

Refletindo sobre as Práticas Pedagógicas: a mobilização de
práticas do Pensamento Computacional por alunos do 5.º ano em
tarefas de Regularidades em sequências

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada

Beatriz Almeida Vieira

Trabalho realizado sob a orientação de
Professora Doutora Ana Margarida Fernandes de Oliveira
Professora Doutora Susana Alexandre dos Reis
Professora Doutora Dina dos Santos Tavares

Leiria, setembro de 2024

Mestrado em Ensino do 1.º do CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB
Escola Superior de Educação e Ciências Sociais
Instituto Politécnico de Leiria

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe e ao meu pai por todos os esforços que fizeram e oportunidades que me deram para conseguir seguir o meu sonho sem que nunca me deixassem desistir. Agradeço-vos por todo o carinho e dedicação que tiveram por mim.

À Matilde, à minha irmã mais nova, que me viu chorar tantas e tantas vezes e que nunca me deixou sozinha. Por vezes, questiono-me como é que numa pessoa tão nova consegue caber tanto amor e sempre com as palavras certas. Obrigada por me ensinares tanto, por acreditares em mim e pelo enorme orgulho que depositas em mim.

Ao meu namorado por toda a paciência, calma e dedicação em me apoiar neste caminho de altos e baixos e, principalmente, por nunca me deixar desistir e acreditar sempre em mim.

À minha família que me ajudou a ser a pessoa que sou hoje e que transmitiram os valores certos para poder fazer melhor todos os dias pensando sempre no próximo. Obrigada a todos vós.

À minha querida amiga Beatriz por toda esta aventura que passámos juntas. Obrigada por me ensinares a não desistir e a lutar pelo que quero. Agradeço toda a paciência que tiveste comigo e pelas críticas construtivas que me deste que me ajudaram a evoluir.

Agradeço às professoras cooperantes e supervisoras pela oportunidade de partilharem experiências de aprendizagem e pelos ensinamentos que me transmitiram.

Por fim, a todos os meus alunos pela agradável experiência e oportunidade que me deram em ser vossa professora.

RESUMO

O presente relatório evidencia uma experiência de ensino vivenciada no Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB e tem como principal objetivo referenciar e refletir todo o processo de aprendizagem dos envolvidos. Desta forma, encontra-se dividido em duas partes, a primeira parte destina-se à dimensão reflexiva e a segunda parte diz respeito à dimensão investigativa.

No que concerne à dimensão reflexiva, esta encontra-se subdividida em duas categorias, isto é, 1.º CEB e 2.º CEB. Dentro de cada uma são apresentados, de forma fundamentada, os principais referentes de aprendizagem, dificuldades sentidas e experiências vivenciadas, tendo por base as orientações pedagógicas implementadas. Ainda neste capítulo surge a caracterização de cada contexto educativo experienciado e do respetivo grupo de alunos.

Em relação à dimensão investigativa, apresenta-se um estudo realizado numa turma do 5.º ano de escolaridade no contexto de Prática Pedagógica no 2.º CEB. Este estudo assenta num paradigma qualitativo e tem como principal objetivo identificar as práticas do Pensamento Computacional mobilizadas pelos alunos na realização de uma sequência de tarefas sobre Regularidades em sequências, assentes no ensino exploratório. Para a recolha de dados foi realizada uma sequência didática composta por quatro tarefas, bem como foram tidos em consideração momentos de diálogo e discussão resultantes do modelo de ensino selecionado. Assim, as técnicas de recolha de dados e os seus instrumentos incidiram na observação direta e na análise documental das produções dos alunos. Os resultados obtidos revelam que os alunos mobilizam algumas das práticas do Pensamento Computacional, sobretudo a abstração, a decomposição e o reconhecimento de padrões nas suas produções e que a utilização das mesmas tem um impacto positivo no processo de aprendizagem dos alunos. Por outro lado, a investigação mostrou que os alunos evidenciam dificuldades na mobilização, autónoma, da prática de depuração.

Palavras-chave: Reflexão, Regularidades em sequências, Pensamento Computacional, Ensino Exploratório.

ABSTRACT

This report shows a teaching experience carried out during the Master's Degree in Teaching 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle and its main objective is to refer to and reflect on the entire learning process of those involved. It is divided into two parts: the first part is for the reflective dimension and the second part is for the investigative dimension.

As far as the reflective dimension is concerned, this is subdivided into two categories, i.e. 1st and 2nd circles. Within each category, the main learning references, difficulties and experiences are presented, based on the pedagogical guidelines implemented. Also in this chapter is the characterization of each educational context experienced and the respective group of students.

In relation to the investigative dimension, we present a study carried out in a 5th grade class in the context of Pedagogical Practice. This study is based on a qualitative paradigm and its main objective is to identify the Computational Thinking practices mobilized by students when carrying out a sequence of tasks on Regularities in sequences, based on exploratory teaching. For data collection, a didactic sequence consisting of four tasks was carried out, and moments of dialog and discