível *Bom* ou superior foi quase sempre maior do que percentagem de alunos sem aproveitamento, tendo sido o nível *Bom*, quase sempre, o mais frequente. Os conteúdos matemáticos “Percentagens” e “Medidas de Capacidade” foram os que tiveram maior taxa de insucesso, contrastando com os conteúdos de Estudo do Meio e Teatro, onde os alunos foram mais bem sucedidos.

Quanto à avaliação do PI, para avaliar os resultados alcançados, utilizaram-se grelhas de observação, para avaliação do primeiro objetivo, e de análise, para avaliação do segundo objetivo. Ambas foram preenchidas em dois momentos, no início e no fim da intervenção, e foram construídas de acordo com os indicadores de avaliação definidos para cada objetivo. Além disso, durante a intervenção, redigiram-se, semanalmente, curtas reflexões críticas, apoiadas em notas de campo, tendo em vista os objetivos definidos e identificando aspetos positivos, constrangimentos e respetivas estratégias de superação e seus resultados.

Através da análise dos dados recolhidos, verificou-se, para o primeiro objetivo, que os alunos apresentaram melhorias significativas no que toca à cooperação, participando em discussões em grupo com maior frequência, entreajudando-se mais e respeitando a intervenção dos colegas bem como as diferentes opiniões, ainda que se verificassem alguns casos de recusa à colaboração/participação, dificuldades em gerir divergências, prevalecendo a vontade dos alunos mais extrovertidos.

Relativamente ao segundo objetivo, a análise de dados revelou melhorias na estruturação de textos, na adequação a determinada tipologia textual. As tarefas de escrita em grupo juntamente com a discussão e reflexão estimularam a metacognição e, consequentemente, a melhoria da qualidade dos textos produzidos.

Apesar da heterogeneidade de progressão entre alunos, de forma global, houve melhorias progressivas relativamente à capacidade de cooperação e à capacidade de comunicação escrita, particularmente a nível de clareza, organização sequencial de ideias. Assim, evidencia-se a relevância da articulação entre a cooperação e a expressão escrita.

2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA  
PRÁTICA PEDAGÓGICA  
DESENVOLVIDA NO 2.º  
CICLO DO ENSINO BÁSICO

|' '' | | ''

## **2.1. Caracterização do contexto educativo**

### **2.1.1. A instituição cooperante**

A componente do 2.º CEB da PES II realizou-se numa Escola Básica pública, localizada no concelho de Sintra, pertencendo a um AE constituído por mais duas escolas básicas e um jardim-de-infância. O AE colabora nalguns projetos, nomeadamente o programa *Eco-Escolas*, o programa Erasmus, e tem em vigor um Plano de Inovação, prevendo a possibilidade de Percursos Curriculares Alternativos. Além disto, tem estabelecidos acordos com instituições, como conservatórios e academias, permitindo que os seus alunos optem pelo ensino articulado nas áreas da música, dança e teatro. Ademais, o agrupamento oferece Componente de Apoio à Família e Atividades de Enriquecimento Curricular, como por exemplo, o Desporto Escolar que, segundo o PEA (Agrupamento de Escolas, 2022), visa diminuir o “insucesso escolar e [a] melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem” (p. 6). O AE tem também um clube federado de ténis de mesa.

De acordo com PEA, a autonomia, a cooperação, o respeito, a solidariedade e a simpatia são os cinco valores que sustentam o agrupamento. Além disto, no mesmo documento, definem-se os três princípios-chave para a formação de um cidadão: 1. Princípio da aprendizagem; 2. Princípio do humanismo e 3. Princípio da inovação. À luz da Lei de Bases do Sistema Educativo, indo ao encontro dos princípios e valores mencionados, a missão do agrupamento é garantir a igualdade de oportunidades para todos no acesso aos benefícios da educação e da cultura”, impulsionar o desenvolvimento das competências do Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), “da [sua] personalidade (...), assente em valores culturais, estéticos, morais e cívicos”, bem como o desenvolvimento da autonomia e de “cidadania ativa, com respeito por si próprio, pelo outro e pelo meio envolvente”, tendo em vista o seu desenvolvimento socio-emocional e a realização pessoal e comunitária (Agrupamento de Escolas, 2022, p. 9).

### **2.1.2.O grupo turma**

No contexto anteriormente apresentado, durante a PES II, foram acompanhadas duas turmas de 6.º ano (A e B). A turma A é constituída por 23 alunos, 16 do sexo feminino e 7 do sexo masculino, entre os 11 e os 12 anos de idade. Todos os alunos são de nacionalidade portuguesa, exceto um aluno de nacionalidade holandesa, todavia

nenhum frequenta a disciplina de PLNM. Ao longo do percurso escolar, somente dois já ficaram retidos, um no ano letivo anterior e outro durante o 1.º CEB. Uma parte considerável da turma está envolvida em atividades desportivas, 9 alunos frequentam o ensino articulado, tendo aulas de dança numa academia especializada, 12 participam, no mínimo, numa modalidade do Desporto Escolar e 7 fazem parte dos dois. Relativamente à condição socioeconómica, só um aluno beneficia de ASE (escalão A). Quanto às Medidas de Suporte à Aprendizagem, dois alunos beneficiam de medidas universais e seletivas. De forma geral, o comportamento da turma em sala de aula é bastante disruptivo, sendo frequente a interrupção das aulas com intervenções inoportunas e desajustadas. Embora, nos momentos de avaliação, consigam alcançar globalmente resultados satisfatórios, os professores cooperantes afirmam que os momentos de estudo se resumem aos dias que os antecedem, não havendo consistência.

Já a turma do 6.º B é constituída por 22 alunos, 15 do sexo feminino e 7 do sexo masculino, de nacionalidade portuguesa e com idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos de idade. Nenhum aluno frequenta o ensino articulado, embora 12 participem, no mínimo, numa modalidade do Desporto Escolar. No que diz respeito à condição socioeconómica, sabe-se que nenhum aluno usufrui de ASE. Quanto às Medidas de Suporte à Aprendizagem, dois alunos beneficiam de medidas universais e seletivas. Apesar de os alunos serem muito participativos e empenhados, mostrando interesse e curiosidade durante as aulas, é frequente a sua interrupção com comportamentos desadequados, como alunos a falar alto dentro da sala, a levantar-se e dirigir-se a outro colega, impedindo assim o normal funcionamento da dinâmica da aula. A turma, de forma geral, consegue obter bons resultados em momentos de avaliação, embora a docente cooperante tenha referido que os alunos estudam apenas nos dias que os antecedem, limitando-se à memorização rápida, não tendo hábitos de estudo consistentes.

### **2.1.3. Ação pedagógica**

A ação pedagógica dos dois professores de matemática cooperantes era bastante distinta. Um optava pelo trabalho cooperativo e por estratégias ativas, estimulando os alunos à descoberta e à construção de conhecimento novo a partir de conhecimentos prévios. O outro optava pelo ensino transmissivo, o professor explicava a matéria e os alunos ouviam e, em seguida, praticavam, resolvendo individualmente exercícios do

livro. Semelhantemente, na disciplina de Ciências Naturais, o docente ensinava de forma transmissiva, expondo os conteúdos através da projeção de uma apresentação e realizando os exercícios do livro. Em ambos os casos, os alunos eram avaliados através dos testes sumativos, e do seu comportamento, participação e relação com os colegas.

## **2.2. Problematização dos dados recolhidos**

### **2.2.1. Identificação da problemática e objetivos gerais**

Ao longo do período de observação, constatou-se que, em ambas as turmas, coincidiam numa das suas fragilidades, a dificuldade em criar hábitos de estudo regular e autónomo e a dificuldade em manter a consistência nas rotinas de estudo ao longo do ano letivo, bem como em duas potencialidades, o interesse pelos conteúdos lecionados em Matemática e Ciências Naturais e a participação e envolvimento constantes durante as aulas. Desta forma, formulou-se a seguinte questão-problema: *“De que forma se pode desenvolver hábitos de estudo autónomos e regulares nos alunos, potenciando simultaneamente o seu desempenho académico e competências sociais?”*. Indo ao encontro desta problemática, definiram-se três objetivos gerais para o PI: I. Desenvolver hábitos de estudo autónomos e regulares; II. Melhorar a capacidade de concentração e persistência na realização de tarefas escolares; III. Desenvolver estratégias de estudo eficazes.

### **2.2.2. Estratégias globais de intervenção e integração e atividades implementadas**

A fim da concretização dos objetivos gerais do PI, selecionaram-se um conjunto de estratégias, transversais às disciplinas de Matemática e Ciências Naturais (Tabela 2),

**Tabela 2**

*Estratégias a implementar definidas no PI do 2.º CEB*

Objetivos Gerais	Estratégias a implementar
Objetivo Geral I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação de plano de estudo semanais;</li> <li>- Monitorização do tempo de estudo diário e semanal;</li> <li>- Utilização da plataforma <i>Classroom</i> para registo e partilha de materiais, prazos e planos de estudo;</li> <li>- Implementação de rotinas de estudo e revisão, reforçadas pelo uso de lembretes e <i>checklists</i></li> </ul>

	- Realização de questionários semanais de autoavaliação sobre métodos de estudo.
Objetivo Geral II	- Criação de listas de material necessário para a realização de cada tarefa a fim de reduzir as distrações nos ambientes de estudo; - Introdução de técnicas como <i>Pomodoro</i> para melhorar a atenção e gestão do tempo; Realização de atividades que exijam a execução de tarefas de maior complexidade ao longo de várias aulas, promovendo a continuidade e resiliência; - Trabalho colaborativo em pequenos grupos com desafios que requerem interdependência e esforço coletivo.
Objetivo Geral III	- Apresentação de diferentes técnicas como mapas conceituais, resumos e esquemas em aulas de Matemática e Ciências Naturais; - Realização semanal de momentos específicos para a prática intensiva de exercícios e problemas, com <i>feedback</i> imediato, principalmente na disciplina de Matemática; - Realização de dinâmicas baseadas em revisões espaçadas e jogos pedagógicos para consolidar conteúdos; - Análise e discussão dos erros cometidos em testes e atividades com foco na melhoria contínua.

Nota. Retirado do PI no 2.º CEB

### 2.2.3. Processos de avaliação e regulação

De acordo com o previsto no PI, para avaliar as aprendizagens dos alunos, recorreu-se à avaliação formativa através da recolha de dados sistemática e contínua, tendo sido definidos os indicadores de avaliação para cada objetivo. Durante as aulas, utilizaram-se as seguintes técnicas e instrumentos: observação direta, grelhas de registo de avaliação e grelhas de análise das produções dos alunos. Para os trabalhos individuais, foram construídas grelhas de registo e avaliação. Além disso, em cada disciplina, realizou-se um teste de avaliação sumativa.

No que toca à disciplina de Matemática, o desempenho global da turma A foi positivo, tendo a maioria dos alunos alcançado o nível *Suficiente* e *Bom*, registando-se dois casos de insucesso e um de nível *Muito Bom*. Já o 6.º B, distribui-se de forma mais equitativa pelos níveis *Insuficiente*, *Suficiente*, *Bom* e *Muito Bom*, refletindo assim a heterogeneidade da turma.

Relativamente à disciplina de Ciências Naturais, na turma A, os níveis *Suficiente* e *Insuficiente* foram os mais frequentes, tendo apenas 4 alunos alcançado o nível *Bom* e apenas um o *Muito Bom*, apontando para a não aquisição dos conhecimentos avaliados por grande parte da turma. Por seu lado, a turma B registou um desempenho bastante mais positivo, tendo-se distribuído quase equitativamente pelos níveis *Suficiente*, *Bom* e *Muito Bom*, verificando-se apenas 2 alunos no nível *Insuficiente*.

As diferenças entre as duas turmas decorrem possivelmente da dinâmica do grupo e do seu grau de motivação e envolvimento nas atividades práticas propostas. Globalmente, o desempenho das duas turmas foi positivo, apesar das desigualdades existentes. As estratégias utilizadas parecem ter sido eficazes, embora se verifique que era necessário um acompanhamento mais próximo e individualizado de forma a promover a equidade no sucesso académico.

A fim de avaliar e refletir sobre a efetividade do PI, tendo em conta os objetivos nele definidos, a fim de que se registasse o progresso de cada aluno bem como a monitorização dos planos e tempo de estudo, recorreu-se às seguintes técnicas e instrumentos: observação direta, grelhas de monitorização do estudo, esquemas de registo do tempo de estudo e grelhas de registo de avaliação.

Relativamente ao Objetivo I, nas duas turmas, verificou-se que o tempo médio de estudo evoluiu similarmente, apesar das oscilações, tendo sido atingido o pico na semana anterior à realização da ficha de avaliação. Assim, este momento de avaliação parece ter enviesado os dados, todavia importa ressaltar que o tempo médio de estudo em todas as semanas foi sempre superior ao registado na semana anterior. Quanto ao Objetivo II, ao longo da intervenção, os alunos melhoraram a capacidade de concentração, parecendo distrair-se menos e apresentando menor tendência para desistir das atividades. Além disso, aparentemente, os alunos, após a intervenção, revelaram maior resiliência e maior autonomia perante tarefas desafiantes.

Por fim, referindo o objetivo III, os alunos mostraram uma atitude positiva e interessada relativamente às estratégias de estudo ensinadas/utilizadas em aula. Apesar de não ter sido possível recolher dados suficientes para avaliar este objetivo de forma rigorosa, a receptividade dos alunos favorece o aprofundamento e sugere a sua futura utilização.

### 3. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS

|' '' | | ''

Após a breve descrição de ambas as práticas realizadas na PES II, reflete-se e apresenta-se uma análise crítica e comparativa entre os dois contextos alvo de intervenção, tendo em conta: (i) o desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos; (ii) os métodos de ensino e aprendizagem; (iii) a relação pedagógica e (iv) os processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais.

### **3.1. Desenvolvimento e respetivas competências esperadas**

Antes de iniciar a comparação do desenvolvimento e as competências esperadas entre os dois contextos, é importante ter em consideração dois fatores: por um lado a idade das crianças, por outro, a curta duração do período de intervenção. Por isso, sabia-se que a evolução registada em qualquer um dos contextos não seria obviamente muito evidente.

Primeiramente, relativamente à gestão de conflitos, os alunos do 1.º CEB mostraram-se mais capazes de resolver conflitos. Embora, fosse comum existir conflitos, os alunos utilizavam o Conselho de Turma semanal para os expor e resolver, e todos contribuíam na procura de uma solução para o conflito, mesmo que não fosse o seu. Pelo contrário, no 2.º CEB, verificou-se que os alunos tinham mais dificuldade em gerir conflitos, sendo frequente atrasar o início da aula devido a desentendimentos resultantes do intervalo ou os alunos recorrerem à violência física ou psicológica, mesmo em contexto de sala de aula.

Semelhantemente, esperava-se que os alunos do 2.º CEB fossem mais autónomos que os alunos do 1.º CEB, contudo isto não se verificou. No 1.º CEB, a turma tinha as rotinas de sala e de trabalho muito bem estabelecidas pelo que eram os próprios que tomavam a iniciativa da ação, não era necessário para tudo o professor dar a indicação. Pelo contrário, os alunos do 2.º CEB mostraram ser mais dependentes, era necessário que o professor desse uma indicação para que os alunos iniciassem uma tarefa, caso contrário os alunos não iriam tomar essa iniciativa.

Nos momentos de trabalho cooperativo, verificou-se, ainda, que os alunos do 1.º CEB revelaram organizar-se de forma mais ordeira, eram mais capazes de resolver divergências de forma democrática (apesar de exceções), eram mais resilientes, mesmo perante dificuldades e utilizavam estes momentos efetivamente para o seu propósito. O

mesmo não se verificava no 2.º CEB. Ainda assim, tendo sido uma das estratégias de ensino utilizada em ambos os contextos, verificou-se que no 2.º CEB, os alunos evoluíram mais, já que inicialmente utilizavam estes momentos, sobretudo para conversar e brincar, e nas últimas semanas já os valorizavam mais, comportando-se de forma mais séria e empenhada.

As diferenças entre os dois ciclos podem ser consequência dos métodos de ensino utilizados pelos seus professores, dado que no 1.º CEB, o professor já privilegiava métodos ativos e no 2.º CEB, geralmente, são mais utilizados métodos passivos, em que o aluno simplesmente ouve e acata as informações. Daí que, perante sessões que “fogem” ao que estão habituados, nas quais têm oportunidade de intervir ativamente, o seu comportamento seja mais agitado e menos autónomo.

### **3.2. Métodos de ensino e aprendizagem**

Os métodos de ensino e aprendizagem utilizados seguiram, numa lógica de continuidade, os modelos pedagógicos adotados pelos docentes cooperantes. Por vezes, foi necessário negociar com os professores as estratégias a utilizar, dado que era nosso objetivo privilegiar métodos de ensino ativos, porque permitem uma adequação mais conveniente à turma e sua realidade específica, considerando as dificuldades e conhecimentos prévios, relacionando-os com os novos conhecimentos (Silva et al., 2024). A principal característica dos métodos ativos é o ensino centrar-se no aluno, isto é, os alunos aprendem fazendo, através de atividades de exploração, ocupando o docente um papel apenas de mediador da aprendizagem (Silva et al., 2024).

A implementação de métodos de ensino e aprendizagem ativos revelou-se mais efetiva no contexto do 1.º CEB, dado que professor baseava a sua ação pedagógica no MEM, dando, por isso, primazia a este tipo de ensino, valorizando as atividades propostas que o seguiam. Em contrapartida, no contexto do 2.º CEB, foi necessário negociar a utilização de metodologias ativas, já que somente o professor de matemática de uma das turmas as considerava pertinentes. Desta forma, a colaboração deste cooperante facilitou a implementação de um ensino ativo. Na disciplina de Ciências Naturais, a nossa prática acabou por se orientar pela prática da professora cooperante, que se mostrou muito relutante relativamente à utilização de metodologias ativas e à sua eficácia

comparativamente com a eficácia do ensino transmissivo, receando que os alunos descessem o nível da sua classificação. Desta forma, optou-se por se negociar e estabelecer que, somente uma aula a cada duas semanas se dedicaria a atividades que se centrassem no aluno e não na transmissão de conhecimentos.

Nos dois contextos, tentou-se, sempre que possível, que o conhecimento prévio dos alunos servisse de base para a construção de novas aprendizagens. Portanto, quando se pretendia lecionar um novo conteúdo, eram mobilizados os conteúdos já desenvolvidos anteriormente, de forma a que o processo de ensino-aprendizagem promovesse a intra e a interdisciplinaridade, atribuindo significado aos novos conhecimentos (Lopes & Silva, 2019).

### **3.3. Relação Pedagógica**

Sabe-se que a relação pedagógica entre um professor e um aluno é um aspeto fundamental, que interfere na qualidade do ensino. A relação afetiva professor-aluno contribui positivamente para as aprendizagens dos alunos, desta forma, as aprendizagens do aluno, dentro da sala de aula, são influenciadas pelas suas competências técnicas, saber fazer, mas também pela relação afetiva com o professor, possibilitando que “os conteúdos toquem [o] (...) aluno” (p. 78), estimulando os processos cognitivos necessários para que os conteúdos lecionados sejam tratados e ocorra construção de conhecimento, aprendendo significativamente (Amado et al, 2009).

Pelo exposto acima, em ambos os ciclos de ensino, promoveu-se uma relação pedagógica próxima, pautada por respeito, afetividade, confiança e empatia, a fim de que se facilitasse a aprendizagem dos alunos e se estimulasse a sua motivação. Ainda assim, é certo que, dadas as diferenças de idade e postura dos alunos, a postura adotada em sala foi ligeiramente diferente. Enquanto no 1.º CEB, foi possível, em determinados momentos, ter uma postura mais descontraída e permissiva, no 2.º CEB, não houve margem para isso, dado o comportamento disruptivo de alguns alunos, tendo sido adotada, por vezes, uma postura mais rígida para garantir o bom funcionamento da aula.

No fundo, isto era também um pouco um reflexo da relação que os alunos tinham com os seus professores. No 1.º CEB, o professor adotava uma postura mais animada e

relaxada, por isso, os alunos não dependiam da postura autoritária ou rígida para respeitar os limites e regras da sala. Já no 2.º CEB, em geral, observou-se que os professores tendiam a levantar mais a voz, tendo uma postura mais autoritária, portanto, os alunos cumpriam as regras da sala, sobretudo, quando o docente já estava com uma postura mais rígida. Talvez, por nunca ter adotado uma postura tão autoritária quanto os seus professores, tenha estabelecido uma relação mais próxima com o 2.º CEB do que com os alunos do 1.º CEB. Em ambos os contextos, à medida que o tempo passava e a relação ia ficando mais próxima, registaram-se menos comportamentos disruptivos e os alunos mostraram-se mais interessados, atentos e participativos nas aulas. Isto vai ao encontro do que afirma Liu (2024), que a relação professor-aluno permite prever o envolvimento dos alunos, quando esta relação não é conflituosa, mas pelo contrário saudável, afetiva e o ambiente da sala é seguro, os alunos tendem a estar mais envolvidos, participando, nas atividades propostas, e do que afirma Cadima (2011), quanto mais próxima a relação pedagógica mais fácil é controlar o comportamento dos alunos.

Além disto, destaco que senti que os alunos do 2.º CEB, apesar do seu comportamento menos adequado, respeitavam igualmente as estagiárias e os professores cooperantes, enquanto que no 1.º CEB, os alunos, por vezes, não respeitavam as nossas indicações, era necessário que o docente desse também o seu aval.

### **3.4. Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos**

A avaliação desempenha um importante papel no ensino, já que permite perceber as dificuldades e facilidades sentidas ao longo do processo de ensino-aprendizagem, dá-lhe suporte e possibilita a sua melhoria (Fernandes, 2019). Desta forma, a avaliação permite caracterizar a turma quanto às suas aprendizagens, compreender e refletir sobre quais os conteúdos lecionados não adquiridos e quais as estratégias de ensino a utilizar a fim de ultrapassar as suas dificuldades, aproveitando as suas potencialidades.

Em ambos os ciclos, dando continuidade ao trabalho dos professores cooperantes, recorreu-se à avaliação formativa e sumativa, embora com diferentes contornos. Sinteticamente, a avaliação formativa é contínua, deve ser guiada pela atribuição de

*feedback* aos alunos a fim de que participem nos processos de aprendizagem e avaliação. Já a avaliação sumativa pode ter uma função classificativa, atribuindo uma classificação ao aluno, ou formativa já que, permitindo compreender em que ponto se encontram as aprendizagens, possibilita dar *feedback* aos alunos para que possam autorregular-se (Fernandes, 2019,)

A avaliação sumativa, no 1.º CEB, assumia as duas funções acima. Era realizada de forma bastante natural, sem aviso prévio e consistia em pequenas fichas sobre os conteúdos lecionados. Os alunos sabiam que o professor as avaliava, mas não se mostravam ansiosos, dado que estavam conscientes que, sobretudo, aquelas fichas serviam para que o professor (e eles próprios) compreendessem as aprendizagens realizadas e se ponderasse abordá-los de início novamente. Já no 2.º CEB, existiram dois grandes momentos de avaliação sumativa, sobretudo, classificativa, o teste de avaliação, em ambas as disciplinas, e a apresentação oral, realizada em Ciências Naturais. Ao contrário do que se passava no 1.º CEB, os alunos pareciam tensos e ansiosos nos dias de avaliação e receavam bastante a hipótese de descer o seu nível classificativo.

Relativamente à avaliação formativa, foi mais difícil implementá-la no 2.º CEB, dado que os docentes priorizavam, sobretudo, a avaliação sumativa. Ainda assim, conseguiu realizar-se, sobretudo, nas aulas de matemática, através do preenchimento de grelhas de monitorização, dos *feedbacks* dados aos alunos, da correção das tarefas em sala, explicitando-lhes os aspetos positivos e aqueles que poderiam melhorar.

No 1.º CEB, o professor já utilizava os dois tipos de avaliação, pelo que foi mais simples a sua implementação, a grande maioria das produções dos alunos eram analisadas, desde os textos escritos semanalmente nas oficinas de escrita às criações dos alunos no âmbito das áreas curriculares de educação artística. A par disto, considerava-se a autoavaliação dos alunos relativamente aos trabalhos de projeto e ao trabalho desenvolvido no Tempo de Estudo Autónomo, conseguindo ter um panorama mais abrangente de cada aluno e da sua evolução nas diferentes áreas curriculares. Também o Tempo de Estudo Autónomo facilitou este processo, uma vez que permitiu um acompanhamento mais próximo, resultando em mais *feedback* e mais apoio durante o processo de ensino-aprendizagem.

## PARTE II - ESTUDO

| ' ' | | ' ' |

# 1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| " | | " |

Nos últimos tempos, perante a volatilidade e complexidade do mundo em que vivemos, o Pensamento Crítico (PC), como ferramenta que promove a autonomia intelectual e a análise e julgamento fundamentados, tem vindo a ser defendido como um objetivo primordial da educação, a fim de que se formem cidadãos críticos e ativos na sociedade (Araújo, 2024; Silva & Cruz, 2025). Em concordância estão os documentos orientadores da prática docente em Portugal, nomeadamente, o *PASEO* (Martins et al., 2017) que preconiza que todos os alunos, desde os primeiros anos de escolaridade obrigatória, desenvolvam o PC de forma transversal em todas as áreas do currículo.

Por seu lado, a resolução de problemas está também incluída numa das áreas de competências do *PASEO*, onde é definida como o conjunto de competências que permite “encontrar respostas para uma (...) situação, mobilizando o raciocínio com vista à tomada de decisão, à construção e uso de estratégias” (p.23). Além disso, noutro documento orientador, as *Aprendizagens Essenciais (AE) de Matemática para o 1.º CEB* (Canavarro et al., 2021), a resolução de problemas é considerada “uma atividade central da Matemática, na qual todos os alunos devem poder tornar-se, progressivamente, mais eficazes” (p. 12) e, por isso, é uma das capacidades matemáticas a ser estimuladas.

Ao longo dos estágios que realizei, apercebi-me que era relativamente frequente os alunos, perante qualquer problema de matemática, tentarem utilizar todos os dados mencionados no seu enunciado, de forma acrítica. Verifiquei, também, que os alunos tendiam a responder sem “olhar para trás”, considerando, à partida, que o que faziam estava correto, não revendo o seu trabalho nem sendo capaz de identificar erros ou lacunas nas suas próprias resoluções. Assim, a maioria dos alunos parecia não questionar nem refletir sobre o que fazia, considerando-o sempre correto. No estágio do 2.º CEB, constatei que não era um problema do 1.º CEB, mas sim transversal e que a atitude dos alunos perante um problema e a sua resolução era exatamente a mesma.

Considerando a pertinência do PC e da resolução de problemas e a dificuldade em resolvê-los, definiu-se o seguinte objetivo geral para o estudo: *Compreender de que modo a resolução de problemas de matemática pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico*. Neste sentido estabeleceram-se três objetivos específicos que orientaram a recolha de dados do trabalho investigativo e pretendiam responder o objetivo

geral: 1. *Caracterizar as práticas (da turma) quanto à resolução de problemas na sala de aula;* 2. *Definir e aplicar uma estratégia (um plano de intervenção) para o desenvolvimento do pensamento crítico através da resolução de problemas de matemática;* 3. *Observar e descrever os aspetos do pensamento crítico manifestados pelos alunos na resolução dos problemas de matemática.*

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

| ' ' | | ' ' |

Neste capítulo, começar-se-á por definir os conceitos-chave, *Pensamento crítico* (PC), e *Problema matemático*, justificando-se a pertinência de ambos no ensino. Seguidamente, apresentar-se-á o método de resolução de problemas, proposto por Polya (2004) e serão apresentadas as conclusões de estudos relevantes sobre o tema em questão.

## **2.1. Pensamento Crítico**

### **2.1.1. O que é?**

Atualmente, é muito comum ouvir falar-se em PC, tendo vindo a ser visto e defendido como um dos objetivos primordiais da educação (Araújo et al., 2024; Ennis, 2018; Siegel, 1989). Um dos primeiros defensores do ensino do PC, considerado o seu criador, foi Sócrates, que, como se sabe, priorizou o ensino através do incentivo ao exercício do pensamento, não pela imposição de ideias (Coelho, 2022). No século XX, surge aquele que é considerado o pai do PC moderno, o filósofo e pedagogo John Dewey, que o designava por “Pensamento reflexivo” e que o definiu como uma “consideração ativa, persistente e cuidadosa de uma crença ou suposta forma de conhecimento à luz dos alicerces que as suportam e as conclusões a que levam” (Dewey, 1909, p. 9 citado por Fisher, 2011, p. 2). Compreende-se, então, que o PC se opõe aos princípios do ensino transmissivo, porquanto o aluno deve ter uma participação ativa, pensando, questionando, procurando e encontrando informação (Fisher, 2011).

Combinando os contributos de vários autores, pode afirmar-se que o PC é a atitude, a disposição ou a capacidade cognitiva de, individualmente, pôr em causa, analisar, avaliar e refletir de forma ativa, minuciosa e contínua, adotando um olhar externo sobre qualquer proposição, crença, conhecimento, decisão, ação ou problema, reformulando-os, tendo em conta a razão e novos conhecimentos (Coelho, 2022; Dewey, 1909, citado por Fisher, 2011; Fischer, 2020; Glaser, 1941, citado por Fisher, 2011; Guzzo & Lima, 2018). Isto implica que o indivíduo tenha não só o conhecimento dos métodos de investigação e raciocínio lógico que o permitem fazer mas também que os saiba utilizar (Glaser, 1941, citado por Fisher, 2011).

Deste modo, o PC caracteriza-se por ser um pensamento racional, reflexivo que permite, de forma fundamentada, tomar decisões sobre crenças, ações e corrigir

enviesamentos (Halpern, 2014; Norris & Ennis, 1989, citado por Fisher, 2011). Assim, o PC é um processo lento, consciente, controlado e autocorretivo, já que se baseia na metacognição, isto é, no pensar sobre o próprio pensamento/raciocínio, considerando padrões intelectuais e critérios de razoabilidade, “como a clareza, a exatidão, a relevância, a precisão, a justiça”, a fim de o reformular e melhorar (Cruz et al., 2020, p. 2; Lipman, 1988; Paul et al., 1993, citado por Fisher, 2011; Paul & Elder, 2014). O exercício do PC reflete-se, então, no esforço, empenho e disposição, além da própria capacidade para procurar constantemente a melhor formulação, não se contentando com o que já foi alterado, mas pretendendo sempre aprimorá-lo, ou seja, o PC é um processo “interminável, em maturação e refinamento constante” (Albert, 1976 citado por Coelho, 2022; Cruz et al., 2020, p. 3; Fischer, 2020).

Foi Siegel (1989) quem revelou que o PC era constituído por dois componentes complementares e que se interrelacionavam. Como mencionado acima, por um lado, o PC diz respeito à capacidade cognitiva do indivíduo questionar, analisar e avaliar razões, mas por outro, é também a atitude, a disposição, os hábitos que o motivam para o fazer, a que se dá o nome *Espírito crítico*. Na literatura surge, por vezes, outro termo, *Sentido crítico*, mas cujo significado é o mesmo, estando ambos intrinsecamente relacionados com o PC, já que são um dos seus componentes. O espírito ou sentido crítico é, então, a “atitude de pensar e agir de acordo com boas razões, que valoriza o bom julgamento e o bom raciocínio” (Guzzo & Guzzo, 2015, p. 66), o que implica o compromisso, a ambição e o hábito de procurar razões e evidências, fazer julgamentos imparciais, ainda que se oponha ao seu próprio interesse.

Sintetizando, Coelho (2022) afirma que o PC diz respeito ao exercício de pensar racional e individualmente, considerando as evidências existentes para analisar e avaliar fundamentadamente.

Cruz et al. (2020) explica que o PC é composto por três etapas que se realizam sequencial e ciclicamente: 1. “Fazer perguntas” a fim de elaborar uma opinião, solução a um problema ou tomar uma decisão; 2. “Responder a essas perguntas através de um raciocínio”, analisando, interpretando e avaliando informações, crenças e diferentes visões sobre o tema fundamentadamente; 3. “Acreditar nos resultados desse raciocínio”, caso não exista confiança no que se produziu, então regressa-se à primeira etapa.

Portanto, o PC tem em si mesmo um propósito - submeter, de forma organizada e regular, o pensamento a critérios e normas intelectuais comuns, como “a precisão, a clareza, a consistência, a credibilidade das fontes, o controlo de variáveis e a validade das inferências” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2013, p. 182), a fim de orientar uma decisão, inferência, resolução de um problema ou uma ação. Portanto, a principal e mais relevante função do PC é o combate ao “dogmatismo e (...) [à] manipulação intelectual” (p.148), daí que deva ser o próprio indivíduo a analisar e avaliar autonomamente, recorrendo à razão, de forma a detetar erros e a retificá-los de forma clara e fundamentada (Lipman, s.d., citado por Marques, 2006).

Assim sendo, pode afirmar-se que a razão, a reflexão, o questionamento, a análise, a interpretação, a avaliação e, conseqüentemente, também o raciocínio são aspetos inerentes e indissociáveis do PC, desempenhando um papel nuclear neste processo, possibilitando a compreensão e conhecimento do mundo, bem como a tomada de decisões fundamentadas (Azevedo & Santos, 2025; Fisher, 2011; Silva & Cruz, 2025). Portanto, o exercício do PC implica que os indivíduos se consciencializem e assumam que, mesmo aquilo que possa parecer incontestável, evidente e garantidamente correto, pode ser discutido e vir a ser refutado pela razão (Coelho, 2022).

### **2.1.2. Capacidades, competências e disposições de um pensador crítico**

Como se verificou anteriormente, são inúmeras as definições de PC que surgem na literatura, todas elas traçam linhas comuns, complementando-se, o mesmo acontece com as competências, capacidades e/ou disposições que lhe são inerentes.

Ora, pensar criticamente implica a utilização de capacidades cognitivas complexas, nomeadamente: “interpretação, análise, avaliação, inferência, explicação e autorregulação” (Facione, 2023, p. 5). Estas capacidades interrelacionam-se e permitem que o indivíduo possa questionar, decidir de forma fundamentada, resolver problemas eficazmente, detetar incoerências ou distorções (Silva & Cruz, 2025).

Parece ser consensual entre os autores que o PC inclui não só as competências ou capacidades, isto é, a parte técnica, os aspetos cognitivos que possibilitam refletir e/ou avaliar fundamentadamente, mas também as disposições, a parte afetiva relacionada com a motivação e inclui atitudes e hábitos mentais (Cruz et al., 2020). Estes autores reuniram

algumas competências e disposições que constam na literatura. São exemplos de competências: Simplificar informação complexa através da sua segmentação; Analisar e avaliar a validade e fidedignidade de informações, crenças, argumentos; Julgar tendo em conta determinados critérios, questionando, conjecturando, testando a validade do seu resultado; “Monitorizar e corrigir, de forma consciente, o raciocínio, as atividades cognitivas e os elementos utilizados nas atividades, reconhecendo e lidando com diferentes tipos de equívocos e falácias”; “Criar e construir novo conhecimento com base no conhecimento prévio” (Cruz et al., 2020, p. 11). Já as disposições são, por exemplo: Ambicionar e empenhar-se na busca constante pelo melhor conhecimento; Ser humilde, empático e flexível, reconhecendo a “natureza incerta do conhecimento” e outros pontos de vista; Pensar/raciocinar autonomamente, tendo confiança; Ser imparcial e racional relativamente às diferentes perspetivas (Cruz et al., 2020, p. 11).

### **2.1.3. A pertinência do ensino do Pensamento Crítico**

Atualmente, a maioria das pedagogias realça, de forma unânime, a pertinência e relevância que o ensino do PC tem na formação dos indivíduos/cidadãos e da sociedade em que estão inseridos, tendo vindo a ser visto e defendido como um dos objetivos primordiais da educação (Araújo et al., 2024; Ennis, 2018; Siegel, 1989).

Considerando o que foi exposto nos subcapítulos 2.1.1. e 2.1.2., pode afirmar-se que o PC é uma capacidade cognitiva, transversal às várias dimensões da vida humana. Cruz et al. (2020) define que o pensador crítico, ao contrário do pensador não crítico, é capaz de identificar os seus erros e limitações e empenha-se para compreender situações complexas de forma fundamentada. Além disso, tem curiosidade e interesse em conhecer outras perspetivas, ainda que possam divergir da sua. É cauteloso, algo cético, mas perseverante (Morais, 2019, citado por Silva & Cruz, 2025). Esforça-se na gestão dos seus sentimentos a fim de conseguir pensar, agir e decidir de forma racional e assume que, de forma geral, qualquer extremismo é prejudicial. Portanto, o PC reflete-se na postura do indivíduo relativamente ao que o rodeia (Silva & Cruz, 2025).

Se se observar o mundo atual, complexo, mutável e imprevisível, caracterizado pela evolução tecnológica e conseqüente excesso de informação, mas com escassez de

tempo para a construção de uma opinião ou decisão refletida e informada, constata-se que o PC é absolutamente pertinente e fundamental para a formação integral dos alunos e, conseqüentemente, da sociedade em que estão inseridos, já que os consciencializa dos seus deveres como cidadãos, além de lhes dar a oportunidade de desenvolver competências de análise e avaliação independente, objetiva, reflexiva, racional e fundamentada sobre o que os rodeia (Araújo et al., 2024; Coelho, 2022; Silva & Cruz, 2025). “Mais do que uma competência cognitiva, o pensamento crítico é um instrumento de transformação pessoal e social.” (Silva & Cruz, 2025, p. 59). Por isto mesmo, há muito que o ensino e desenvolvimento do PC nas escolas é defendido, sendo atualmente considerado, pela maioria das pedagogias, um dos mais importantes objetivos para o ensino (Araújo et al., 2024; Ennis, 2018; Siegel, 1989). Apesar de o pensamento ser inato ao ser humano, o PC não é, todavia pode ser desenvolvido a partir do seu ensino explícito e sistemático (Ennis, 2018). Assim, a educação é uma das áreas mais privilegiadas para a promoção e desenvolvimento do PC (Brookfield, 2017; Silva & Cruz, 2025).

Ora, para ensinar os alunos a pensar criticamente, é necessário que o paradigma do ensino mude, isto é, em vez de se focar e promover, sobretudo, atividades rotineiras e a memorização sem significado, os docentes devem, ocupando o lugar de mediadores da aprendizagem, privilegiar a utilização de metodologias ativas diversas, que utilizem estratégias que envolvam a reflexão e análise críticas, a resolução de problemas, o questionamento das suas próprias crenças, tendo em conta diferentes pontos de vista, “a investigação (...) o debate” ou a discussão em grupo, possibilitando o desenvolvimento de capacidades cognitivas de ordem superior (Araújo et al., 2024; Filha et al., 2025; Silva & Cruz, 2025, p. 63). Segundo Ennis (2018), o ensino explícito de capacidades e competências do PC melhora a capacidade de “analisar argumentos, identificar falácias (...), formular julgamentos (...) fundamentados” (p. 5).

Deste modo, o desenvolvimento do PC possibilita que os indivíduos adquiram ferramentas para “analisar cenários complexos, propor soluções inovadoras e agir de forma estratégica”, incentiva “a cidadania, (...) o respeito às diversidades e (...) o diálogo construtivo”, promovendo a justiça e a democracia (Silva & Cruz, 2025, p. 66). À semelhança do que acontece noutras áreas da vida, é necessário que os alunos treinem as competências do PC de forma regular para que o processo mental envolvido seja

interiorizado e consolidado a fim de que sejam capazes de as aplicar de forma rápida e eficaz e, por isso, é necessário que o seu ensino explícito ocorra em todas as áreas curriculares desde os primeiros anos de escolaridade (Cruz et al., 2020).

Em concordância está o PASEO (Martins et al., 2017), um documento orientador da prática docente em Portugal, onde se salienta a pertinência e relevância do ensino direcionado para o PC, preconizando que todos os alunos têm de ter a oportunidade de o trabalhar e desenvolver ao longo de toda a escolaridade obrigatória, em todos os ciclos de ensino, sem idade mínima. Desta forma, formar-se-ão alunos capazes de construir conhecimento autonomamente, que serão cidadãos críticos e envolvidos ativamente na sociedade (Araújo, 2024).

Como referido anteriormente, o PC é a capacidade de um indivíduo de pensar independente, lógica e fundamentadamente e, por isso, uma das suas importantes vantagens do PC no mundo atual é a autonomia intelectual, que designa precisamente a capacidade de um indivíduo pensar, analisar e avaliar de forma crítica, fundamentada e autónoma, sem depender de terceiros, tomando decisões conscientes e informadas, estando menos suscetível a manipulações, já que, através do questionamento constante, as consegue detetar, o que é absolutamente relevante numa sociedade democrática, onde se pretende que cada cidadão faça parte das decisões e saiba analisar e avaliar não só o que é dito mas também as políticas implementadas (Araújo et al., 2024; Ennis, 2018; Silva & Cruz, 2025). Além disso, desenvolve a capacidade de encarar e resolver problemas consciente, criativa, fundamentada e eficazmente (Coelho, 2022; Facione, 2023; Silva & Cruz, 2025).

Além das principais vantagens já enunciadas, alguns autores apontam, ainda, que as competências e capacidades do PC favorecem a motivação e o desempenho cognitivo e académico, sobretudo, em tarefas de maior complexidade (por exemplo, resolução de problemas), uma vez que proporciona uma aprendizagem significativa, profunda e reflexiva, estimulando a autonomia, a curiosidade e a criatividade dos alunos (Araújo et al., 2024). Assim, “o PC é o coração da educação bem-sucedida” (Paul & Elder, 2020, citado por Araújo et al., 2024, p. 52).

Cada cidadão tem a responsabilidade de pensar criticamente sobre o que o rodeia de forma a garantir que as decisões que toma, a posição que assume na sociedade provém

da análise e reflexão informada e consciente (Cruz et al., 2020). Neste sentido, aos docentes, acresce a responsabilidade de promover um ambiente de sala de aula onde se respeite e privilegie a existência de diferentes perspetivas e de proporcionar momentos em que os seus alunos desenvolvam as competências de PC de modo a que sejam capazes de as utilizar, eficazmente, noutros contextos da sua vida, formando cidadãos, autónomos, racionais e informados, que contribuam, de forma ativa e responsável, para uma sociedade mais crítica, justa e democrática, que se rejam pela razão e cujo raciocínio não dependa de terceiros (Araújo et al., 2024; Ennis, 2018).

Concluindo, o desenvolvimento do PC tem um impacto positivo não só no indivíduo, permitindo a sua consciencialização e autonomia na tomada de decisões, como para a sociedade em que está inserido, contribuindo ativamente para a mudança, daí que se deva apostar na sua promoção em contexto escolar (Silva & Cruz, 2025).

## **2.2. Problemas Matemáticos**

### **2.2.1. Características e pertinência no Ensino**

É desejável que, no ensino da Matemática, se utilize vários tipos de tarefa, que, pelas características distintas, servem diferentes propósitos e diversificando as experiências de aprendizagem (Ponte, 2005; Ministério da Educação, s.d.). Em seguida, define-se o que é um problema e descreve-se a sua relevância no ensino, dois aspetos, por vezes, pouco claros, para os docentes (APM, 1998, citado por Ponte et al., 2015).

A par dos exercícios, os problemas são tarefas fechadas, que apresentam explicitamente os dados, as condições a respeitar e o que se pretende descobrir, permitindo ao aluno “o desenvolvimento da capacidade de relacionar de forma precisa a informação dada” (Ponte et al., 2015, p. 116).

Os exercícios são resolvidos por meio de estratégias ou processos “conhecidos, repetitivos ou mecanizados” (Boavida et al., 2008, p. 15). Ao passo que os problemas são “situações não rotineiras que constituem desafios para os alunos”, cuja resolução não passa pela “resolução mecânica e repetitiva, (...) [através de] um algoritmo que conduz diretamente à solução” nem se cinge apenas a uma estratégia ou método de resolução,

mas antes admite todos os que se adequem ao contexto (Ministério da Educação, p. 68, s.d.).

Assim, a classificação de uma tarefa como problema é pessoal, já que a diferença entre um exercício e um problema reside no conhecimento de quem o resolve, isto é, se possui, de antemão, um método de resolução adequado àquela tarefa (Polya, 2004; Brunheira, 2020).

Relativamente à dificuldade/desafio, a par das investigações, os problemas caracterizam-se por ser mais desafiantes, já que o aluno não dispõe de imediato do método de resolução para solucionar a tarefa, promovendo “experiências matemáticas mais profundas” (Ponte et al., 2015, p. 112). Contudo, é necessário que o professor tenha alguma cautela no nível de dificuldade dos problemas que apresenta aos alunos, já que se for demasiado elevado, provavelmente, levará à frustração e conseqüente rápida desistência, mas se for excessivamente baixo, como referido anteriormente, tornar-se-á um exercício.

Quanto à duração dos problemas, Ponte (2005) situa-os, a par das tarefas de exploração e de investigação, nas tarefas de duração média, cuja resolução consome mais tempo do que a resolução de exercícios, mas menos tempo do que a realização de projetos.

Por último, cada tarefa pode fazer alusão a três tipos de contextos: puramente matemático, situação da realidade ou “semirrealidade” (Skovsmose, 2000). Este último diz respeito a contextos realísticos, mas que, por utilizarem dados artificiais ou por não fazerem parte da realidade e vivências do aluno, o mesmo não lhe consegue atribuir significado (Skovsmose, 2000).

Sintetizando, os quatro aspetos essenciais de um problema são: 1. Inteligibilidade; 2. Promoção da motivação e estimulação cognitiva; 3. Admissão de vários processos/estratégias de resolução; 4. Inclusão de temas diversos (Boavida et al., 2008).

A resolução de problemas invoca, então, a utilização dos conhecimentos do aluno, não apenas na área curricular da Matemática, mas também de outros contextos, como por exemplo, do mundo real, e a crença de que as estratégias em que pensam, elaboram e executam permitem solucionar adequadamente o problema (Canavarro et al., 2021).

Ao colocar determinado problema, o professor desafia as capacidades matemáticas dos seus alunos, estimulando a curiosidade e a sua criatividade e, ao

conseguir ser bem sucedido sozinho, o aluno desenvolve o gosto pela descoberta, pelo trabalho mental e, conseqüentemente, o gosto pela Matemática (Polya, 2004). Assim, os professores, em vez de ocupar a grande parte do tempo com operações rotineiras, desinteressantes, que bloqueiam o desenvolvimento intelectual das crianças, devem propor-lhes problemas adequados ao seu nível de conhecimento, estimulando-os através do questionamento e despertando a curiosidade e o pensamento autónomo (Polya, 2004).

Neste sentido, as *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o 1.º CEB* (Canavarro et al., 2021), um documento orientador da prática docente em Portugal, apontam a resolução de problemas como uma das seis capacidades matemáticas a trabalhar e, sendo “uma atividade central da Matemática, na qual todos os alunos devem poder tornar-se, progressivamente, mais eficazes” (p. 12), o seu desenvolvimento constitui um objetivo geral para a aprendizagem da Matemática.

### **2.2.2. Tipos de problemas**

A classificação de problemas pode basear-se em diferentes aspetos. Neste caso, optou-se pela classificação adotada por Boavida et al. (2008) que distingue os problemas em três categorias: problemas de cálculo, problemas de processo e problemas abertos.

Perante um problema de cálculo, além da interpretação do enunciado e da identificação dos dados e do que se pretende descobrir, os alunos devem refletir sobre quais a(s) operação(ões) a realizar. Este tipo de problemas relaciona os conceitos matemáticos com a sua aplicação prática, permitindo que os alunos a executem e treinem. Porém, não implica uma análise profunda nem reflexão, pelo que pode conduzir a “leituras demasiado rápidas” ou sem sentido (Boavida et al., 2008, p. 18). Nestes problemas importam as propriedades do contexto real, que poderão invalidar uma resposta matematicamente correta mas sem sentido no mundo real.

Ainda de acordo com Boavida et al. (2008), os problemas de cálculo podem agrupar-se de acordo com o número de passos a realizar. Designa-se por *problema de um passo* os que implicam a utilização de uma única operação aritmética e por *problemas de mais passos* aqueles cuja resolução passa pela realização de mais do que uma operação.

Em contrapartida, não é possível solucionar um problema de processo só pela seleção e realização da(s) operação(ões) adequada(s). A complexidade dos seus contextos

é superior, as estratégias envolvem maior criatividade e, por isso, os processos de interpretação matemática e escolha do método de resolução são mais exigentes. Assim, este tipo de problemas implicam “persistência, pensamento flexível e (...) organização” (Boavida et al., 2008, p. 19). Ademais, este tipo de problemas permitem o desenvolvimento de capacidades, a introdução de novos conceitos ou a aplicação de conhecimentos. Espera-se que os enunciados destes problemas sejam formulados de forma que promova o envolvimento dos estudantes bem como a vivência de “experiências matemáticas ricas e significativas” (NCTM, 2000, citado por Boavida et al., 2008, p. 19).

Por último, surgem os problemas abertos que correspondem às, anteriormente mencionadas, investigações, para os quais, além de haver mais do que um método de resolução, pode haver mais do que uma solução. Este tipo de problemas pressupõem que os alunos explorem, façam experiências e formulem conjecturas. Desta forma, estimulam “o raciocínio, (...) [o] espírito crítico e (...) [a] capacidade de reflexão” (Boavida et al., 2008, p. 20). Importa referir que, no decorrer deste tipo de problemas, os alunos fazem descobertas distintas e alguns poderão fazer mais descobertas do que os outros, daí que os momentos de discussão em grande grupo sejam particularmente importantes, sendo função do professor estimular os seus alunos a comunicar as suas descobertas.

### **2.2.3. Etapas para resolução de problemas**

Segundo Monteiro et al. (2019), a resolução de problemas é frequentemente sinónimo de dificuldades profundas, devido à complexidade que lhes é inerente. Por um lado, envolve a interpretação de enunciados e a associação entre linguagem corrente e linguagem simbólica, por outro lado, os alunos podem ter a convicção que, para cada problema, existe uma única e exclusiva estratégia possível e uma só solução.

Neste sentido, Polya (2004) criou aquele que é um dos métodos de resolução de problemas mais conhecidos, que estabelece quatro fases essenciais para resolver um problema: 1. Compreender o problema – interpretação do enunciado, com o intuito de perceber exatamente o que é que se pretende descobrir; 2. Elaborar um plano – estabelece-se a relação entre os dados e as condições mencionados e aquilo que se pretende descobrir e elabora-se um plano de resolução; 3. Executar o plano; 4. Rever – observa-se e discute-se toda a resolução e solução, revendo cada passo.

O autor definiu para cada etapa um conjunto de questões às quais se deve responder que correspondem a uma série de aspetos que se devem considerar a fim de garantir a correção da resolução. Assim, durante a primeira etapa, convém identificar o que se pretende descobrir, bem como os dados e as condições a respeitar. Além disso, deve verificar-se se os dados e condições são suficientes para resolver o problema, se se contradizem ou se existem dados em falta. Já na segunda fase, deve relacionar-se os dados do enunciado com o que se pretende descobrir, recordando problemas semelhantes que já tenham sido resolvidos e ponderando se o método de resolução usado era adequado e se poderia ser replicado. Caso não se esteja a conseguir resolver o problema, deve pensar-se em problemas semelhantes mais simples ou segmentar a resolução do problema, tomando atenção apenas a parte das condições. Ademais, deve verificar-se se se considerou todos os dados e todas as condições na íntegra ao planear a resolução. Em seguida, na terceira fase, executa-se o plano de resolução elaborado e verifica-se a correção de cada passo e pensa-se sobre a forma de o provar. Por fim, na última etapa, deve verificar-se o resultado e a resposta, pensando sobre a possibilidade de o mesmo problema poder ser resolvido através de outra estratégia e a possibilidade de o método utilizado ser aplicável a outros problemas.

Apesar de admitir que, em determinados casos, os alunos possam não seguir linearmente todas estas fases, Polya (2004) salienta que “cada uma (...) tem a sua importância” (p. 6) e que o cumprimento das mesmas permite que o aluno se aperceba de alguns erros e consiga evitá-los ou corrigi-los, para o autor, uma das grandes vantagens da aplicação deste método.

#### **2.2.4. A suspensão de sentido crítico durante a resolução de problemas em matemática**

A resolução de problemas e o PC são duas competências a ser desenvolvidas de forma transversal e, portanto, nas aulas de matemática (Martins et al., 2017). Ora, tanto o PC é essencial para a resolução de problemas, como a resolução de problemas contribui para o desenvolvimento do PC (Su et al., 2016). Ainda assim, aquando da resolução de

problemas verbais<sup>1</sup> de matemática, parece haver uma suspensão do sentido crítico, ou seja, da “atitude de pensar (...) de acordo com boas razões”, prezando pelo questionamento, análise, avaliação e raciocínio fundamentados (Guzzo & Guzzo, 2015, p. 66; Siegel, 1989).

Nalguns estudos, constatou-se que a maioria dos alunos do ensino básico limitava a resolução de problemas à realização de operações aritméticas, utilizando, de forma acrítica, os números referidos no enunciado, não refletindo nem se apercebendo da falta de sentido e significado da sua resolução (Verschaffel & De Corte, 1997). Verificou-se, ainda, que, indo ao encontro dos resultados de estudos realizados desde finais da década de 70, durante a resolução de problemas verbais com contextos/situações da vida real, os alunos tendiam a descurar as propriedades reais que lhes eram inerentes, ignorando as suas experiências e o seu “conhecimento do mundo real”, não estabelecendo a correspondência entre a realidade do contexto do problema e as operações aritméticas utilizadas (Verschaffel & De Corte, 1997, p. 577).

Os contextos para os quais os alunos mais desconsideravam as propriedades reais eram aqueles que acarretavam alguma dificuldade de modelação, por exemplo, uma aparente linearidade (Aksoy et al., 2015). Por isso, geralmente, perante problemas com este género de contextos, os alunos “resolviam”-nos sem atender às condições do mundo real subjacentes, realizando a operação aritmética induzida pelo enunciado, não refletindo sobre as relações reais entre as operações, os dados e o seu contexto (Aksoy et al., 2015).

A negligência sobre a realidade do contexto enunciado é fruto de uma lacuna do ensino, sendo apontada a escolarização como a sua principal causa (Verschaffel & De Corte, 1997). Por um lado, porque a escola promove frequentemente o contacto com o mesmo género de problemas verbais *standard*, tanto em manuais como nas aulas, sendo quase sempre modelados e resolvidos através da utilização das operações aritméticas sugeridas pelo enunciado, utilizando os números que nele surgem, não criando quaisquer dúvidas nem necessidade de reflexão (Greer, 1997). Segundo Russo e Hopkins (2019) isto acontece porque os professores do 1.º CEB, não sendo especialistas em Matemática,

---

<sup>1</sup> Tradução direta da expressão inglesa *word-problem*

tendem a evitar problemas com enunciados mais desafiantes, devido à imprevisibilidade dos resultados, refugiando-se em tarefas rotineiras. Aliás, os professores consideram que os enunciados destes problemas estão mal formulados, são difíceis, traiçoeiros, sendo inadequado propô-los a crianças (Verschaffel et al, 1997).

Regra geral, na escola, os problemas verbais retratam contextos pouco realistas, não favorecendo a relação entre a matemática e a realidade ou quotidiano (Verschaffel & De Corte, 1997, p. 578). Skovsmose (2000) alerta para isso mesmo, afirmando que os contextos utilizados em problemas verbais ou tarefas de matemática em geral, ainda que, muitas vezes, pareçam retratar situações reais, para os alunos, podem não ter qualquer significado, transformando-se, por isso, em contextos puramente matemáticos. Acresce ainda que, como os alunos sabem que, após a sua resolução, não utilizarão a solução nem terão de a confrontar com a realidade, mesmo que os contextos sejam reais, os alunos não têm a preocupação de manter o realismo na sua resolução (Carotenuto, 2019).

Por outro lado, os alunos têm tendência a alinhar a sua resolução com o que consideram ser a intenção do professor (Zan, 2017), isto porque, na sala de aula, o aluno sabe que está definido que se deve focar apenas nos aspetos que constituem o objetivo do problema, esquecendo todos os outros, o que pode tornar uma tarefa com contexto real numa tarefa com contexto abstrato (Skovsmose, 2000). Ademais, os professores, durante a resolução de problemas, tendem a valorizar, sobretudo, a capacidade técnica, não dando o devido valor ao contexto (Verschaffel & De Corte, 1997), pelo que o aluno também tenderá a descurar o contexto em prol da operação aritmética. Como consequência do que se explicou, os alunos acreditam que qualquer solução que resulte da utilização de, pelo menos, uma operação aritmética e dos números que constam no enunciado é adequada e válida (Greer, 1997).

De acordo com Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), o PC tem o propósito de submeter, de forma organizada e regular, o pensamento a critérios e normas intelectuais comuns. Assim, o PC, durante a resolução de problemas verbais matemáticos, reflete-se na interpretação, análise e avaliação do enunciado e da sua própria resolução a critérios como a consistência, a legitimidade das inferências, o realismo, entre outros. Se um aluno

ignora e não mobiliza o conhecimento que detém do mundo real nem as experiências nele vividas, então, encontra-se numa suspensão do PC.

Ora, durante a resolução de problemas, o PC reflete-se não só na capacidade de interpretar e analisar o enunciado, tentando compreender, por exemplo, se o contexto faz sentido, se os dados apresentados vão ao encontro do contexto e da questão colocada, mas também na capacidade de o aluno questionar, analisar e avaliar a sua própria resolução, detetando as lacunas daquilo que desenvolveu. Desta forma, é esperado que pensadores críticos deem respostas com sentido, realistas, considerando as propriedades reais dos contextos que lhes são apresentados. Por oposição, respostas irrealistas podem ser consideradas acríticas.

É possível contornar a suspensão de sentido crítico, primeiramente, através da consciencialização dos professores acerca da urgência de mudança da cultura de sala de aula quanto à resolução de problemas de matemática. É necessário que se diversifiquem os problemas propostos, para que os alunos consigam ser mais eficazes a transpor os métodos utilizados em Matemática para problemas da vida real, e que se valorize mais o contexto e não tanto a operação aritmética (Ahdhianto et al., 2020). Neste sentido, a par de Carotenuto et al. (2021), também Nawolska (2021) declara que é necessário promover com maior frequência a utilização de problemas verbais com enunciados menos usuais, isto é, por exemplo, problemas com mais do que uma solução, com dados em falta ou desnecessários. Este género de problemas desenvolvem o PC, já que convidam os alunos a refletir e analisar criticamente os dados e/ou contexto mencionados no enunciado sob alguns critérios, entre eles o realismo, potenciando a utilização de competências do PC (Nawolska, 2021).

### 3. METODOLOGIA

| | ' ' | | ' ' |

A metodologia constitui o conjunto de “decisões (...) táticas” que definem os aspetos mais práticos da investigação, traçando o caminho seguido até à resposta à questão-problema elaborada (Cohen et al., 2018, p. 177; Köche, 2011). Além disso, “analisa e descreve os métodos”, refletindo teoricamente sobre a sua pertinência (Coutinho, 2011, p.23). Assim, a utilização de uma metodologia adequada é também um meio para promover a validade da investigação (Cohen et al., 2005).

No presente capítulo, apresenta-se a metodologia seguida ao longo de toda a prática investigativa, aprofundando-se os seguintes tópicos: caracterização dos participantes no estudo; descrição da natureza do estudo; questão-problema e questões de estudo, orientadoras desta investigação, bem como a justificação das opções metodológicas realizadas, nomeadamente, a natureza do estudo e os métodos e técnicas de recolha de dados utilizados. Além disto, clarificar-se-ão os princípios éticos seguidos.

### **3.1. Caracterização dos participantes no estudo**

A investigação desenvolvida sobre a qual recai o presente relatório foi realizada, no âmbito da UC PES II, numa turma de 4.º ano do 1.º CEB. Desta turma, apresentada e caracterizada no subcapítulo 1.1.2. da Parte I, participaram no estudo 22 alunos, 9 do sexo feminino e 13 do sexo masculino, entre os 9 e os 12 anos de idade. No que toca ao plano de apoio educativo, 4 alunos beneficiam de apoio pedagógico, tendo 2 deles Relatório Técnico-Pedagógico (RTP). Dos alunos com RTP, um ficou retido no ano letivo anterior e, por isso, encontra-se a repetir o 4.º ano, tendo sido proposto para avaliação psicológica e terapia da fala, o outro aluno beneficia de medidas seletivas de apoio à aprendizagem e à inclusão ao abrigo do artigo 54.º do Decreto-Lei n.º 54/2018.

Apenas dois alunos da turma não participaram no estudo dado que frequentavam PLNM, não sendo fluentes nem na leitura nem na escrita em português.

### **3.2. Natureza do estudo**

Como referido anteriormente, considerou-se pertinente investigar a possível contribuição da resolução de problemas matemáticos, envolvendo um contexto realístico, para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Assim, a fim de orientar o trabalho de investigação, definiu-se a seguinte questão-problema: *De que modo pode a*

*resolução de problemas de matemática contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico?*

Para responder à questão em estudo, foi necessário recolher dados, através da aplicação de questionários e problemas, que foram posteriormente analisados. Optou-se pela sua realização sempre no ambiente natural dos alunos, a sala de aula, sem qualquer influência de terceiros, adultos ou colegas, a fim de garantir a autenticidade em cada resposta ou resolução. Geralmente, uma abordagem qualitativa privilegia a recolha de dados em ambiente natural, onde os participantes vivem o problema em estudo, de forma a conseguir interpretá-los tendo em conta os significados que eles lhe atribuem (Aspers & Corte, 2019; Creswell, 2009; Denzin & Lincoln, 2018; Kielmann et al., 2012). Para muitos autores, investigação qualitativa é sinónimo de interpretação e atribuição de significado aos dados (Aspers & Corte, 2019; Mortelmans, 2025). Associando-se o construtivismo à investigação qualitativa considera-se que a realidade acerca de qualquer fenómeno é complexa e subjetiva, dependendo de quem a observa e, conseqüentemente, validando-se mais do que uma única perspetiva (Hurst, 2023; Kielmann et al., 2012). De acordo com Mortelmans (2025), uma das características nucleares da investigação qualitativa é precisamente as questões de estudo e os objetivos definidos que se debruçam sobre temas complexos e/ou sociais, para os quais é essencial o quotidiano dos participantes. Portanto, o presente estudo foi desenvolvido seguindo uma metodologia qualitativa.

Tal como afirma Denzin e Lincoln (2018), a abordagem qualitativa não favorece nenhum método ou prática em particular, no entanto, optou-se pelo desenho de uma Investigação-Ação, já que se trata de um tipo de estudo cujo objetivo é questionar e refletir criticamente sobre a prática profissional, neste caso, educativa, com o intuito de a melhorar (Cardoso, 2014; Rodrigues, 2021; Lomax, 1990, citado por Coutinho, 2011), aliando à “investigação, a ação e a formação” (Lewin, 1946, p. 42). Cada um destes aspetos deve ser visto como um vértice de um triângulo, assim, nenhum deles deve ser isolado dos restantes a fim de que se mantenham as suas inter-relações, permitindo que o desenvolvimento e melhoria num dos vértices se reflita nos outros dois (Lewin, 1946). Apesar de não haver consenso quanto à definição do termo, a Investigação-Ação destaca-se pelo seu “carácter autoavaliativo, autorreflexivo”, “prático e interventivo”, onde a

análise e reflexão sobre os dados obtidos promovem e induzem alterações na prática (Amado, 2014, p.194). A implementação da Investigação-Ação ocorre em “espiral cíclica” (Amado, 2014, p. 194), compreendendo quatro fases: “planificação, ação, observação e reflexão” (Cardoso, 2014, p. 31). Assim, definida a melhoria a alcançar, elaborase um plano (pode ser adaptado, se necessário), isto é, estrutura a ação que, por sua vez, é a “variação metódica e reflexiva da prática” (Cardoso, 2014, p. 32). Simultaneamente à ação, ocorre a observação, recolhendo dados que permitam compreender o impacto da ação de forma, permitindo a reflexão crítica e fundamentada, promovendo uma mudança no próximo plano e respetiva “ação” (Cardoso, 2014). Cada ciclo pressupõe a realização de uma nova recolha de dados seguida da sua análise e reflexão para que se consiga reformular o problema, reconsiderar as ações a tomar no próximo ciclo e melhorar a prática profissional (Amado, 2014). Sintetizando, este modelo cíclico promove o desenvolvimento profissional, favorecendo a melhoria da prática e dos contextos (Rodrigues, 2021). A “ação” aponta para a “mudança” e a “investigação” para a “compreensão” (Bartolomé, 1986, citado por Coutinho, 2011, p. 313).

Face ao exposto, o estudo desenvolvido compreendeu quatro ciclos, decorrendo cada um deles em torno de um problema. Assim, planificava-se a sessão onde se aplicava o problema, implementava-se a mesma e recolhiam-se dados que eram, posteriormente, analisados e que serviam de suporte para a reflexão e consequente alteração para a próxima sessão, isto é, o próximo ciclo.

### **3.3. Métodos, técnicas, instrumentos e procedimentos de recolha de dados**

Qualquer estudo carece de dados que sustentem as suas conclusões, o que, por consequência, significa que a escolha dos instrumentos que permitirão recolhê-los se assume sempre como um importante passo dentro de uma investigação. De acordo com Cohen et al. (2018), a escolha dos instrumentos de recolha de dados deve depender a sua “adequação ao propósito” (p. 469), assim, deve escolher-se o instrumento, cujas características melhor se ajustem à obtenção de determinado tipo de dados. Embora, nos estudos qualitativos, exista uma vasta opção de métodos de recolha de dados

(Mortelmans, 2025), alguns são considerados “primários” (Hurst, 2023), tendo sido dois destes utilizados neste estudo: a observação e a análise documental.

Neste caso, a observação realizada enquadra-se na *Observação participante*, que se distingue, sobretudo, pela interferência e contacto entre o observador e os participantes, sendo essencial que exista, entre eles, uma relação de confiança e empática (Correia, 2009; Denzin & Lincoln, 2018; Flick, 2005; Marques, 2016). Esta técnica permite observar o comportamento dos participantes no seu quotidiano e em ambiente natural, a fim de diminuir o enviesamento de dados e, portanto, garantindo, na medida do possível, a sua fidelidade à realidade (Denzin & Lincoln, 2018). Ao longo do tempo, o foco do investigador afunila-se, começando por ser uma observação descritiva, focalizada e, por fim, seletiva (Spradley, 1980, citado por Flick, 2005). Esta última fase, “observação seletiva”, permite ao investigador, como o nome sugere, diminuir o seu alvo, tornando-o mais seletivo, objetivo e orientando a sua observação apenas para aspetos concretos (Flick, 2005).

Em seguida, apresenta-se a Tabela 3, que relaciona o momento da recolha de dados, o método ou técnica utilizado para tal e o(s) respetivo(s) objetivo(s).

**Tabela 3**

*Quadro-resumo: Técnicas e instrumentos utilizados, de acordo com o propósito*

<b>Momento</b>	<b>Método ou técnica</b>	<b>Objetivo</b>
Antes	Questionário inicial	Perceber quais as etapas e procedimentos que os alunos seguiam para resolver os problemas;
	Notas de campo	Realizar uma avaliação diagnóstica a fim de caracterizar a turma.
	Resolução de problemas	
Durante (semanalmente)	Resolução de problemas	Averiguar a utilização do sentido crítico durante a resolução de problemas de contexto realístico;
	Questionário pós problema	Promover a reflexão sobre os enunciados dos problemas e sobre as próprias resoluções.

---

Resolução de problemas B	Avaliar as aprendizagens realizadas; Compreender a progressão dos alunos ao longo do trabalho desenvolvido.
Após	Compreender de que forma os alunos, através da reflexão, percecionavam a sua evolução no que diz respeito ao processo por eles utilizado aquando da resolução de problemas.

---

### 3.4. Processo de análise dos dados

Qualquer que seja o trabalho investigativo implica sempre recolher dados, que respondam à questão de investigação e seus objetivos, e conseqüente análise, já que “(...) os dados por si só nada dizem, é preciso (...) [quem] os interprete” (Marconi & Lakatos, 2003). O processo de análise inclui a interpretação e compreensão dos dados recolhidos, dando-lhes significado, por isso, é importante não só recolher dados mas também analisá-los, a fim de que se conheçam os resultados e conclusões da investigação (Bogdan & Biklen, 1994). Para facilitar a análise dos dados em investigações qualitativas, os mesmos autores recomendam a criação de categorias de análise para facilitar a leitura desses dados, conduzindo às conclusões da investigação.

De acordo com Amado (2014), a criação das categorias de análise pode realizar-se utilizando um procedimento: (i) aberto – utilizando uma abordagem indutiva, as categorias são estabelecidas *a posteriori*, isto é, vão surgindo enquanto a análise é realizada, embora tenha também em conta o enquadramento teórico; (ii) fechado – utilizando uma abordagem dedutiva, em que as categorias são estabelecidas *a priori*, considerando apenas o quadro teórico sobre o tema; (iii) misto – associa as categorias criadas previamente com as categorias criadas durante a análise (Amado, 2014). Assim, para análise das resoluções dos problemas, utilizou-se a abordagem mista, aliando as categorias pré-definidas com as categorias que foram surgindo no decurso da análise.

Antes de analisar os problemas, definiu-se como categorias de análise: *Pensamento Crítico* (PC) – para respostas que evidenciavam a mobilização do conhecimento do mundo real e, portanto, mostravam algum tipo de raciocínio crítico ou reflexão crítica; *Não Pensamento Crítico* (NPC) – para respostas onde se verificava a

utilização da operação aritmética direta e acriticamente, não havendo qualquer evidência da utilização do PC; *Outro* – nesta categoria, incluem-se respostas que não estão em concordância com a questão colocada no enunciado, cujo raciocínio é impercetível, que aplicam estratégias e/ou operações aritméticas inadequadas ao contexto ou utilizam dados que não constam no enunciado. Salienta-se que se desconsideraram todos os erros de cálculo que não punham em causa a concretização do problema, dado que não são alvo de estudo da presente investigação.

Para os questionários pós-problema, utilizou-se a abordagem indutiva, uma vez que foi a partir da leitura das respostas que surgiu o sistema de categorias. Para cada questionário foram utilizadas categorias diferentes, embora algumas se sobreponham. Inicialmente, não estava prevista a realização destes questionários, cuja necessidade emergiu após a implementação e análise do primeiro problema, pelo que a sua aplicação de questionários pós-problema só surgiu a partir do segundo problema.

Por seu lado, os questionários inicial e final foram analisados numa perspetiva quantitativa, utilizando uma abordagem fechada com as categorias pré-definidas, tendo-se verificado, para cada uma das etapas de resolução de problemas, quais eram os procedimentos que os alunos diziam utilizar com maior e menor frequência e quais eram os que haviam melhorado ou podiam melhorar, respetivamente.

A associação das análises sobre os diversos instrumentos de recolha de dados possibilita a triangulação de dados, conferindo maior credibilidade e fidedignidade ao estudo, dado que permite averiguar a consistência e validade dos dados, sendo resultado da tentativa de compreender o objeto de estudo em profundidade (Amado, 2014; Denzin & Lincoln, 2018).

### **3.5. Plano de Ação**

Considerando os aspetos apresentados acima, desenhou-se um plano de ação a implementar ao longo da prática, que, de forma sucinta, previa a realização de dois questionários, um antes e outro após a intervenção, a aplicação e respetiva discussão em grande grupo de 4 problemas A e a realização de uma ficha com 4 problemas B.

Na Tabela 4, tendo em vista a recolha de dados e o desenvolvimento do PC através da resolução de problemas matemáticos, encontra-se elencada a sequência das tarefas ou

dinâmicas a aplicar e respetivas datas de implementação. Salienta-se que, a partir, da segunda tarefa, inclusive, todas as datas foram atrasadas, dado que, na semana em que se pretendia realizar o segundo problema, os alunos estiveram em sala apenas durante uma tarde. Também a última sessão foi já depois do período de intervenção, tendo sido necessário reajustar à disponibilidade da turma e do professor cooperante.

**Tabela 4**

*Calendário da implementação das tarefas/dinâmicas ao longo da intervenção*

<b>Data</b>	<b>Instrumento</b>
9 de maio	Questionário inicial – Frequência de utilização de etapas e procedimentos para resolução de problemas. Problema da semana 1A – Divisão inteira com resto. Discussão do problema 1A.
23 de maio	Problema da semana 2A – Cálculo com medidas de tempo. Questionário pós-problema 2A - reflexão Discussão do problema 2A.
30 de maio	Problema da semana 3A – Efeito de nós no comprimento de corda. Questionário pós-problema 3A - reflexão Discussão do problema 3A.
6 de junho	Problema da semana 4A – Distâncias relativas entre locais (duas soluções). Questionário pós-problema 4A - reflexão Discussão do problema 4A.
.17 de junho	Ficha com 4 problemas B Questionário final – Progresso realizado na utilização de etapas e procedimentos para resolução de problemas e perspetivas de melhoria.

Assim, entre maio e junho de 2025, ao longo das cinco semanas de intervenção, foram aplicados, semanalmente, à sexta-feira e, geralmente, durante a primeira hora da manhã, um problema matemático, cuja resolução era feita individualmente. A opção por este horário deveu-se ao conselho do professor cooperante que escolhia habitualmente aquele período para trabalhar semanalmente o tópico “Resolução de problemas”. A estes primeiros quatro problemas deu-se o nome de problemas A.

Geralmente, cada sessão iniciava-se com a discussão do problema da semana anterior, seguido da resolução do problema da semana e da resposta a um breve questionário que pretendia ajudar os alunos a detetar os lapsos da própria resolução. Foi desta forma que decorreram a maioria das sessões, à exceção da primeira, que se iniciou, a pedido do professor cooperante, com uma breve revisão do algoritmo da divisão e em que não foi aplicado qualquer questionário, e da última sessão, que terminou com a discussão do problema que haviam resolvido momentos antes, dado que era o último dia de estágio. Sublinha-se que, na última sessão, também foi aplicado o questionário pós-problema, embora não tenha sido possível realizar a sua análise antes da discussão.

Sublinha-se que todos os questionários pós-problema eram distintos, já que foi feita uma adaptação considerando os momentos de discussão e respostas aos questionários anteriores, a fim de promover uma reflexão crítica sobre os problemas mais eficaz.

Posteriormente, realizou-se uma ficha com quatro problemas B. O problema 1B correspondia ao problema 1A, o problema 2B correspondia ao problema 2A e assim sucessivamente. A resolução de cada problema B envolvia a mesma operação aritmética que o seu correspondente problema A, o que os distinguiu era apenas o contexto.

Os três primeiros problemas, A e B, foram adaptados de Verschaffel & De Corte (1997). Optou-se pela sua utilização, uma vez que os autores já haviam realizado um estudo, com alunos do quinto ano, sobre a questão da desconsideração do conhecimento do mundo real durante a resolução de problemas matemáticos, o que ia ao encontro do que se pretendia estudar.

O último problema A foi adaptado do livro de matemática de Peres et al. (2017), *PLIM! O Meu Caderno de Fim de Semana – 4.º ano*. Considerou-se pertinente a seleção de um problema de um livro escolar já que constituía o principal recurso utilizado pelo professor cooperante para trabalhar este tópico da Matemática. Consequentemente, o último problema B resultou apenas de uma adaptação do contexto do problema 4A.

#### **4.6. Princípios éticos**

O trabalho investigativo que aqui se apresenta prezou pelo cumprimento dos princípios éticos mencionados na *Carta Ética* publicada pela Sociedade Portuguesa de

Ciências da Educação (SPCE) (2021) e no *Código de Conduta Ética na Investigação* (CCEI) publicado pelo Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais (CIED) (2018). Assim sendo, garantiu-se o cumprimento do princípio da “Confidencialidade e Privacidade”, tendo sido assegurado o “direito à privacidade, à discrição e ao anonimato” (Baptista et al., 2021, p. 12) de todos os participantes, alunos e docentes, bem como da escola e agrupamento. Por isso, a cada aluno foi atribuído um nome de código pelo qual é nomeado neste estudo, impedindo a sua identificação, como previsto pelo (CIED, 2018).

Além disso, respeitou-se o princípio do “Bem-estar e Integridade” (Baptista et al., 2021), zelando por um ambiente seguro, sem ameaças ao indivíduo, onde o respeito por todos os intervenientes constituía a base das suas interações.

Destaca-se, ainda, o cumprimento dos “princípios de integridade, honestidade e respeito pela propriedade intelectual” (Baptista et al., 2021, p. 13), garantindo-se “a transparência e veracidade dos procedimentos, dos dados, dos resultados” (CIED, 2018) e a referência a todos os autores cujos trabalhos tenham, de alguma forma, constituído um contributo para o desenvolvimento desta investigação.

## 4. RESULTADOS

| | ' ' | | ' ' |

Em seguida, apresentam-se os resultados recolhidos bem como a respetiva análise. Inicialmente, caracteriza-se as práticas de resolução de problemas da turma em sala de aula, apresentam-se os enunciados de cada problema e a análise das resoluções dos alunos para cada par de problemas, seguidos da análise das respostas ao questionário pós-problema. Por fim, apresenta-se a evolução ocorrida entre cada um dos problemas, bem como a análise às respostas do questionário final.

## **4.1. Caracterização das práticas de resolução de problemas da turma**

### **4.1.1. Método utilizado: apresentação e análise da sua apropriação pelos alunos**

Durante o período de observação, o professor cooperante afirmou que os alunos resolviam os problemas sempre do mesmo modo, seguindo uma série de passos até à solução. Estes passos constituíam o método de resolução de problemas que havia sido disponibilizado pelo professor no início do ano letivo e que integrava um livro de apoio ao estudo. Cada aluno tinha um exemplar do método colado no caderno diário de matemática.

O método em questão era constituído por seis passos: 1. Leitura do enunciado e compreensão da “história”; 2. Identificação da questão; 3. Seleção dos dados relevantes, isto é, dos dados que permitem solucionar o problema; 4. Elaboração de um plano que incluía a estratégia a utilizar; 5. Levar a cabo o plano; 6. Verificar se a solução responde à questão colocada e se faz sentido no contexto do enunciado. Salienta-se que, dentro do próprio plano, após o terceiro passo, é chamada a atenção do aluno para que retire somente os dados essenciais para resolver o problema, lembrando que nem tudo o que surge em linguagem matemática é um dado necessário e que, além dos dados no enunciado, podem surgir dados, igualmente importantes, em esquemas ou desenhos complementares.

Considerando o método de resolução proposto por Polya (2004), apresentado no subcapítulo 2.2.3., verifica-se que, embora divididos de forma distinta, tanto o modelo deste autor como o disponibilizado pelo professor cooperante mencionam, em linhas gerais, os mesmos aspetos, sendo, por isso, muito semelhantes.

Antes de iniciar a investigação, só se observou a resolução de problemas em sala uma vez. De acordo com as notas de campo (Anexo B), considerando que são poucos os aspetos observáveis que constam no modelo, verificou-se que a larga maioria dos alunos rodeava os dados e sublinhava a pergunta no enunciado. Desta forma, percebeu-se que a maioria dos alunos selecionava, objetivamente, os dados e identificava a questão à qual deveria responder. Contudo, poucos foram os alunos (apenas dois) que realizavam a operação inversa a fim de verificar os cálculos efetuados. Além disso, vários alunos omitiam parte da sua resolução e alguns, possivelmente, não verificavam se a sua resposta ia ao encontro da questão colocada já que não respondiam ao que era perguntado.

A fim de perceber o nível de apropriação do modelo proposto pelo docente relativamente a todos os aspetos por ele previsto, realizou-se o questionário inicial (Anexo C), construído a partir do cruzamento dos dois modelos. Para cada etapa, descreveram-se determinados aspetos, tendo os alunos que selecionar a frequência com que os realizavam numa escala de Likert de 5 níveis, em que 1 correspondia a *Nunca* e 5 a *Sempre*.

Assim, de acordo com a análise do questionário inicial, verificou-se que, de forma global, considerando todos os aspetos de todas as etapas da resolução de problemas, a apropriação do modelo encontrava-se entre o nível 2 (*Às vezes*) e o nível 5 (*Sempre*), exclusive, sendo a média da turma 3,7. Nenhum aluno apresenta uma média de nível 5 (*Sempre*), sendo o valor máximo de média dos alunos 4,9 e o valor mínimo 2,4).

A média de 22,7% (5 alunos) da turma situa-se entre os níveis 2 (*Às vezes*) e 3 (*Muitas vezes*). Mais de 25% (31,8% ou 7) tem média de nível maior ou igual a 3 (*Muitas vezes*) mas menor que 4 (*Quase sempre*), enquanto quase metade (45,5% ou 10) da turma tem média maior ou igual a 4 (*Quase sempre*). Pode então afirmar-se que as médias da maioria dos alunos (77,3%) se situam em níveis iguais ou superiores a 3. Além disso, os alunos distribuem-se de forma relativamente semelhante entre os intervalos 2 (*Às vezes*) a 4 (*Quase sempre*), exclusive, e 4 (*Quase sempre*) a 5 (*Sempre*), exclusive.

A etapa com maior média global foi *Realizar o plano*, com 3,8, seguida das etapas *Pensar num plano* e *Interpretar o enunciado* com 3,7. Em terceiro lugar, aparece a etapa *Avaliar a solução* com 3,7.

Fazendo uma análise mais pormenorizada quanto aos aspetos presentes em cada etapa, pode dizer-se que, na etapa *Interpretar o enunciado*, o indicador utilizado com

mais frequência é *Verifico se tenho de respeitar algum pedido (condição) para responder à pergunta*, apesar de ter a mesma média (4) que o segundo mais utilizado *Verifico se tenho todos os dados para resolver o problema*, as respostas do primeiro encontram-se concentradas entre os níveis 4 e 5, com *outliers* nos outros níveis, ao passo que as respostas do segundo encontram-se mais dispersas, estando a maioria das respostas entre os níveis 3 a 5. Em contrapartida, o menos utilizado é *Verifico se sei dizer por palavras minhas o problema*, com a menor média desta etapa (3,1) e com os dados a dispersarem por todos os níveis, tendo a maioria dos alunos assinalado os níveis 2 a 4. O segundo menos utilizado é *Leio o enunciado com atenção e verifico se há palavras que não conheço bem*, com média bastante inferior aos anteriores (3,6), sendo que as respostas se dispersam entre os níveis 2 a 5 com um *outlier* no nível 1.

Na etapa *Pensar num plano*, registou-se maior frequência nos dois níveis mais elevados, para os dois indicadores, mas o indicador *Organizo o que vou fazer* registou maior frequência nos três níveis superiores, pelo que tem uma média mais elevada (4), sendo o indicador utilizado com maior frequência nesta etapa. Por oposição, o indicador menos utilizado é *Penso se haverá mais do que uma maneira de resolver o problema*, com média 3,6, respostas que se dispersam entre os níveis 2 a 5 e um *outlier* no nível 1.

Dentro do último indicador, considerando a frequência dos dois níveis mais elevados, os alunos parecem recorrer mais à organização dos dados (63,6% ou 14), depois à realização de um esquema que ajude a pensar com cuidado (54,6%) e, por último, à indicação dos passos ou operações a realizar (50% ou 11).

Na terceira etapa *Realizar o plano*, a dispersão das respostas dos alunos pelos 5 níveis foi muito semelhante, verificando-se, em ambos os indicadores (*Apresento (registo) todos os passos, incluindo todos os cálculos* e *Verifico se fiz bem todos os passos*), que mais de metade dos alunos selecionaram o nível *Quase Sempre* ou *Sempre* e nenhum seleciona o nível *Nunca*.

Por último, tem-se a etapa *Avaliar a solução*, cujos dois indicadores com maior (e igual) frequência no nível *Quase Sempre* ou *Sempre* são *Verifico se a resposta faz sentido com o que o problema pede* e *Verifico se a minha resposta responde completamente ao problema*. Estes são, portanto, os indicadores utilizados mais frequentemente pela turma, ambos com média de 4, com uma dispersão muito semelhante entre os níveis 2 a 5.

Contrariamente, os indicadores utilizados com menor frequência são os indicadores *Verifico se tenho alguma dúvida relativa à minha resposta* e *Verifico que não existe mais do que uma solução*, uma vez que, em comparação com os restantes, são aqueles cujas respostas se concentram em níveis inferiores. Embora apresentem valores de média distintos (3,5 e 3,1, respetivamente), a dispersão pelos vários níveis é semelhante, ainda que se sublinhe a existência de um *outlier* no primeiro.

#### **4.1.2. Tipos de problemas realizados**

Para compreender a experiência de resolução de problemas dos alunos, foi necessário recolher todos os problemas que os alunos haviam resolvido em sala de aula. O momento de observação coincidiu com o fim do 2.º Período pelo que os alunos já haviam levado os cadernos diários e as fichas de trabalho. Por isso, só foi possível analisar os problemas realizados no manual e no caderno de fichas adotado. Em conversa informal e pelo que foi observado, o professor cooperante referiu que, para trabalhar a resolução de problemas, utilizava, sobretudo, o material disponibilizado pela editora.

Considerando a classificação de Boavida et al. (2008), verificou-se que, desde o início do ano letivo até ao 2.º Período, foram poucos os problemas resolvidos em sala de aula que, não eram considerados problemas de cálculo. Apenas foram resolvidos 5 problemas de processo, o que representa 9,43% do total de problemas e nenhum problema aberto foi proposto pelo professor cooperante. Em contrapartida, ultrapassando os 90% (90,57% ou 48), o tipo de problemas predominante em sala de aula foi problemas de cálculo.

Desta forma, pode afirmar-se que a experiência dos alunos na resolução de problemas baseava-se, quase totalmente, sobre problemas em que, a partir da realização de um ou mais cálculos, era possível chegar diretamente à solução.

Além disso, sublinha-se que a maioria (70,8% ou 34) dos problemas de cálculo trabalhados implicavam apenas 1 passo. Com muito menor expressão, surgem os problemas de 2 passos, representando 25% dos problemas de cálculo realizados. Por fim, apenas para resolver 2 problemas (8,3%) era necessário realizar mais de 2 passos.

A maioria dos problemas de 1 passo estava interligada com outro problema de 1 passo, ou seja, seria possível construir problemas de 2 ou mais passos utilizando os

enunciados trabalhados. A forma como são apresentados estes problemas, no fundo, já segmentados por etapas, não estimula os alunos a pensar e a serem os próprios a estruturar os seus pensamento e raciocínio nem a organizar os passos a seguir.

Sublinha-se que, da totalidade de problemas trabalhados, apenas 1 (1,9%) não apresentava somente os dados necessários para resolver o problema, mencionando um dado irrelevante. Todos os problemas tinham solução prevista pelos autores do livro e nenhum problema tinha dados em falta. Ainda assim, pode considerar-se que um dos problemas, tendo em conta os conhecimentos dos alunos e aquilo que era o método de resolução esperado pelo livro e pelo docente, era irrealista, pelo que, com o conhecimento matemático de alunos de 4.º ano, não seria possível encontrar uma solução realista.

## **4.2. Problemas 1A e 1B**

### **4.2.1. Apresentação dos enunciados**

O primeiro problema proposto, A e B, recaíram sobre a divisão inteira com resto. Os dois problemas divergiam apenas no contexto, sendo o procedimento e raciocínio matemáticos muito similares. Assim, o problema 1A (Anexo D) tinha o seguinte enunciado: “A um jogo de futebol vão assistir 1180 adeptos de uma equipa. Serão transportados em autocarros com capacidade para 24 passageiros. Quantos autocarros serão necessários para transportar todos esses adeptos?”. Ao passo que o enunciado do problema 1B (Anexo E) era “O elevador de Santa Justa é um monumento histórico, no cimo do qual há um miradouro que oferece uma vista privilegiada sobre a cidade de Lisboa. Inicialmente, o elevador tinha uma única cabine com capacidade para 24 pessoas. Qual o número mínimo de vezes que essa cabine teria de subir para levar 228 turistas até ao miradouro?”.

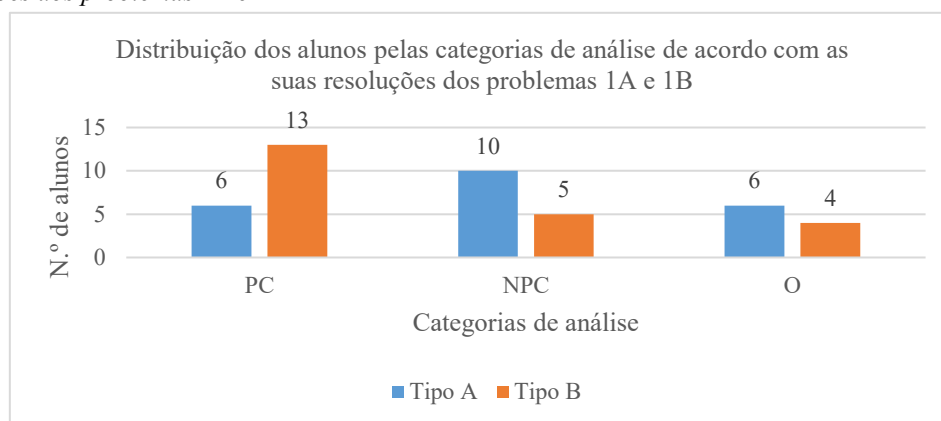
Esperava-se, então, que os alunos utilizassem o algoritmo da divisão e, considerando e interpretando o resto no contexto do problema, reconhecessem a necessidade de adicionar mais um(a) autocarro/subida (que transportaria os adeptos/turistas que haviam sobrado e que constituíam um total igual ao resto) ao quociente (que corresponderia ao número de autocarros ou vezes que o elevador subiria lotado), ou seja, afirmassem que o número necessário de autocarros ou de subidas seria igual ao quociente obtido mais um.

#### 4.2.2. Análise das resoluções

Após a análise das produções dos alunos, verificou-se que, no problema 1A, a categoria com maior expressão é *NPC* com 45,5% (10). As outras duas categorias, *PC* e *Outro* representam, cada uma, 27,3% (6) (cf. Figura 1). Já no problema 1B, a categoria com maior expressão foi *PC* com 59,1% (13), seguida da categoria *NPC*, que representa 22,7% (5). Com menor frequência, ainda que pouco difira da categoria anterior, surge *Outro*, que constitui 18,2% (4).

**Figura 1**

Gráfico de barras referente à distribuição dos alunos pelas categorias de análise de acordo com as suas resoluções dos problemas 1A e 1B



Assim, conclui-se que, inicialmente, apenas 27,3% (6) dos alunos apresentaram respostas que mostraram o uso efetivo de conhecimento do mundo real, indiciando uma postura crítica face ao problema e à operação realizada. No segundo momento, verificou-se que mais do que duplicou a frequência de alunos, constatando-se que, na categoria *PC*, se encontravam resoluções de 59,1% dos alunos (13). Portanto, inicialmente, quase metade da turma (45,5%) mostrou ter pensado de maneira acrítica sobre o enunciado do problema e/ou respetiva resolução. Já no segundo momento, a frequência de alunos na categoria *NPC* diminuiu para metade face ao que se tinha verificado no problema 1A, sendo a sua frequência 22,7% (5).

Na categoria *PC* enquadraram-se respostas completamente corretas e outras que, apesar de erros durante a resolução, mostraram de alguma forma utilização de *PC*. Salienta-se que se desconsideraram os erros de cálculo que não punham em causa a

concretização do problema, dado que não são alvo de estudo da presente investigação. No problema 1A, dos 6 alunos da categoria *PC*, 4 alunos (18,2%) responderam corretamente, isto é, adicionaram mais um autocarro ao valor do quociente, ainda que só um deles tenha explicado o raciocínio por escrito, escrevendo “É preciso 25 autocarros porque sobraram adeptos, então esse resto também conta!” (A18). Pelo contrário, os outros 2 alunos (9,1%) desta categoria, apesar de não terem reconhecido a necessidade de incluir mais um autocarro relativamente ao indicado pelo quociente, referiram explicitamente que sobravam adeptos, expressando-se através de frases como “Serão necessários 24 [autocarros] mas restam 28 adeptos.” (A9).

Para o problema 1B, a categoria *PC* constitui 59,1% (13) do total das respostas. Nesta categoria incluem-se respostas completamente corretas, que representam 50% (11) do global. Alguns dos alunos, além dos cálculos, explicitaram o seu raciocínio, escrevendo, por exemplo, “Teria de subir 10 vezes, mas na última [vez] levaria só 12 pessoas” (A19). Os outros dois alunos enquadraram-se nesta categoria, porque um, embora tenha dado uma resposta impossível (9,5 vezes), não coincidente com a realidade, mostrou algum tipo de raciocínio crítico, estando ciente que “não levaria [os] 228 [turistas], levaria 216 pessoas” (A4). O outro aluno, apesar de não ter apresentado qualquer resposta, na sua resolução, rodeou o resto e escreveu “não pode sobrar” (A15).

Importa referir que todos os alunos na categoria *PC* no problema 1A se mantiveram na mesma categoria no problema 1B.

Quanto à categoria *NPC*, a mais frequente para o problema 1A (45,5%), todos os alunos nela incluídos resolveram usando o algoritmo e consideraram que o número de autocarros necessários era igual ao valor do quociente, ainda que, dois deles tenham cometido alguns erros de cálculo, conseguiram concluí-lo e obter um resto maior que 0, pelo que todos tinham condições para responder de forma crítica ao problema.

Ainda na mesma categoria mas para o problema 1B, constituindo 22,7% (5), incluem-se as respostas de 3 alunos (13,6%) que, ao afirmar que seria necessário subir 9 vezes e desconsiderando o resto, mostraram não ter pensado nem refletido criticamente sobre o enunciado ou respetiva resolução. Os outros dois alunos (9,1%) não interpretaram corretamente os valores no contexto do enunciado. Um adicionou sucessivamente 24 (a capacidade do elevador) e chegando ao valor 192, afirmou que se “teria de subir 192

vezes” (A3) e o outro aluno apesar de ter rodeado o resto e ter escrito ao lado “resto”, não lhe deu significado correto no contexto do enunciado, pelo que adicionou o quociente (9) e o resto (2) e declarou que “A cabine teria de subir 11 vezes.” (A11).

Para o problema 1A, a categoria *Outro* representa 27,3% (6). Nenhum dos alunos que nela se encontram conseguiu concluir a sua resolução, não tendo respondido, embora todos eles tenham iniciado, nenhum acabou o algoritmo da divisão. Ainda que esta estratégia seja adequada para a resolução deste problema, pode não ter sido esse o motivo que levou estes alunos a seleccioná-la. No início da aula, a pedido do professor cooperante, havia sido feita uma revisão do algoritmo da divisão, o que pode ter induzido a utilização desta estratégia em detrimento de outras igualmente válidas e que os alunos dominavam.

Já no problema 1B, a mesma categoria representa 18,2% (4). Apenas um aluno não conseguiu concluir a sua resolução nem responder à questão colocada, já que, tendo optado por uma estratégia válida, o algoritmo da divisão, não o conseguiu realizar, por consequência da inversão do divisor e dividendo. Outro aluno, na sua resposta, não foi ao encontro da questão colocada. Os restantes 2 alunos (9,1%), devido a um erro de cálculo durante a realização do algoritmo, obtiveram resto igual a 0, pelo que não foi possível observar qualquer mobilização de um raciocínio crítico.

Quanto às estratégias utilizadas, constatou-se que, nas resoluções do problema 1A, apenas 2 alunos (9,1%) recorreram a estratégias que não passaram pela utilização do algoritmo e apenas 2 alunos (9,1%) utilizaram o algoritmo associado a desenhos e/ou esquemas, o que pode ter permitido uma compreensão mais clara do problema. Em contrapartida, no problema 1B, apenas 5 alunos (22,7%) recorreram ao algoritmo da divisão. Os restantes optaram por realizar: aproximações através da multiplicação de 24 por números de referência seguidas de adições ou subtrações (31,2%); adições sucessivas de 24 (27,3%); subtrações sucessivas de 24 partindo de 228 (13,6%). Salienta-se que não se conseguiu compreender a estratégia de um dos alunos. Conclui-se, portanto, que, no problema 1A, a maioria dos alunos (81,8%) recorreu ao algoritmo da divisão, ao passo que, no problema 2A, essa foi a segunda estratégia menos utilizada, sendo a mais frequente a realização de aproximações através da multiplicação por números de referência seguida de adições ou subtrações.

## 4.3. Problemas 2A e 2B

### 4.3.1. Apresentação dos enunciados

Nos segundos problemas A e B, era esperado que os alunos utilizassem o algoritmo da subtração, quer para calcular o número de anos de determinado acontecimento, no caso do problema 2A (Anexo F), cujo enunciado era “Uma escola organizou uma festa de despedida para a sua cozinheira. A D. Ivete foi a cozinheira daquela escola desde 1 de janeiro de 1992 até 31 de dezembro de 2024. Durante quantos anos foi a D. Ivete a cozinheira daquela escola?”, quer para calcular o primeiro ano de um evento, como no problema 2B (Anexo E), cujo enunciado era “Em 2024, o festival de música do Algarve realizou-se pela 11.<sup>a</sup> vez. Em que ano é que este festival se realizou pela primeira vez?”. Embora sejam conceptualmente diferentes, em ambos os casos, para serem bem sucedidos, os alunos precisavam de, ao valor da diferença, adicionar mais um ano, já que a cozinheira havia começado a trabalhar naquela escola no dia 1 de janeiro (1.<sup>o</sup> dia do ano) e havia terminado no dia 31 de dezembro (último dia do ano), o que perfaz mais um ano completo. Relativamente ao problema 2B, a primeira edição de qualquer evento anual corresponde ao ano “zero”, pelo que o número de anos a que se realiza um evento anual é sempre menos um do que o número de edições. Por exemplo, quando se completou um ano desde a realização da primeira edição do festival ocorria a 2.<sup>a</sup> edição.

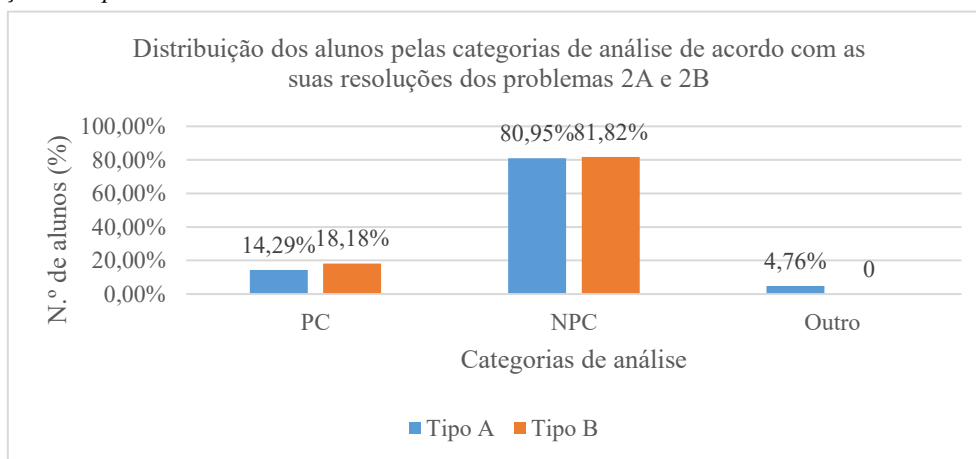
### 4.3.2. Análise das resoluções

No dia em que foi aplicado o problema 2A, um dos alunos não estava presente, pelo que se obtiveram as respostas de apenas 21 alunos, enquanto que, ao problema 2B, responderam todos os alunos. A partir da análise dos dados recolhidos, verificou-se que, para ambos os problemas, a categoria com maior frequência foi *NPC*, representando 80,95% (17) das resoluções no caso do problema 2A, e 81,82% (18) das resoluções no caso do problema 2B. A seguir à categoria *NPC*, surge a categoria *PC* que, para o problema 2A, constitui 14,29% (3) das resoluções e, para o problema 2B, constitui 18,18% (4). Na categoria *Outro*, incluiu-se uma resolução (4,76%) do problema 2A e nenhuma do problema 2B (cf. Figura 2). Concluindo-se, portanto, que, apesar do aumento não significativo na categoria *NPC* e do ligeiro aumento na categoria *PC*, os resultados obtidos em ambos os problemas foram muito semelhantes, não se registando qualquer

alteração significativa nos resultados do problema 2B face aos obtidos para o problema 2A.

**Figura 2**

Gráfico de barras referente à distribuição dos alunos pelas categorias de análise de acordo com as suas resoluções dos problemas 2A e 2B



Na categoria *PC*, entre as três respostas (14,3%) que se incluíram nesta categoria, encontra-se um aluno que adicionou mais um ano ao valor da diferença entre os dois anos mencionados, um aluno que, através de um esquema, escreveu “22 anos e 12 meses” (A15), apesar do erro de cálculo que não é alvo de análise, este aluno considera relevante o tempo decorrido entre o dia 1 de janeiro e 31 de dezembro, mencionando-o e evidenciando a mobilização do conhecimento do mundo real que detém e reflexão crítica sobre o enunciado, muito embora não tenha concluído que os “12 meses” correspondem a um ano e que, portanto, bastaria adicionar um ano ao valor da diferença. O terceiro aluno, ainda que tenha escrito “1 de janeiro até 31 de dezembro é 1 ano” (A18) antes de ter realizado a subtração, não adicionou esse ano ao valor da diferença entre os dois anos. Desta forma, estes três alunos consideraram relevante o tempo decorrido entre o dia 1 de janeiro e 31 de dezembro, mencionando-o e evidenciando utilização do conhecimento do mundo real que detém e, de algum modo, a reflexão crítica sobre o contexto do enunciado.

Já no segundo momento, perante o problema 2B, foram 4 (18,2%) os alunos que conseguiram chegar corretamente ao ano da primeira edição, enquadrando-se as suas respostas na categoria *PC*, contudo destaca-se que nenhum destes alunos utilizou como

estratégia a subtração. Estes alunos, fizeram corresponder a cada edição o seu ano civil, começando pela edição mais atual até chegar à primeira.

Relativamente ao problema 2A, enquadraram-se na categoria *NPC*, 81% (17) dos alunos, uma vez que não consideraram o tempo decorrido entre 1 de janeiro e 31 de dezembro. Todos eles recorreram diretamente ao algoritmo da subtração, utilizando como aditivo o ano civil em que cessou o seu trabalho (2024) e como subtrativo o ano civil em que a cozinheira começou a trabalhar naquela escola (1992), considerando a diferença resultante igual ao número de anos que a D. Ivete havia trabalhado naquela escola. Salienta-se que um destes alunos sublinhou apenas como dados os dois anos mencionados, o que pode significar que o aluno julgou que apenas os anos civis constituíam dados relevantes, excluindo os dias e meses.

A categoria com maior frequência para o problema 2B foi a categoria *NPC*. Todos os estudantes incluídos nesta categoria recorreram à subtração, tendo considerado que o ano da primeira edição correspondia ao valor da diferença entre o ano de 2024 e o número de edições realizadas inclusive nesse mesmo ano. Portanto, a maioria da turma não considerou a necessidade de adicionar mais um ano ao valor obtido e, por isso, as suas resoluções foram incluídas nesta categoria, já que não havia qualquer evidência da utilização do PC.

Por fim, a categoria *Outro* contempla apenas a resposta de um aluno ao problema 2A. Este aluno apesar de ter realizado a subtração corretamente, realizou de forma incorreta a adição do número do primeiro dia em que a cozinheira começou a trabalhar com o número do último dia de trabalho da cozinheira, registando “ $31 + 1 = 32,32$ ” e afirmando que “A D. Ivete foi cozinheira durante 32 anos e 32 dias” (A14). Por não se ter compreendido a estratégia utilizada por este aluno, a sua resolução foi incluída nesta categoria.

#### **4.3.3. Análise das respostas ao questionário pós-problema**

A primeira questão do questionário pós-problema (Anexo F) pretendia que os alunos relessem o enunciado e, em seguida, explicassem por palavras suas o que entendiam ser o problema em causa. A partir das respostas obtidas, criaram-se seis categorias, que se ordenam de acordo com a sua frequência relativa da seguinte forma:

*Tempo de serviço da cozinheira naquela escola (52,4%); Organização de uma festa de despedida (38,1%); Saída de uma cozinheira (19,1%); Operação aritmética (14,3%); Idade da cozinheira (4,8%) e Outros (4,8%).*

Globalmente, verifica-se que cerca de metade dos alunos compreenderam o problema e qual a questão que lhes era colocada no enunciado, já que, para eles, o problema reside em descobrir quantos anos de serviço tem a D. Ivete naquela escola. Ainda assim, uma parte considerável (57,2%) da turma destaca a organização da festa de despedida (38,1%) ou a saída da cozinheira daquela escola (19,1%) como sendo o problema, apesar de serem apenas informações acessórias, não essenciais para a resolução do problema. Vale também frisar que três alunos resumem o problema à operação aritmética a aplicar na sua resolução.

Destaca-se, ainda, que 2 dos 3 alunos, cujas respostas constituíam a categoria *PC* e que, portanto, tiveram em conta a realidade na sua resolução não conseguiram explicar convenientemente o problema por palavras suas, tendo um deles resumido o problema à operação aritmética e o outro considerado que o problema se debruçava sobre calcular a idade da cozinheira em vez de o seu tempo de serviço naquela escola.

Já na segunda questão, pretendia-se que os alunos analisassem a sua resolução à luz do problema que haviam identificado na questão anterior. Apenas um aluno declarou não considerar a sua resolução correta, ao contrário dos restantes colegas que consideraram as suas próprias resoluções adequadas ao problema que os próprios haviam identificado. Ainda assim, sublinha-se que o mesmo aluno na questão seguinte se contradiz e afirma que a resolução do seu problema está correta, uma vez que, como justifica, fez os cálculos.

Por fim, a última questão pretendia dar conta da razão pela qual os alunos consideravam a sua resolução correta. A maioria dos alunos (68,2%) atribuiu a correção da sua resolução aos cálculos efetuados, tendo todos eles respondido de forma semelhante, por exemplo, “Porque fiz as contas” (A8) ou “Porque fiz o algoritmo” (A10). Destes alunos, 4 acrescentaram ainda a nuance de estarem corretamente efetuados os cálculos em causa. Assim, parece poder afirmar-se que, para a maioria dos alunos, a correção de uma resolução de um problema se cinge aos cálculos envolvidos.

Uma parte considerável dos alunos (31,8%) apontou como causas para a correção da sua resolução aspetos relacionados com as etapas de resolução de problemas. De forma a compreender quais as etapas mais mencionadas pelos alunos, criaram-se quatro subcategorias: *Interpretação do enunciado*; *Pensar num plano*; *Execução do plano*; *Avaliação da solução*. A etapa mais mencionada foi *Execução do plano* (22,7%), seguido da *Interpretação do enunciado* (13,6%). Pelo contrário, a etapa *Avaliação da solução* não foi referida e a etapa *Pensar num plano* foi relatada somente por um aluno (4,6%).

Apenas um dos alunos incluídos na categoria *PC* referiu que a sua resposta estava correta pois havia considerado o ano a mais que decorria entre o dia 1 de janeiro e o dia 31 de dezembro, evidenciando que a correção da sua resolução estava diretamente relacionada com atenção a este detalhe. Os outros dois alunos apontaram para os cálculos, dizendo “Porque a conta está bem.” (A15) e “É só fazer  $2024 - 1992 = 32$ ” (A18).

Registou-se ainda que 3 alunos (13,6%) não responderam à questão colocada.

Sintetizando, ao analisar as respostas dos alunos, a maioria dos alunos (68,2%) apontou como justificação da correção da sua resolução aspetos relacionados com os cálculos efetuados. Uma parte significativa da turma (31,8%) referiu algumas das etapas da resolução de problemas.

## **4.4. Problemas 3A e 3B**

### **4.4.1. Apresentação dos enunciados**

Os terceiros problemas A e B incidiam sobre uma situação do mundo real que envolvia a adição de comprimentos, embora que, mais do que a estratégia utilizada, importava que os alunos, refletissem sobre os enunciados e respetivas resoluções, mobilizando o seu conhecimento do mundo real.

Na quarta semana de intervenção, foi aplicado o problema 3A (Anexo G), cujo enunciado era “Um homem precisa de uma corda suficientemente comprida para que, esticada, consiga unir dois postes. Os dois postes estão separados por 12 m. O homem só tem pedaços de corda de 1,5 m de comprimento. Quantos pedaços de corda precisará de atar para unir dois postes?”. Enquanto o problema 3B (Anexo E) tinha o seguinte enunciado “O professor Eduardo quer introduzir aos seus alunos as medidas de

comprimento. Ele quer dar-lhes tiras de papel com 1 m de comprimento, mas só tem quatro tiras com dois metros e meio de comprimento cada uma. Qual o número máximo de tiras de papel de 1 m que ele consegue cortar?”. Em ambos os casos, além da seleção dos dados e da execução da estratégia que, provavelmente, passaria pela adição dos comprimentos, era necessário “olhar” para os dados no contexto enunciado, percebendo o seu significado. No caso do problema A, devia prever-se que, ao atar quaisquer duas cordas, ocorre sempre um “desperdício” de comprimento, logo o comprimento resultante de duas cordas unidas será sempre inferior à soma dos seus comprimentos. Semelhantemente, no problema B devia considerar-se sempre um desperdício de 0,5 m, dado que, de cada pedaço de 2,5 m de papel, não seria possível cortar mais do que dois pedaços de 1 m.

Assim, considerar-se-ia correto que os alunos mencionassem a impossibilidade de resolução do problema 3A, devido à omissão de alguns dados fundamentais (por exemplo, o desperdício médio em cada corda) ou referissem que seriam necessárias, pelo menos, 9 cordas, havendo a possibilidade de serem necessárias ainda mais, dependendo do tal desperdício. Quanto ao problema 3B, considerar-se-ia correto que os alunos afirmassem ser possível cortar 8 tiras de 1 m ou referissem que, colando, seria possível obter 10 tiras.

#### **4.3.2. Análise das resoluções**

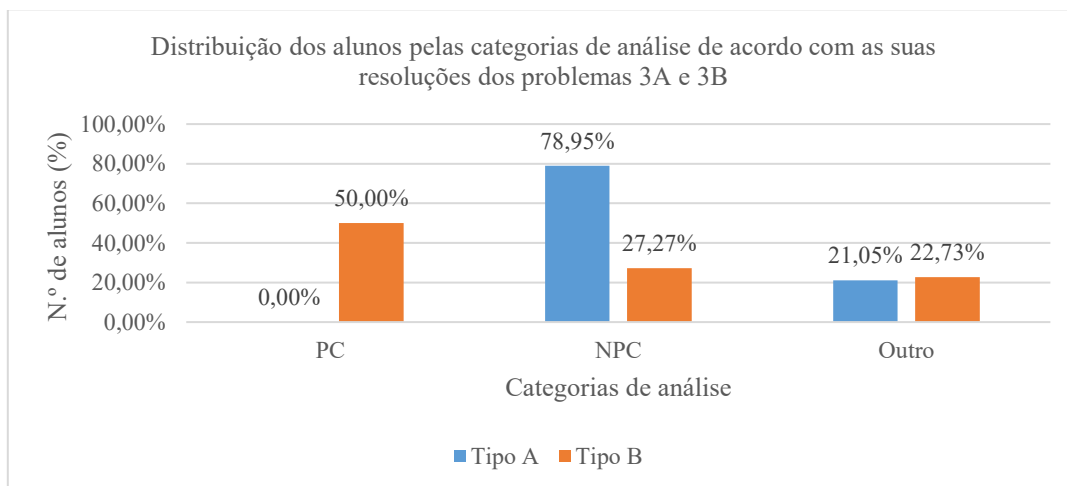
Por não estarem presentes, 3 alunos não realizaram o problema 3A, pelo que o problema foi aplicado somente a 19 alunos. A categoria com maior expressão para o problema 3A foi *NPC*, que representava 79% (15) das resoluções dos alunos, seguida da categoria *Outro* que correspondia a 21,1% (4) (cf. Figura 3). Por último, na categoria *PC*, não se enquadrou qualquer aluno. Em contrapartida, para o problema 3B, aplicado a 22 alunos, a categoria mais frequente foi *PC* com 50% (11) das resoluções. Seguidamente surge a categoria *NPC*, representando 27,3% (6) das resoluções dos alunos e *Outro* constituindo 22,7% (5). Quando comparados os resultados do problema 3A e 3B, concluiu-se que a categoria *Outro* registou um aumento não significativo, que se verificou um aumento expressivo na categoria *PC* e uma diminuição considerável, embora não seja igualmente expressiva, na categoria *NPC*.

Em suma, pode afirmar-se que se registou uma evolução bastante significativa e positiva uma vez que, no primeiro momento, nenhum aluno mostrou ter mobilizado competências de PC, ao passo que, no segundo momento, metade das respostas analisadas (50%) se enquadravam na categoria *PC*. Ademais, verifica-se que, relativamente às resoluções do problema 3B, a frequência da categoria de análise *NPC* diminuiu para cerca de um terço, passando de 79% (15) para 27,3% (6).

Pensa-se que a maioria dos alunos já tenha experimentado, vivido ou observado, a situação do problema 3A na vida real. Ainda assim, torna-se evidente que, aquando da realização deste problema, os alunos não mobilizaram esse conhecimento do mundo real, não refletindo sobre o contexto, ignorando ou não dando a devida relevância ao desperdício de corda inerente à união das cordas através de nós, condição mencionada no enunciado do problema. Ainda assim, admite-se que os alunos possam estar mais familiarizados com a situação do problema 3B, justificando-se os resultados mais positivos.

**Figura 3**

*Gráfico de barras referente à distribuição dos alunos pelas categorias de análise de acordo com as suas resoluções dos problemas 3A e 3B*



Dos 19 alunos presentes, nenhum respondeu corretamente ao problema 3A, não se registando qualquer referência que apontasse para o desperdício de corda que se verificaria ao atar cordas entre si. Desta forma, nenhum aluno foi incluído na categoria *PC*. Em contrapartida, esta foi a categoria mais frequente para o problema 3B,

representando 50%, uma vez que todos estes alunos afirmaram que, no máximo, a partir de quatro tiras com 2,5 m, se conseguiriam cortar 8 tiras de 1 m.

Na categoria *NPC*, a mais frequente para o problema 3A, todas as resoluções previam ser necessários 8 pedaços de corda de 2,5 m, o que significa que a maioria dos alunos, no primeiro momento, considerou que o comprimento das várias cordas unidas seria igual à soma dos seus comprimentos, ou seja, que o comprimento útil de cada corda seria exatamente o mesmo que o comprimento real da corda e, por isso, seriam necessárias 8 cordas, desta forma mostraram não ter refletido criticamente sobre o enunciado nem sobre a sua resolução, não mobilizando o seu conhecimento do mundo real.

Ainda na categoria *NPC*, mas relativamente ao problema 3B, verificou-se que todas as respostas desta categoria afirmavam ser possível obter 10 tiras de 1 m a partir de 4 tiras de 2,5 m.

Por fim, na categoria *Outro*, enquadraram-se as respostas de 4 (21,1%) alunos para o problema 3A. Destes alunos, 3 não foram ao encontro da questão colocada, em vez do número de cordas necessário, responderam qual o comprimento de corda que faltava para conseguir unir os dois postes, tendo um deles utilizado também uma estratégia inadequada, tendo optado pela multiplicação dos dois valores que surgiam no enunciado. O quarto aluno desenhou 10 pedaços de corda separados e afirmou que seriam necessários 10 pedaços, não se conseguindo perceber qual a estratégia utilizada.

Para o problema 3B, a categoria *Outro* incluiu 5 (22,7%) alunos, dos quais 4 não responderam à questão colocada no enunciado, dois mencionaram o número de vezes que se podia cortar, outro referiu que se podia “cortar 10 m de tiras” (A11) e o outro, além de ter considerado como dado “2 m” em vez de “2,5 m”, respondeu “são 200 m” (A13), que, de acordo com a sua resolução, correspondia ao quociente entre 1 e 2. O quarto aluno utilizou dados que não constavam no enunciado pelo que desenhou quatro tiras de papel segmentadas em 12 partes e afirmou que se conseguiam cortar “48 tiras de papel” (A22).

As estratégias utilizadas pelos alunos foram semelhantes para ambos os problemas, tendo recorrido, sobretudo, à adição e, pontualmente, a esquemas auxiliares.

#### 4.4.3. Análise das respostas ao questionário pós-problema

A primeira pergunta do questionário pós-problema (Anexo G) pretendia conhecer de que forma os alunos tinham interpretado e compreendido o problema em questão. Da análise das respostas surgiram seis categorias, que se organizaram por ordem crescente de frequência: *Não compreensão* (5,3%); *Estratégia* (15,8%); *Número de pedaços necessários* (36,8%); *União de dois postes* (42,1%); *Dados* (68,4%). Assim, verificou-se que a maioria dos alunos referiu os *Dados do problema* e surgiram duas subcategorias: *Distância entre os dois postes*, mencionada por todos os alunos nesta categoria; *Cordas com 1,5 m de comprimento*, referido por quase todos os alunos (excepto 2 alunos desta categoria). Em segundo lugar, a categoria mais referida era *União de dois postes*, onde os alunos mencionavam que se pretendia unir dois postes.

Com menor expressão do que as categorias anteriores, mas referida por mais de 35% dos alunos, surge a categoria *Número de pedaços de corda necessários*, cujas unidades de contexto se focavam na questão colocada no enunciado e, portanto, naquilo que se pretendia descobrir. Ainda assim, apenas três alunos (15,8%) referiram concomitantemente os dados relevantes e a questão colocada no enunciado “Quantos pedaços precisará?”.

Além disto, 15% resume o problema exclusivamente à estratégia necessária para o resolver, referindo todos eles uma operação aritmética e apenas um acrescenta a possibilidade de utilizar um esquema. Somente um aluno referiu não ter entendido o problema em causa.

Com a segunda pergunta, tentou-se que os alunos expusessem as suas dificuldades, partindo do pressuposto que as haviam sentido e que teriam percebido a falta de algum detalhe (isto é, dado) que lhes permitisse resolver corretamente o problema. Ainda assim, foram poucos os alunos que destacaram os dados como sendo algo difícil de compreender.

Durante a análise das respostas dos alunos, criaram-se 3 categorias: *Dificuldades*, onde se incluíram 9 alunos (47,4%) que afirmavam ter sentido dificuldades; *Sem Dificuldades*, onde se incluíram 8 alunos (42,1%) que afirmavam ter compreendido tudo e *Outro*, onde se incluíram 2 respostas (10,5%) que não iam ao encontro da pergunta.

Salienta-se que, para a categoria *Dificuldades*, foram criadas 5 categorias: *Problema em geral* (10,5%); *Cálculos* (10,5%); *Pergunta* (5,3%); *Dados* (15,8%) e *Estratégia a utilizar* (10,5%). Assim, uma aluna revelou ter sentido dificuldades na compreensão do problema, de uma forma geral, considerando-o “difícil” (A17). Além desta aluna, duas crianças (10%) destacaram a interpretação do problema, de forma geral, como o aspeto mais difícil. Apenas três alunos (15%) mencionaram aspetos relacionados com a categoria *Dados* nas suas respostas, tendo cada um deles especificado aspetos distintos: um respondeu de forma muito abrangente, “Foi menos fácil compreender bem os dados” (A19); outro referiu o facto de “só ter pedaços de 1,5 m” (A21) e o último mencionou os postes “separados por 12 m” (A5).

Desta forma, verifica-se que apenas três alunos conseguiram apontar aspetos relacionados com a categoria *Dados* e que, globalmente, os alunos não foram capazes de explicar o porquê de os dados não estarem completamente perceptíveis, atendendo ao contexto da realidade presente, ou de identificar o dado em falta.

Já a terceira pergunta era uma tentativa de levar os alunos a refletir e expressar se existiria algum dado que facilitasse o problema, isto é, permitisse a sua resolução. Após a análise das respostas dos alunos, compreende-se que nenhum aluno, à semelhança do que se verificou na questão anterior, conseguiu apontar ou explicar em que medida era necessário mais um dado. Após a análise das respostas dos alunos, criaram-se 3 categorias: *Não*, *Alteração* e *Outro*. Assim, a categoria *Não* era constituída pela maioria dos alunos (73,7%), que considerou não haver necessidade de proceder a qualquer alteração do enunciado do problema a fim de facilitar a sua resolução. Apenas um aluno (5,3%) sugeriu alterar os dados, não acrescentando outro dado, mas simplificando-os, por exemplo, através do arredondamento do comprimento dos pedaços de corda, “Em vez de ser 1,5 m, poderia ser 2 m.” (A10). Por fim, três alunos (15,8%) não foram ao encontro da pergunta pelo que se enquadraram na categoria *Outro*.

Na última pergunta, pretendia perceber-se se os alunos pensavam ter considerado todos os dados e condições. Entre os alunos confrontados com este problema, todos declararam ter tido em consideração todos os dados, condições e/ou aspetos explícitos e implícitos no enunciado, excepto um alunos que deixou em branco a sua resposta. Relativamente às justificações apresentadas que garantiam que tudo tinha sido levado em

conta, as respostas foram agrupadas em seis categorias: *Sem justificação*, que representa 47,4% (9) dos alunos; *Resolução certa*, constitui 21,1% (4) dos alunos e inclui as respostas que afirmavam ter tido todos os dados e condições em consideração porque a sua resolução estava certa; *Concordância com o enunciado*, constitui também 21,1% (4) dos alunos e diz respeito aos que afirmam que a sua resposta vai ao encontro do enunciado e *Dados*, onde se inclui apenas um aluno (5,3%) que menciona que utilizou todos os dados presentes no enunciado, pelo que não se esqueceu de nenhum.

## **4.5. Problemas 4A e 4B**

### **4.5.1. Apresentação do enunciado**

O último problema A (Anexo H) aplicado surgiu da adaptação de um problema de distâncias do livro de matemática, *PLIM! O Meu Caderno de Fim de Semana – 4.º ano* de Peres et al. (2017). Redigiu-se então o seguinte enunciado “A avenida Infante D. Henrique, em Lisboa, tem, aproximadamente, 12 km de comprimento. Nela vivem três amigos, o Afonso, a Clara e o Pedro, que vão frequentemente a casa uns dos outros, andando sempre nessa avenida. Da casa do Pedro à do Afonso é preciso percorrer 1500 m. A Clara, da sua casa até à casa do Pedro, precisa de andar apenas 250 m. Que distância poderá ter de percorrer o Afonso para ir da sua casa até à casa da Clara?”. A partir deste, criou-se o enunciado do problema 4B (Anexo E) “A professora Luísa fez uma linha reta horizontal no quadro da sala e pediu aos seus alunos que viessem marcar pontos nessa reta. O António marcou o ponto A, a Beatriz marcou o ponto B a 15 centímetros do ponto do António. A Clara marcou o ponto C a 30 centímetros do ponto A. Qual poderá ser a distância entre os pontos assinalados pela Beatriz (B) e pela Clara (C)?”.

Dadas algumas distâncias relativas entre as casas de três amigos ou os pontos desenhados de três colegas, mas não informando sobre a posição relativa entre elas ou eles, torna-se impossível determinar apenas um valor exato para a distância pedida. Deste modo, seriam classificadas como *PC* todas as resoluções que considerassem mais do que uma posição relativa das casas/pontos e, portanto, mais do que uma distância possível ou todas as respostas que referissem o intervalo de valores em que se encontra essa distância

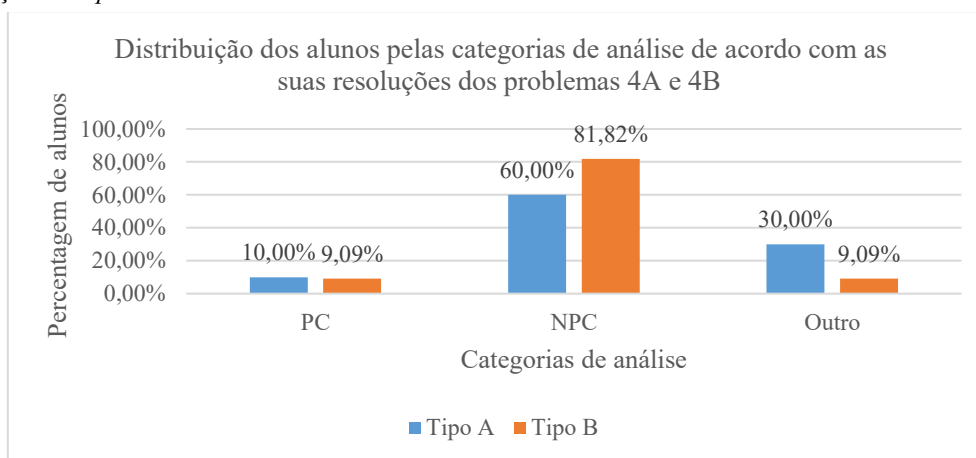
ou, ainda, todas as que mencionassem a impossibilidade de determinar a distância exata entre as duas casas.

#### 4.5.2. Análise das resoluções

Quando se realizou o problema 4A, dois alunos não estavam presentes, tendo sido aplicado a 20 alunos. Como se verifica no gráfico abaixo (Figura 4), para este problema, com maior frequência surge a categoria *NPC* com 60% (12), seguida da categoria *Outro*, que representa 30% (6), por último, a categoria *PC* constitui apenas 10% (2) das resoluções. Para o problema 4B, como categoria mais frequente manteve-se a categoria *NPC*, que representa a maioria da turma (81,8%) e salienta-se que as categorias *Outro* e *PC* apresentam igual frequência (9,1%).

**Figura 4**

Gráfico de barras referente à distribuição dos alunos pelas categorias de análise de acordo com as suas resoluções dos problemas 4A e 4B



A evolução dos alunos revelou-se negativa, tendo piorado os resultados. A frequência da categoria *PC* diminuiu percentualmente de forma muito pouco expressiva, sendo iguais as suas frequências absolutas. Além disso, a frequência da categoria *NPC*, que representou, em ambos os casos, mais de metade da turma, para o problema 4B, aumentou cerca de um terço face ao registado para o problema 4A. Já a categoria *Outro* diminuiu consideravelmente, cerca de dois terços. Isto leva a crer que, apesar de os alunos terem compreendido melhor o enunciado e existirem menos respostas sem significado, os alunos não conseguiram compreender as propriedades reais do contexto, daí que tenha

até aumentado o número de resoluções na categoria *NPC*. Esta redução pode dever-se ao facto de, no problema 4A, existir no enunciado um dado irrelevante para a sua resolução, o que não acontecia no problema 4B.

Deste modo, nos dois momentos, a larga maioria do grupo não parece ter utilizado qualquer tipo de raciocínio crítico sobre os enunciados nem sobre as suas respetivas resoluções.

Ainda que nenhum aluno tenha respondido corretamente ao problema 4A, na categoria *PC*, incluíram-se 2 alunos (10%), dado que um dos alunos, apesar de só ter mencionado uma das distâncias, na sua resolução, considerou duas posições relativas possíveis, tendo desenhado os dois esquemas e calculado os dois valores possíveis. O outro aluno, muito embora, ao fim de algum tempo, tenha apresentado um valor, inicialmente recusou-se a resolvê-lo, tendo-se justificado, explicando que era impossível, uma vez que não se conhecia a posição da casa da Clara em relação à do Afonso.

Já em relação às resoluções do problema 4B, representando 9,1%, a categoria *PC* era constituída pelas respostas de dois alunos que responderam corretamente, indicando os dois valores possíveis.

Dos dois alunos na categoria *PC*, no problema 4A, somente um deles permaneceu na mesma categoria no problema de 4B.

Todas as respostas incluídas na categoria *NPC*, não mostravam evidências de raciocínio crítico. No que respeita ao problema 4A, verifica-se que todas as respostas incluídas nesta categoria mencionavam apenas um dos valores extremos possível para a distância, distribuindo-se os alunos de forma equitativa pelos dois valores possíveis (1250 m ou 1750 m).

Semelhantemente na categoria *NPC*, relativamente ao problema 4B, todas as respostas referiam apenas um dos valores possíveis.

Na categoria *Outro*, para o problema A, incluíram-se todas as resoluções (30%) que haviam utilizado o comprimento da avenida para realizar operações a fim de encontrar a distância entre as casas dos amigos. Este dado era dispensável, mas salienta-se que um dos alunos escreveu na sua folha de resposta sobre a função daquele dado, questionando se teria sido colocado no enunciado com o intuito de “enganar os outros” (A9), mostrando a sua atenção e reflexão sobre o enunciado.

Por fim, na categoria *Outro*, mas relativamente ao problema 4B, enquadraram-se as resoluções de 2 alunos (9,1%), um porque utilizou dados que não constavam no enunciado e outro porque utilizou uma estratégia inadequada, uma vez que optou pela divisão de 30 por 2.

Considera-se pertinente sublinhar que, aquando da resolução do problema A, todos os alunos optaram pela realização do algoritmo da subtração e apenas 7 alunos (29,17%) desenharam um esquema complementar e auxiliar na resolução do problema. Deste 7 apenas um não conseguiu determinar nenhum dos valores corretamente, já que utilizou o comprimento da avenida nos seus cálculos. No segundo momento, somente 5 alunos (20,8%) não desenharam um esquema para auxiliar a resolução do problema de 4B. Entre os 19 alunos (79,2%) que desenharam um esquema, somente 2 não conseguiram calcular nenhum dos valores possíveis.

#### **4.5.3. Análise das respostas ao questionário pós-problema**

A primeira questão que constava no questionário (Anexo H) pretendia, tal como nos problemas anteriores, perceber qual a interpretação que os alunos faziam deste problema, a partir da sua análise definiram três categorias: *Etapas de resolução de problemas*, *Determinação da distância entre casas*, *Dados e condições*. Em primeiro lugar, surge a categoria *Etapas de resolução de problemas*, mencionada por metade da turma. Nesta categoria incluem-se respostas que fazem referência às subcategorias: *Interpretação do enunciado* (10%); *Execução do plano* (45%) *Avaliação* (5%). Dentro da subcategoria *Execução do plano*, os alunos 8 dos 9 alunos, focaram-se na *Operação aritmética* a realizar, representando assim 40% das respostas dadas.

A par da anterior surge a outra categoria também mencionada por 50% (10) dos alunos, *Determinação da distância entre casas*, onde se incluem as respostas que se focavam no cerne do problema, afirmando que para o solucionar, era necessário descobrir a distância entre as casas dos amigos.

Além disto, 7 alunos (35%) citaram os dados presentes no enunciado, pelo que se incluíram na categoria *Dados e condições*. Esta categoria subdividiu-se em duas subcategorias: *Mesma avenida*, condição mencionada por 5 alunos (20%) que se

incluiram nesta categoria e *Distâncias conhecidas*, onde se enquadraram respostas de 5 (20 %) alunos que transcreveram as distâncias já conhecidas.

A segunda questão pedia que os alunos desenhassem um esquema da avenida com as três casas, evidenciando aquela que julgavam ser a posição relativa entre elas. Considerou-se na mesma categoria esquemas equivalentes, embora pudessem estar desenhados em espelho, no fundo, interessou, sobretudo, qual a casa que o aluno colocou no centro das outras duas casas. Após a análise dos esquemas desenhados, criaram-se 4 categorias: *Casa central Afonso*; *Casa central Clara*; *Casa central Pedro*; *Outros*. Percebeu-se que os alunos se distribuíram de forma semelhante entre a opção de colocar o Pedro ou a Clara no centro. Deste modo, quase metade da turma (45 %) desenhou um esquema com a casa do Pedro no meio das outras duas, constituindo a categoria *Casa central Pedro*, e 40% (8) dos alunos desenharam a casa da Clara no meio, incluindo-se na categoria *Casa central Clara*. Não é possível concluir acerca do motivo por detrás deste facto, apenas se sabe que a larga maioria da turma conseguiu elaborar um esquema que respeitasse o enunciado. Apenas 3 alunos (15 %) fazem parte da categoria *Outro* já que um não desenhou qualquer esquema e os outros construíram esquemas que não respeitavam o enunciado.

Importa, ainda, sublinhar que, 9 alunos (45%) fizeram um esquema exatamente igual ou que correspondia aos cálculos da sua resolução. Ainda 25% (5) da turma, que não havia desenhado qualquer esquema durante a resolução do problema, conseguiu elaborar um esquema diferente daquele que estava implícito na sua resolução e apenas 3 (15%) alunos conseguiram desenhar um esquema que representasse uma alternativa ao que haviam desenhado anteriormente na resolução. Desta forma, conclui-se que, após esta questão, além dos dois alunos que haviam demonstrado PC na sua resolução, 8 (40%) alunos conseguiram entre os dois momentos encontrar os dois esquemas possíveis, o que mostra a disposição dos alunos para descobrir uma outra solução diferente da sua, concebendo a existência do problema ter outra solução.

Por último, surgia a questão “O esquema que desenhaste sugere que pode haver outra solução além daquela que indicaste? Explica o que pensas.”, pretendia-se, então, que os alunos refletissem sobre o que haviam feito e se este problema teria mais do que uma solução possível. Assim, as respostas recolhidas foram divididas em quatro grandes

categorias: *Sim*; *Não*; *Talvez*; *Outros*, onde se incluíram todas as respostas que não iam ao encontro da pergunta.

Metade das respostas da turma (50%) foram colocadas na categoria *Não*, uma vez que estes alunos referiram que não existia mais do que uma hipótese de esquema. Sublinha-se que, entre estes eles, está um dos alunos que conseguiu chegar aos dois esquemas possíveis. A partir das justificações apresentadas, construíram-se subcategorias desta categoria: *Sem justificação*, que representa 10% dos alunos (2) e inclui os alunos que não justificaram a sua resposta; *Único esquema*, onde se enquadraram os alunos que se limitaram a afirmar que o esquema desenhado era o único possível e que constituem 25% (5); *Indiferente*, incluem-se dois alunos (10%) que indicaram que seria indiferente elaborar outro esquema, pois seria igual; *Alteração da distância*, representa 10% das respostas e nesta subcategoria foram incluídos dois alunos que afirmaram que a distância entre casas seria alterada caso a posição relativa fosse diferente e, por isso, aquele era o único esquema possível.

Dentro do grupo, 45% dos alunos (9) declarou a possibilidade de haver outro esquema possível, enquadrando-se na categoria *Sim*. Foram criadas duas subcategorias de acordo com as justificações apresentadas: *Esquemas*, que representa 25% (5) da turma e onde se incluem os alunos que demonstraram a possibilidade de outro esquema através da sua elaboração e *Cálculos*, onde se enquadraram as respostas de dois alunos (10%) que apontaram a possibilidade de, calculando de maneiras distintas, alterar a solução, o que revela uma interpretação errada do problema já que, mesmo utilizando diferentes estratégias e desde que adequadas e bem executadas, os resultados deveriam ser iguais.

Acrescenta-se que 4 alunos (20%) responderam de formas que não iam ao encontro da pergunta em questão, pelo que as suas respostas foram incluídas na categoria *Outros*.

#### **4.6. Análise das respostas ao questionário final**

Para compreender a perceção dos alunos relativamente à sua evolução decorrente do trabalho desenvolvido ao longo da intervenção, aplicou-se um questionário final (Anexo I) aberto para que os alunos se pudessem expressar livremente, referindo o que haviam melhorado e o que ainda podia ser melhorado para cada uma das quatro etapas.

Contudo o que se verificou foi que os alunos responderam copiando na íntegra os indicadores em que consideravam ter melhorado, pelo que a análise deste questionário acabou por se assemelhar à análise de um questionário fechado.

Relativamente à primeira etapa, *Interpretar o enunciado*, pelo menos metade dos alunos mencionaram ter melhorado nos indicadores *Leio o enunciado com atenção e verifico se há palavras que não conheço bem* (50%) e *Verifico se tenho os dados para resolver o problema* (54,55%) e somente 6 (27,3%) e 4 (18,2%) alunos consideraram ainda precisar de os melhorar, respetivamente. Com menor expressão, 41% (9) da turma afirma ter melhorado o indicador *Verifico se tenho de respeitar algum pedido (condição) para responder à pergunta*, ainda assim somente 1 (4,55%) considera ter de o melhorar. O indicador *Verifico se sei dizer por palavras minhas o problema* é o que menos alunos (22,7%) consideraram ter melhorado e é também aquele que mais alunos (54,6%) pensam ter de melhorar.

Na segunda etapa, *Pensar num plano*, grande parte da turma (72,7%) considera ter melhorado o aspeto *Organizo o que vou fazer, por exemplo: organizo os dados; indico os passos ou as operações que devo realizar* e somente 7 (31,8%) consideraram ter melhorado o indicador *Penso se haverá mais do que uma maneira de resolver o problema*. O primeiro destes indicadores foi mencionado como aspeto a melhorar por 6 alunos (27,3%) e o segundo por 7 alunos (31,8%).

Para a terceira etapa, *Realizar o plano, Apresento (registo) todos os passos, incluindo todos os cálculos* foi o indicador mais melhorado, por 54,6% dos alunos (12) e o que menos alunos (22,7%) consideraram ser necessário melhorar. Inversamente, o indicador *Verifico se fiz bem todos os passos* é o que menos alunos (31,8%) consideraram precisar de melhorar e o que mais alunos (45,5%) consideraram ter melhorado.

Por último, na quarta etapa, *Avaliar a solução*, os indicadores que mais alunos referem ter melhorado, com igual frequência de 45,5% (10), são *Verifico se a resposta faz sentido com o que o problema pede* e *Verifico se a minha responde completamente ao problema*. Estes são também os que menos alunos consideraram ser preciso melhorar, o primeiro foi apontado como aspeto a melhorar por 22,7% dos alunos (5) e o segundo por

apenas 3 alunos (13,6%). Seguidamente, o indicador *Observo a minha resolução para identificar lacunas* foi melhorado em 10 casos (45,5%) e 27,3% dos alunos (6) consideram ter de o melhorar. Os dois aspetos que mais alunos apontam ter de melhorar, com exatamente a mesma frequência, 54,6% (12), são os mesmos dois que menos alunos apontam ter melhorado, *Verifico se tenho alguma dúvida relativa à minha resposta* (22,7%) e *Verifico que não existe mais do que uma solução* (13,6%).

De forma global, em média, mais alunos consideram ter melhorado aspetos relacionados com a segunda etapa e, seguidamente, com a terceira e primeira etapas. Já as etapas que, em média, mais alunos consideram precisar de melhorar são, em primeiro lugar, a terceira etapa, seguida pelas segunda e quarta etapas.

## 5. CONCLUSÕES

| | ' ' | | ' ' |

Ao longo do período de intervenção no 1.º CEB, tendo em vista os objetivos geral e específicos do presente estudo, foram recolhidos dados, cujos resultados se encontram descritos no capítulo anterior. A análise destes dados possibilitou a formulação de hipóteses que pretendem dar resposta aos objetivos do estudo.

Começando pelo primeiro objetivo específico, *Caracterizar as práticas (da turma) quanto à resolução de problemas na sala de aula*, verificou-se que a experiência da turma, pelo menos no que foi possível observar no manual escolar e caderno de fichas, recaía essencialmente sobre *problemas de cálculo* (Boavida et al., 2008), cuja solução era encontrada através de um único passo, optando pela operação aritmética sugerida pelo enunciado e utilizando os números que nele constavam. Apenas um dos problemas realizados tinha um enunciado menos usual, com dados a mais, irrelevantes para a sua resolução. Deste modo, concluiu-se que a turma realizava habitualmente o mesmo tipo de problemas, verificando-se que, tal como se previa de acordo com Verschaffel e De Corte (1997), os alunos foram, de forma global, ao longo do ano letivo, alimentados com o mesmo género de problemas standard, que se resolviam diretamente pela aplicação de um algoritmo. Este género de problemas não estimula o seu PC nem contribui para a consideração do mundo real em problemas matemáticos, criando até falsas conceções sobre a resolução de problemas (Nawolska, 2021).

Através do questionário inicial, percebeu-se o nível de apropriação do método de resolução de problemas disponibilizado pelo professor. Considerando os cinco níveis possíveis (*Nunca, Às vezes, Muitas vezes, Quase sempre, Sempre*), em média, cada aluno situava-se entre os níveis *Às vezes* e *Sempre*, sendo que a maioria dos alunos tinha médias de nível igual ou superior a *Muitas vezes*. Contudo, para cada indicador do questionário, a média recaía, sobretudo, entre os níveis *Muitas vezes* e *Sempre*. Os indicadores selecionados com os níveis mais elevados pertencem à etapa *Realizar o plano*, enquanto, os com níveis menos elevados estão na etapa *Avaliar a solução*.

A etapa que os alunos consideram, de forma geral, cumprir com maior frequência é *Realizar o plano*. Esta fase está diretamente ligada à aplicação das operações aritméticas, pelo que, isto vai ao encontro da constatação de que os alunos tendem a limitar a resolução de problemas à operação aritmética, por consequência também

sobrevalorização da componente técnica por parte dos professores (Verschaffel & De Corte, 1997).

Em contrapartida, os alunos consideraram que a etapa de resolução de problemas que realizavam com menor frequência era Avaliar a solução. Ora, isto tem implicações diretas na (não) utilização do PC, aquando da resolução de problemas, já que é previsto que seja esta a fase, por excelência, em que ocorre a reflexão sobre a resolução que desenvolveram, tentando perceber se vai ao encontro do problema, se lhe responde completamente, se é possível outra solução ou se a resolução tem lacunas. Desta forma, se os alunos não realizam esta etapa, espera-se que as suas respostas tendam a ser menos críticas e reflexivas.

Na Tabela 5, encontram-se organizados os indicadores de acordo com a sua frequência e a etapa.

**Tabela 5**

*Indicadores com maior e menor frequência em cada etapa de resolução de problemas*

	Utilização mais frequente	Utilização menos frequente
Interpretar o enunciado	- Verifico se tenho todos os dados (...) - Verifico se tenho de respeitar algum pedido (condição) (...)	- Verifico se sei dizer por palavras minhas o problema - Leio o enunciado com atenção e verifico se há palavras que não conheço bem
Pensar num plano	- Organizo o que vou fazer (...)	- Penso se haverá mais do que uma maneira de resolver o problema
Realizar o plano	Apresento (registo) passos, incluindo todos os cálculos	Verifico se fiz bem todos os passos
Avaliar a solução	Verifico se a resposta faz sentido com o que o problema pede Verifico se a minha responde completamente ao problema	Verifico se tenho alguma dúvida relativa à minha resposta Verifico que não existe mais do que uma solução para o problema

Quanto à etapa *Realizar o plano*, destaca-se que, segundo os alunos, é praticamente tão frequente apresentarem todos os passos (incluindo cálculos) na sua resolução como verificarem se os fizeram corretamente. De certo modo, isto contradiz o que foi observado, já que foram poucos os alunos que se observou a rever os cálculos e vários os alunos que, na sua resolução, omitiam alguns passos.

O segundo objetivo específico definido para a presente investigação foi *Definir e aplicar (um plano de intervenção) uma estratégia para o desenvolvimento do Pensamento Crítico através da resolução de problemas de matemática*. De forma a perceber a eficácia da estratégia utilizada, aplicaram-se os questionários inicial e final. No último, os alunos puderam refletir e expressar quais os aspetos de cada etapa que consideravam ter melhorado e quais é que podiam ser melhorados. As etapas cujos indicadores foram mais mencionados como aspetos melhorados foram *Pensar num plano*, *Realizar o plano* e *Interpretar o enunciado*, para as quais o nível médio dos alunos também havia sido mais elevado (no questionário inicial). Já as etapas cujos indicadores foram mais referidos como aspetos a melhorar são *Realizar o plano*, *Pensar num plano* e *Avaliar a Solução*.

Entre todas as etapas, o único aspeto que, de acordo com os alunos, era menos utilizado e, no questionário final, foi também dos mais mencionados como tendo sido melhorado foi *Verifico se tenho de respeitar algum pedido (condição) para responder à pergunta*. Desta forma, parece ter havido, na perspetiva dos alunos, uma evolução positiva e uma nova perceção sobre a importância de atender às condições subjacentes ao enunciado. Os restantes indicadores mais mencionados como melhorados são também indicadores que, inicialmente, os alunos diziam já utilizar mais frequentemente.

Diversas hipóteses podem explicar esta situação, entre as quais se destaca que os alunos, apesar de, inicialmente, terem considerado que já colocavam em prática determinado indicador, após a intervenção, tomaram consciência de que, ainda assim, era necessário melhorá-lo ou então atribuem-lhe tamanha relevância que será sempre necessário melhorá-lo. Se se considerar a primeira hipótese, esta situação constitui um indício de efetividade da estratégia implementada.

No mesmo sentido, alguns dos aspetos mais mencionados como precisando de ser melhorados, correspondem também a aspetos que os alunos diziam usar com menos frequência, nomeadamente, *Verifico se sei dizer o problema por palavras minhas*, *Verifico se fiz bem todos os passos*, *Verifico se tenho alguma dúvida relativa à minha resposta* e *Verifico que não existe mais do que uma solução*. Salienta-se ainda que o único aspeto que estava simultaneamente entre os mais referidos para melhorar e os mais

utilizados foi *Verifico se tenho todos os dados para resolver o problema*. Pensa-se que, possivelmente, isto é um indício que, ao longo da intervenção, os alunos podem ter-se consciencializado do que não faziam objetivamente e, portanto, após a intervenção, consideraram ser necessário melhorá-lo. Isto pode ser outra evidência da efetividade da estratégia implementada.

Cada ciclo de investigação compreendeu não só a resolução dos problemas, mas também a reflexão individual e a discussão coletiva. Após o primeiro problema, verificou-se na discussão que apenas alguns alunos intervieram. Deste modo, compreendeu-se que era necessário que todos refletissem sobre as suas resoluções. Assim, a partir do segundo problema, todos os problemas A tiveram um questionário após a sua resolução, a fim de que todos os alunos refletissem sobre o enunciado e as suas próprias resoluções. Todos os questionários foram diferentes, dado que se tentou ajustar as perguntas aos alunos a fim de facilitar a sua compreensão e reflexão. Apesar de não se ter verificado nos questionários anteriores, no último questionário pós-problema, uma boa parte da turma, que não se havia enquadrado na categoria *PC*, mostrou estar desperta depois da reflexão orientada pelo questionário, para a possibilidade de haver mais do que uma solução, o que evidencia a manifestação de uma predisposição para a reflexão e *PC*.

Por último, atendendo ao objetivo *Observar e descrever os aspetos do Pensamento Crítico manifestados pelos alunos na resolução de problemas de matemática*, registou-se, para os pares de problemas 1 e 3, um aumento no número de alunos que demonstravam, nas suas resoluções, ter feito uso do *PC*, nomeadamente tendo interpretado, analisado e avaliado o enunciado e/ou as suas resoluções sob o critério do realismo, tendo em conta as suas experiências e conhecimento do mundo real. No caso do primeiro par de problemas, observou-se a diminuição para metade do número de respostas de categoria *NPC* e aumento para pouco mais do dobro de respostas na categoria *PC*. Semelhantemente, para o terceiro par de problemas, assistiu-se a um aumento de 0 para os 50% de alunos com resoluções que enquadravam na categoria *PC* e a uma diminuição de cerca de 50% para resoluções de categoria *NPC*.

Por outro lado, não se verificou uma evolução positiva nos pares de problemas 2 e 4. Para o segundo par de problemas, a distribuição dos alunos pelas categorias de análise

foi muito semelhante, não tendo sido registadas alterações significativas. No quarto par de problemas, embora tenha sido semelhante a frequência de resoluções que demonstravam mobilização do PC, notou-se um aumento significativo na percentagem de alunos com resoluções *NPC*, tendo diminuído apenas a percentagem de respostas categorizadas como *Outro*.

Esta diferença de evolução dos alunos pode ser explicada por diferentes motivos para cada problema. Por um lado, os resultados positivos dos problemas 1 podem não estar relacionados única e exclusivamente com o desenvolvimento do PC, mas podem ser também consequência da utilização de estratégias que o aluno domina e se sente mais confiante em utilizar. No problema 1A, praticamente toda a turma recorreu o algoritmo da divisão, ao passo que, para o problema 1B, houve maior diversidade de estratégias, entre as quais: a utilização de esquemas, a adição e a subtração, além do algoritmo da divisão, que foi bastante menos frequente. A utilização quase global do algoritmo da divisão nas resoluções do problema 1A deve-se, provavelmente, à revisão feita imediatamente antes da resolução do problema, a pedido do professor cooperante. Possivelmente, este momento induziu os alunos à utilização do algoritmo da divisão, o que, devido à falta de segurança na sua aplicação e à dificuldade na atribuição de significado, poderá ter causado em respostas nulas ou sem evidência de sentido crítico.

Nos problemas 2, embora a operação aritmética envolvida seja a mesma, o processo matemático é distinto, o que pode explicar os resultados muito semelhantes em ambos, não sendo possível avaliar a evolução ocorrida de forma consistente. Dos alunos que se enquadraram na categoria *PC*, no problema 2A, apenas um permaneceu nesta categoria no problema 2B. Além disso, nenhum dos alunos que se enquadraram na categoria *PC*, no problema 2B, utilizou uma subtração e, portanto, nenhum utilizou uma estratégia potente. Desta forma, pode concluir-se que ambos os problemas se revelaram de enorme dificuldade para este grupo de alunos.

No problema 4, adaptando-se o contexto do problema 4A, criou-se o problema 4B, contruindo-se um contexto que se tentasse aproximar mais da realidade das crianças, a fim de que facilitasse a atribuição de significado ao contexto do enunciado e aos dados nele mencionados. Assim, o contexto do problema 4B incidia sobre um contexto real, próximo do das crianças, tratando-se de uma atividade em sala de aula, que qualquer um

dos alunos podia vivenciar com o seu professor. Apesar de a intenção ter sido criar um contexto real, ainda mais próximo do das crianças (uma atividade em sala de aula), os resultados obtidos neste problema não mostram que este contexto tenha facilitado a resolução do problema 4B face ao que tinha acontecido com o problema 4A.

Possivelmente, apesar da intenção ser totalmente diferente, acabou por se construir um contexto, que mesmo parecendo real, pelo que acontecia no problema, se tornou num contexto puramente matemático (geométrico), envolvendo marcação de pontos. Skovsmose (2000) afirma que, por vezes, os contextos utilizados em tarefas de matemática, ainda que, muitas vezes, pareçam retratar situações reais, para os alunos, podem não ter qualquer significado, transformando-se, por isso, em contextos puramente matemáticos. Assim, à semelhança do par de problemas 2, também este se revelou um problema difícil para os alunos.

Por fim, respondendo àquele que é o objetivo geral deste estudo, *Compreender de que modo a Resolução de Problemas pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Crítico*, considerando o que foi acima exposto, conclui-se que a resolução de problemas matemáticos em sala de aula pode contribuir positivamente para o desenvolvimento do PC. Os resultados não são completamente inequívocos relativamente à ocorrência de uma evolução igualmente positiva no desenvolvimento do PC para todos os problemas aplicados. Com isto reconhece-se também a seleção inadequada dos problemas 2 e 4. Ainda assim, observou-se algumas mudanças que podem indiciar que houve desenvolvimento do PC. Eventualmente, se o período temporal fosse maior e as crianças continuassem a ser expostas a um processo sistemático de reflexão sobre as suas resoluções (como os questionários pós-problema), vivenciando novas experiências na resolução de problemas, as mudanças observadas seriam mais significativas.

Importa sublinhar que, para estimular o PC, é crucial que o docente, aquando da escolha dos problemas a propor, tenha em atenção o seu nível de dificuldade e o seu contexto. Desta forma, o professor deve adequar o nível de dificuldade aos conhecimentos do grupo, dado que o problema não deve ser demasiado difícil, para não provocar frustração nem rápidas desistências (Polya, 2004). O seu contexto deve ser adaptado, se necessário, a fim de que incida sobre temas da realidade da criança, sobre os quais detenham conhecimento do mundo real e possam pensar criticamente.

Além disto, tendo em vista o desenvolvimento do PC é importante que cada aluno utilize estratégias com sentido para si mesmo, se faça um trabalho contínuo de reflexão sobre os processos de resolução de problemas, por exemplo, através de questionários que estimulem em reflexão sobre o enunciado a respetiva resolução, ou seja, investir explicitamente na última etapa da resolução de problema. Ademais, devem apresentar-se problemas de diferentes tipologias a fim de que os alunos não criem falsas ideias sobre os problemas, considerem as propriedades reais do contexto, não os cingindo às operações aritméticas envolvidas nem assumindo que só têm um processo de resolução válida ou somente uma solução.

O fator de constrangimento com maior preponderância, neste estudo, foi o tempo. Por um lado, pelo facto de o período de intervenção se limitar a cinco semanas alunos, não foi possível utilizar outras ferramentas metodológicas, nomeadamente, a realização de entrevistas individuais aos alunos, permitindo aprofundar o “como” e o “porquê”, o que permitiria perceber detalhadamente o raciocínio e pensamento subjacente a cada resolução. Por outro lado, não é realista esperar que se verifiquem melhorias muito significativas nos hábitos dos alunos em apenas cinco semanas e, portanto, também não seria possível notar grande desenvolvimento, relativamente ao PC, em boa parte da turma. Seria interessante, desenvolver novamente este estudo, mas com maior disponibilidade temporal a fim de que se pudessem observar as mudanças ocorridas.

REFLEXÃO FINAL

| | ' ' | | ' ' |

Após apresentar a prática pedagógica desenvolvida nos 1.º e 2.º CEB, bem o estudo desenvolvido no 1.º CEB, importa refletir sobre o seu impacto no desenvolvimento pessoal e profissional, os contributos das experiências pedagógicas vivenciadas, bem como do processo investigativo realizado, identificando-se também os aspetos a melhorar no exercício da docência.

Fazendo um balanço geral das experiências vivenciadas ao longo da PES II, nos dois contextos de intervenção, considero que ambos constituíram momentos enriquecedores, de aprendizagem e reflexão. Cada contexto apresenta características únicas decorrentes do meio social e educativo onde se insere. Sempre que se “entra” numa turma diferente, tem-se contacto com uma prática pedagógica distinta das que se contactou anteriormente, assim observam-se, em ação, outras metodologias, o que inevitavelmente nos faz questionar e refletir sobre elas, tendo uma visão externa sobre a sua implementação e verificando, na prática, as suas vantagens e desvantagens. Aliando ao conhecimento teórico a observação da prática, refletiu-se e, de certo modo, clarificaram-se quais as metodologias que pretendia utilizar e em que aspetos me identificava ou não. Desta forma, ao longo da PES II, foi possível, de forma mais profunda, desenhar o meu perfil profissional, sendo completamente certo que não se limitará ao que foi agora traçado e que, independentemente da experiência, terá de haver sempre margem para a sua mudança e redefinição desde que o intuito seja melhorar a prática profissional e o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

As experiências nos dois ciclos foram bastante contrastantes e, por isso, revelaram-se particularmente benéficas. Observei, na prática, a importância que a relação com os alunos tem no seu processo de ensino-aprendizagem. Particularmente no 2.º CEB, os alunos começaram a estar mais atentos e a ser mais participativos quando iniciou o período de intervenção e verifiquei que, ao contrário do que esperava, os alunos do 2.º CEB mostravam necessitar também de atenção e afeto, ainda que de outras formas. Se no 1.º CEB, os alunos gostam de abraçar e desse contacto, mais próximo, os alunos do 2.º CEB gostavam de ser escutados, de falar sobre os seus interesses. Além disso, compreendi, então, que mais do que respeito decorrente do medo, rigidez ou autoritarismo, pretendo que os alunos me respeitem porque compreendem que é

necessário, que é assim que se convive em sociedade. Por isso, pretendo privilegiar uma relação próxima e afetiva com os alunos, caracterizada pelo respeito e confiança, olhar para o aluno, além da escola, não só na sua dimensão de aprendiz, que se espera que construa conhecimento, mas vendo-o enquanto um indivíduo único, com as suas particulares potencialidades, fragilidades, valorizando também as suas competências sociais.

Ao longo da PES II, senti-me progressivamente com maior domínio do currículo. Desta forma, sobretudo, durante a intervenção no 1.º CEB, senti que, juntamente com a minha colega, consegui articular os conteúdos de forma mais conveniente, estabelecendo relação intra e interdisciplinares.

Além dos contributos a nível pedagógico que a PES II trouxe, destacam-se os contributos relacionados com a prática investigativa, já que desenvolver um estudo em contexto de sala de aula permitiu-me adquirir competências relacionadas com a investigação científica, necessárias em qualquer prática investigativa, nomeadamente, competências de recolha, análise e interpretação de dados. Como se sabe, é através da investigação que, em qualquer área do conhecimento, se consegue promover a mudança e a inovação e em Educação não é diferente. Através da prática investigativa é possível perceber o resultado e eficácia de determinadas estratégias, o que deve ter um impacto direto no desempenho profissional de um professor. Ainda que, na prática docente, não seja fácil implementar com o mesmo rigor e exatidão as técnicas de recolha e análise de dados, é aconselhável que os elementos de avaliação sirvam para o professor analisar e concluir acerca da eficácia das estratégias que utiliza com a sua turma, promovendo a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

O estudo realizado debruçava-se sobre um tópico da aprendizagem matemática e relacionava-se diretamente com competências que se encontram previstas no PASEO, o PC e a Resolução de Problemas e pretendia contribuir de alguma forma para o meu desenvolvimento profissional, compreendendo se a estratégia por mim adotada no estudo revelaria efeitos positivos no PC dos alunos. Assim, este tópico matemático permite o desenvolvimento do PC, como referia Nawolska (2021), mas para tal acontecer, é extremamente importante que os professores incentivem os alunos a refletir sobre o

processo de resolução de problemas, por exemplo através de questionários pós-problema. É igualmente importante que os professores não condicionem os alunos na utilização de determinadas estratégias, já que, para atribuir significado aos valores e operações, o aluno precisa de dominar a estratégia utilizada e sentir-se confiante na sua utilização. Ademais, à semelhança de todas as tarefas que propõem, analisem e reflitam de forma a escolher problemas adequados ao conhecimento dos alunos, a fim de que estes se sintam desafiados, mas a sua dificuldade não lhes provoque tanta frustração que os leve a desistir. Além disso, o PC é um processo pelo que o seu desenvolvimento também o é, isto implica que o ensino e trabalho do PC deva ser transversal às várias áreas do currículo e deve ser contínuo e progressivo.

Sem qualquer dúvida que um dos aspetos que considero ser necessário melhorar é a diferenciação pedagógica. Em nenhum dos estágios que realizei, tive a oportunidade de observar a sua implementação ou de a desenvolver, dado que ou os docentes não consideravam pertinente ou necessário ou os alunos com dificuldades mais profundas saíam da sala para serem acompanhados pelo professor de apoio.

Sabe-se que a diferenciação pedagógica zela pela “participação e sucesso de todos os alunos” e, em particular de cada um, independentemente das suas características individuais, potenciando a inclusão e equidade (Maia & Freire, 2020, p. 1). Além disso, é expectável e certo que cada criança tenha o seu próprio ritmo, as suas próprias dificuldades e, portanto, não fazer diferenciação pedagógica é, no fundo, promover a frustração, desmotivação e insucesso da criança (Oliveira & Fonseca, 2024). Assim, concluo que teria sido benéfico ser mais insistente na implementação da diferenciação pedagógica nos diferentes contextos, pois a desadequação das tarefas relativamente ao nível dos alunos pode ter contribuído para a desmotivação e, muitas vezes, comportamentos disruptivos na sala de aula, o que, conseqüentemente, pode ter levado os alunos a não realizar as aprendizagens esperadas, ficando mais desmotivados e agitados, impactando negativamente as aprendizagens do restante grupo. Este ciclo repete-se, criando um efeito bola de neve, sendo necessário atuar na sua origem.

Em suma, a diferenciação pedagógica é a maior lacuna na minha formação, pelo que pretendo investir na mesma durante a minha formação contínua, tentando em todos os aspetos e especialmente neste, evitar a estagnação do meu conhecimento.

## REFERÊNCIAS

| | ' ' | | ' ' |

- Ahdianto, E., Marsigit, Haryanto, Nurfauzi, Y. (2020). Improving Fifth-Grade Students' Mathematical Problem-Solving and Critical Thinking Skills Using Problem-Based Learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 2012-2021. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080539>
- Aksoy, Y., Bayazit, I., & Dönmez, M. K. (2015). Prospective Primary School Teachers' Proficiencies in Solving Real-World Problems: Approaches, Strategies and Models. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(4), 827-839. <https://www.ejmste.com/download/prospective-primary-school-teachers-proficiencies-in-solving-real-world-problems-approaches-4406.pdf>
- Amado, J. (Coord.). (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação*. Imprensa da Universidade de Coimbra. <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Amado, J., Freire, I., Carvalho, E., & André, M. J. (2009). O lugar da afectividade na Relação Pedagógica. Contributos para a Formação de Professores. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, (8), 75-86.
- Araújo, M. V., Junior, F. S. T., Silva, F. A., Rodrigues, C. A. D., & Monteiro, J. R. (2024). A Importância do Pensamento Crítico na Educação para a Vida Pessoal. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 29(6), 51-57. <https://doi.org/10.9790/0837-2906055157>
- Aspers, P., & Corte, U. (2019). What is Qualitative in Qualitative Research. *Qualitative Sociology*, 42, 139-160. <https://doi.org/10.1007/s11133-019-9413-7>
- Azevedo, A. G. B., & Santos, L. F. (2025). A Construção do Pensamento Crítico: Perspectivas Históricas, Educacionais e Contemporâneas. *Contemporânea*, 5(1), 1-14. <https://doi.org/10.56083/RCV5N1-075>
- Baptista, I. (Coord.), Caetano, A. P., Amado, J., Azevedo, M. C., & Pais, S. C. (2021). *Instrumento de Regulação Ético-Deontológica: Carta Ética*. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SPCE).
- Boavida, A. M. R. (Coord.), Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico: Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*.

Ministério da Educação e Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Brookfield, S. D. (2017). *Becoming a Critically Reflective Teacher*. Jossey-Bass.
- Brunheira, L. (2020). Avaliação da resolução de problemas, mais um problema?. *Educação e Matemática*, (158), 9-14. <http://hdl.handle.net/10400.21/15878>
- Cadima, J, Leal, T., & Cancela, J. (2011). Interacções professor-aluno nas salas de aula do 1.º CEB: Indicadores de qualidade. *Revista Portuguesa de Educação*, 24(1), 7-34.
- 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 no Ensino Básico*. ME-DGE. <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>
- Cardoso, A. P. P. O. (2014). *Inovar com a investigação-ação: Desafios para a formação de professores*. Imprensa da Universidade de Coimbra. <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0666-8>
- Carotenuto, G., Martino, P. D., & Lemmi, M. (2021). Students' suspension of sense making in problem solving. *ZDM – Mathematics Education*, 53, 817-830. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01215-0>
- Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais (CIED). (s.d.). *Código de Conduta Ética na Investigação*. Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais (CIED).
- Coelho, H. S. (2022). *O pensamento crítico: história e método*. Editora UFJF.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education*. RoutledgeFalmer.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education*. Routledge. <https://staibabussalamsula.ac.id/wp-content/uploads/2024/03/Louis->

[Cohen-Lawrence-Manion-Keith-Morrison-Research-Methods-in-Education-Routledge-2018-staibabussalamsula.ac\\_id.pdf](#)

Correia, M. C. B. (2009). A Observação participante enquanto técnica de investigação. *Pensar Enfermagem*, 13(2), 30 – 36. <http://hdl.handle.net/10400.26/23968>

Coutinho, M. C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Almedina.

Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.  
[https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog\\_609332/objava\\_105202/fajlovi/Creswell.pdf](https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf)

Cruz, G., Dominguez, C., & Payan-Carreira, R. (2020). A importância e o desafio de educar para o pensamento crítico no séc. XXI. In J. P. Lopes, H. S. Silva, C. Dominguez & M. M. Nascimento (Coords.), *Educar para o Pensamento Crítico na Sala de Aula: Planificação, Estratégias e Avaliação* (pp. 1-22). PACTOR.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2018). *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. SAGE Publications.  
[https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/1143325/mod\\_resource/content/1/Norman%20K.%20Denzin%2C%20Yvonna%20S.%20Lincoln%20-%20The%20SAGE%20Handbook%20of%20Qualitative%20Research-SAGE%20Publications%2C%20Inc%20%282017%29.pdf](https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/1143325/mod_resource/content/1/Norman%20K.%20Denzin%2C%20Yvonna%20S.%20Lincoln%20-%20The%20SAGE%20Handbook%20of%20Qualitative%20Research-SAGE%20Publications%2C%20Inc%20%282017%29.pdf)

Ennis, R. H. (2018). Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision. *Topoi*, 37(1), 165-184. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>

Facione, P. A. (2023). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment. <https://insightassessment.com/wp-content/uploads/2023/12/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf>

Fernandes, D. (2019). Para um enquadramento teórico da avaliação formativa e da avaliação sumativa das aprendizagens escolares. In M.I. R. Ortigão, D. Fernandes, T. V. Pereira, & L. Santos (Orgs.), *Avaliar para aprender em*

- Portugal e no Brasil: Perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento* (pp.139-164). CRV. <https://doi.org/10.24824/978854443463.5>
- Filha, C. N. M. B. L., Morais, A. N., Simões, A. B., & Correia, R. F. R. (2025). Pensamento crítico: uma análise crítica dos fundamentos, estratégias e aplicações no ensino. *Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, 13, 236-247. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17525287>
- Fischer, R. L. (2020). O desenvolvimento do pensamento crítico por meio da razão na educação de jovens e adultos. *Caderno Intersaberes*, 9(23), 71-80.
- Fisher, A. (2011). *Critical Thinking: An Introduction*. Cambridge University Press.
- Flick, U. (2005). *Métodos Qualitativos na Investigação Científica*. Monitor.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: the case of word problems. *Learning and Instruction*, 7(4), 293-307.
- Guzzo, G. B., & Guzzo, V. (2015). O pensamento crítico como ferramenta de defesa intelectual. *Conjectura: filosofia e educação*, 20(1), 64-76.
- Guzzo, G. B., & Lima, V. M. R. (2018). O desenvolvimento do pensamento crítico na educação: uma meta possível?. *Educação Unisinos*, 22(4), 334-343. <http://educa.fcc.org.br/pdf/edunisinos/v22n4/2177-6210-edunisinos-22-04-334.pdf>
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge : an introduction to critical thinking*. Psychology Press. [https://ia801301.us.archive.org/9/items/Thought\\_and\\_Knowledge\\_An\\_Introduction\\_to\\_Critical\\_Thinking\\_by\\_Diane\\_F.\\_Halpern/Thought\\_and\\_Knowledge\\_An\\_Introduction\\_to\\_Critical\\_Thinking\\_by\\_Diane\\_F.\\_Halpern.pdf](https://ia801301.us.archive.org/9/items/Thought_and_Knowledge_An_Introduction_to_Critical_Thinking_by_Diane_F._Halpern/Thought_and_Knowledge_An_Introduction_to_Critical_Thinking_by_Diane_F._Halpern.pdf)
- Hurst, A. (2023). *Introduction to Qualitative Research Methods*. Oregon State University.
- Kielmann, K., Cataldo, F., & Seeley, J. (2012). *Introduction to Qualitative Research Methodology: A Training Manual*. Write-Arm. <http://www.dfid.gov.uk/R4D/Output/188391/Default.aspx>

- Köche, J. C. (2011). *Fundamentos de metodologia científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa*. Vozes.  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56319204/Fundamentos\\_de\\_Metodologia\\_Cientifica\\_koche-libre.pdf?1523735535=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFundamentossde\\_Metodologia\\_Cientifica\\_ED.pdf&Expires=1759265339&Signature=X~eyzQ63BEJSYCV5XpwhR5GWu8dKD5zlg-mEQQFtfzE0nPHn1kXI2j5zXC8BCtFWiiDXLgQrERwKovXFvkRKbdY2nUYXi~U8aOwy2FNrvMJCyx18LzMoJbcOCQHW8qEhz~Fbp023rISj-yTp6RTszvUmnoUxstXHRdyDJJmY37TcGnXSKTapeH0844HC~fbyDfteL-xY5gUC8qcINnyNGb9kg7w33lt8XpW~u2it1sgG2FhrXhv5UpiAkEv7fs39xYWmG8O9-aNfUcfjjPWIZwU2o2TAAaTnO5X1KkkooKefUh0h2amGK9KHSznCO3s1CK9Vuex8syJpKIsCetc8xA\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56319204/Fundamentos_de_Metodologia_Cientifica_koche-libre.pdf?1523735535=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFundamentossde_Metodologia_Cientifica_ED.pdf&Expires=1759265339&Signature=X~eyzQ63BEJSYCV5XpwhR5GWu8dKD5zlg-mEQQFtfzE0nPHn1kXI2j5zXC8BCtFWiiDXLgQrERwKovXFvkRKbdY2nUYXi~U8aOwy2FNrvMJCyx18LzMoJbcOCQHW8qEhz~Fbp023rISj-yTp6RTszvUmnoUxstXHRdyDJJmY37TcGnXSKTapeH0844HC~fbyDfteL-xY5gUC8qcINnyNGb9kg7w33lt8XpW~u2it1sgG2FhrXhv5UpiAkEv7fs39xYWmG8O9-aNfUcfjjPWIZwU2o2TAAaTnO5X1KkkooKefUh0h2amGK9KHSznCO3s1CK9Vuex8syJpKIsCetc8xA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34–46. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>
- Lipman, M. (1988). Critical Thinking – What Can It Be?. *Educational Leadership*, 38-43.
- Liu X (2024) Effect of teacher–student relationship on academic engagement: the mediating roles of perceived social support and academic pressure. *Frontiers in Psychology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1331667>
- Lopes, J., & Silva, H. (2019). Planificar o ensino para promover o pensamento crítico. In J. P. Lopes, H. S. Silva, C. Dominguez, & M. M. Nascimento, *Educar para o pensamento crítico na sala de aula - planificação, estratégias e avaliação* (pp. 23-64). PACTOR.
- Maia, V. O., & Freire, S. (2020). A diferenciação pedagógica no contexto da educação inclusiva. *Exitus*, 10, 1-29.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*. Editora Atlas.

- Marques, J. P. (2016). A “OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE” NA PESQUISA DE CAMPO EM EDUCAÇÃO. *Educação Em Foco*, 19(28), 263–284.  
<https://doi.org/10.24934/eef.v19i28.1221>
- Marques, O. (2006). Pensar bem: um estudo comparativo sobre o conceito de pensamento em Matthew Lipman e Edgar Morin. *Cadernos de Pós-Graduação – educação*, 5(1), 145-150.
- Ministério da Educação (s.d.). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica.  
[https://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/wp-content/uploads/2010/09/Curriculo\\_Nacional1CEB.pdf](https://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/wp-content/uploads/2010/09/Curriculo_Nacional1CEB.pdf)
- Monteiro, I. T., Mascarenhas, D. F. M., & Morgado, C. M. G. (2019). Método de Polya e problemas verbais: estratégias de linearização sintático-semânticas. *Sensos-e*, VI(2), 66-86. <https://doi.org/10.34630/sensos-e.v6i2.3472>
- Mortelmans, D. (2025). *Doing Qualitative Data Analysis with NVivo*. Springer.
- Nawolska, B. (2021). Unusual Word Problems and the Development of Critical Thinking in Early School Students. *Elementary Education in Theory and Practice*, 3(61), 43-56. <https://doi.org/10.35765/eetp.2021.1661.03>
- Oliveira, R., & Fonseca, J. R. (2024). Dificuldades de aprendizagem – o que dizem as pesquisas: uma revisão de literatura. *Revista Diálogos Interdisciplinares – Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação Interdisciplinar de Professores*, 4(16), 816-830.
- Paul, R., & Elder, L. (2014). *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Professional and Personal Life*. Pearson Education.  
<https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780133115284/samplepages/0133115283.pdf>
- Polya, G. (2004). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.

- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., Mata-Pereira, J., & Baptista, M. (2015). Exercícios, problemas e explorações: Perspetivas de professoras num estudo de aula. *Quadrante*, *XXIV*(2), 111-134.
- Rodrigues, A. L. (2021). INVESTIGAÇÃO-AÇÃO E ANÁLISE DE CONTEÚDO: CASO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. *REVISTA PRÁXIS EDUCACIONAL*, *17*(48), 1-23. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i48.8796>
- Russo, J., & Hopkins, S. (2019). Teachers' perceptions of students when observing lessons involving challenging tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *17*, 759-779. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9888-9>
- Siegel, H. (1989). The rationality of science, critical thinking, and science education. *Synthese*, *80*(1), 9-41. <https://doi.org/10.1007/BF00869946>  
[https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/journals/ed\\_lead/el\\_198809\\_lipman.pdf](https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/journals/ed_lead/el_198809_lipman.pdf)
- Silva, A. C., & Cruz, A. C. S. (2025). O desenvolvimento do pensamento crítico e seus benefícios. In *Ciências Humanas, pensamento crítico e transformação social 3* (pp. 59-68). NUPEEA. <https://doi.org/10.22533/at.ed.715132525025>
- Silva, A. P., Nunes, D. M., Freitas, E. S., Lima, M. L. Oliveira, N. N., & Farias, W. A. G. F. (2024). Os métodos ativos da aprendizagem: uma aplicação necessária. *Lumen et Virtus*, *XV*(XLIII), 8068-8084. <https://doi.org/10.56238/levv15n43-032>
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, *13*(14), 66-91. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635/7022>
- Su, H.F., Ricci, F.A., & Mnatsakanian, M. (2016). Mathematical teaching strategies: Pathways to critical thinking and metacognition. *Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, *2*(1), 190-200.

- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2013). Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 18(52), 163-242.  
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/GMVMV8cdGj8F4PDTdnpjxgm/?format=pdf&lang=pt>
- Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching Realistic Mathematical Modeling in the Elementary School: A Teaching Experiment With Fifth Graders. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 577-601.
- Zan, R. (2017). The crucial role of narrative thought in understanding story problems. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, (2), 46-57.  
<http://dx.doi.org/10.33683/ddm.17.2.3.1>

ANEXOS

| " | | | " |

ANEXO A -  
POTENCIALIDADES E  
FRAGILIDADES DO L.O CEB  
| ' ' | | ' ' |

	Potencialidades	Fragilidades
Português	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boa capacidade de comunicação e expressão oral</li> <li>- Criatividade na escrita de textos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erros ortográficos</li> <li>- Dificuldade em distinguir as classes de palavras</li> </ul>
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pensamento computacional desenvolvido</li> <li>- Gosto pelo desenvolvimento de jogos matemáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabuada</li> <li>- Cálculo mental</li> <li>- Grande heterogeneidade e desfasamento entre os alunos</li> </ul>
Estudo do Meio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesse em adquirir novos conhecimentos</li> <li>- Cultura geral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldade em organizar e estruturar por escrito os conhecimentos que verbalizam com clareza</li> </ul>
Educação Artística	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artes plásticas: Criatividade e diversidade em momentos de desenho livre</li> <li>- Música: Não observado</li> <li>- Teatro: Criatividade na criação de enredos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alguma dificuldade em realizar alguns movimentos que impliquem motricidade fina</li> </ul>
Educação Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesse pelo desenvolvimento de jogos sociais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fraco desenvolvimento motor</li> </ul>
Competências transversais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidade de analisar e refletir sobre o trabalho realizado pelos outros</li> <li>- Capacidade de argumentar e justificar opiniões</li> <li>- Autonomia na realização das rotinas de sala e na realização de tarefas</li> <li>- Participação voluntária durante as aulas</li> <li>- Domínio de ferramentas tecnológicas (<i>word office, google slides, ubbu</i>)</li> <li>- Capacidade de apresentar oralmente algo/algum assunto</li> <li>- Disponibilidade para partilhar</li> <li>- Interesse em participar nas atividades propostas pelo docente</li> <li>- Capacidade de resolução de conflitos autonomamente e gestão de emoções</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separação entre rapazes e raparigas</li> <li>- Alguns alunos não estão integrados na turma</li> </ul>

# ANEXO B - NOTAS DE CAMPO

| ' ' | | ' ' |

### **Resolução de problemas – 29 de abril**

Após ler o enunciado dos problemas, A7, A4, A18, A3 e A8 (mesma ilha) sublinharam a pergunta e rodearam os dados, discutiram entre si como se podia resolver o problema, qual seria a estratégia mais adequada, fazer o algoritmo da divisão ou da multiplicação?

A20 começou a resolver individualmente

A11 e A14 leram juntas e sublinharam a pergunta e rodearam os dados

A17, A15, A9; A10, A1, A2, A22, A16 e A23 também sublinharam a pergunta e rodearam os dados

A17, A15, A9, A10 (mesma mesa) discutiram como resolver o problema

A7 único que explicitou todo o raciocínio por escrito

A2, A1 e A22 fazem cálculos com todos os números do enunciado, mas não parecem dar-lhe grande significado

A8, A6, A4, A3, A9, A12, A10, A15, A20, A21, A17, A2 e A13 não registaram todos os cálculos realizados

A18, A23, A22 e A5 desenharam esquemas auxiliares.

A21 tentou fazer multiplicação para confirmar quociente.

A4 fez sucessivas adições para confirmar o quociente calculado

ANEXO C - QUESTIONÁRIO  
INICIAL

|' '' | | ''

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

Com este questionário vou pensar sobre o que faço quando resolvo problemas.

<b>Interpretar o enunciado</b>	Nunca	Às vezes	Muitas vezes	Quase sempre	Sempre
Leio o enunciado com atenção e verifico se há palavras que não conheço bem					
Verifico se sei dizer por minhas palavras o problema					
Verifico se tenho todos os dados para resolver o problema					
Verifico se tenho de respeitar algum pedido (condição) para responder à pergunta					

<b>Pensar num plano - Antes de começar a resolver</b>	Nunca	Às vezes	Muitas vezes	Quase sempre	Sempre
Penso se haverá mais do que uma maneira de resolver o problema					
Organizo o que vou fazer, por exemplo:					
- organizo os dados					
- indico os passos ou as operações que devo realizar					
- faço um esquema que ajude a pensar com cuidado					

<b>Realizar o plano - Quando estou a resolver</b>	Nunca	Às vezes	Muitas vezes	Quase sempre	Sempre
Apresento (registo) todos os passos, incluindo todos os cálculos					
Verifico se fiz bem todos os passos (p. ex.: operação inversa para verificar os cálculos)					

<b>Avaliar a solução - Depois de resolver</b>	Nunca	Às vezes	Muitas vezes	Quase sempre	Sempre
Observo a minha resolução do problema para identificar lacunas (falhas/erros)					
Verifico se a resposta faz sentido com o que o problema pede					
Verifico se a minha resposta responde completamente ao problema					
Verifico se tenho alguma dúvida relativa à minha resposta					
Verifico que não existe mais do que uma solução para o problema					

ANEXO D - PROBLEMA 1A

|' '' | | ''

---

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

**Problema 1**

A um jogo de futebol vão assistir 1180 adeptos de uma das equipas. Serão transportados em autocarros com capacidade para 48 passageiros. Quantos autocarros serão necessários para transportar todos esses adeptos?

ANEXO E - PROBLEMAS B

| | ' ' | | ' ' |

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

### Problemas

1. O elevador de Santa Justa é um monumento histórico, no cimo do qual há um miradouro que oferece uma vista privilegiada sobre a cidade de Lisboa. Inicialmente, o elevador tinha uma única cabine com capacidade para 24 pessoas. Qual o número mínimo de vezes que essa cabine teria de subir para levar 228 turistas até ao miradouro?
2. Em 2024, o festival de música do Algarve realizou-se pela 11ª vez. Em que ano é que este festival se realizou pela primeira vez?
3. O professor Eduardo quer introduzir aos seus alunos as medidas de comprimento. Ele quer dar-lhes tiras de papel com 1 m de comprimento, mas só tem quatro tiras com dois metros e meio de comprimento cada uma. Qual o número máximo de tiras de papel de 1 m que ele consegue cortar?
4. A professora Luísa fez uma linha reta horizontal no quadro da sala e pediu aos seus alunos que viessem marcar pontos nessa reta. O António marcou o ponto A, a Beatriz marcou o ponto B a 15 centímetros do ponto do António. A Clara marcou o ponto C a 30 centímetros do ponto A. Qual poderá ser a distância entre os pontos assinalados pela Beatriz (B) e pela Clara (C)?

ANEXO F - PROBLEMA 2A E  
QUESTIONÁRIO  
PÓS-PROBLEMA  
| ' ' | ' ' |

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

### Problema 3

Uma escola organizou uma festa de despedida para a sua cozinheira. A D. Ivete foi a cozinheira daquela escola desde 1 de janeiro de 1992 até ao dia 31 de dezembro de 2024. Durante quantos anos foi a D. Ivete a cozinheira da escola?

Relê o enunciado, escreve por palavras tuas o que entendeste ser o problema.

Observa a tua resolução do problema, Consideras que a tua resolução está adequada ao problema que identificaste?

Por que motivo consideras que a tua resolução está correta?

ANEXO G - PROBLEMA 3A E  
QUESTIONÁRIO  
PÓS-PROBLEMA

| | ' ' | | ' ' |

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

#### Problema 4

Um homem precisa de uma corda suficientemente comprida para que, esticada, consiga unir dois postes. Os dois postes estão separados por 12 m. O homem só tem pedaços de corda de 1,5 m de comprimento. Quantos pedaços de corda precisará de atar para conseguir unir dois postes?

1. Relê o enunciado. Escreve por palavras tuas o que entendeste ser problema.

2. Relativamente aos dados do problema, sentiste dificuldade em compreendê-los? O que te pareceu menos fácil de compreender?

3. Se fosses tu a escrever o problema, alterarias algo (por exemplo, os dados) para facilitar a sua resolução? Mostra ou explica como resolverias o problema reescrito.

4. Observa a tua resolução do problema. Relê o enunciado. Achas que, na tua resolução, tiveste em consideração todos os dados, condições e/ou aspetos relativos ao enunciado? Há algum dado, condição e/ou aspeto que te possa ter escapado?

ANEXO H - PROBLEMA 4A E  
QUESTIONÁRIO  
PÓS-PROBLEMA

|' '' | | ''



ANEXO I - QUESTIONÁRIO  
FINAL

| " | | | " |

### INTERPRETAR O ENUNCIADO

- 😊 Leio o enunciado com atenção e verifico se há palavras que não conheço bem; 😊 Verifico se sei dizer por palavras minhas o problema;
- 😊 Verifico se tenho todos os dados para resolver o problema; 😊 Verifico se tenho de respeitar algum pedido (condição) para responder à pergunta.

O que eu melhorei na interpretação dos enunciados? Porquê ou como?

O que tenho ainda para melhorar na interpretação dos enunciados?

### PENSAR NUM PLANO

- 😊 Penso se haverá mais do que uma maneira de resolver o problema; 😊 Organizo o que vou fazer, por exemplo: organizo os dados; indico os passos ou as operações que devo realizar; faço um esquema que ajude a pensar com cuidado.

O que eu melhorei na planificação a resolução? Porquê ou como?

O que tenho ainda para melhorar ao planificar a resolução?

### REALIZAR O PLANO

😊 Apresento (registro) todos os passos, incluindo todos os cálculos; 😊 Verifico se fiz bem todos os passos (p. ex.: verificar os cálculos).

O que melhorei na realização do plano (porquê, como)?

O que ainda tenho para melhorar na realização do plano?

### AVALIAR A SOLUÇÃO

😊 Observo a minha resolução do problema para identificar lacunas (falhas/erros); 😊 Verifico se a resposta faz sentido com o que o problema pede;  
😊 Verifico se a minha resposta responde completamente ao problema; 😊 Verifico se tenho alguma dúvida relativa à minha resposta; 😊 Verifico que não existe mais do que uma solução.

O que melhorei na avaliação da resolução (porquê, como)?

O que ainda tenho para melhorar na avaliação da resolução?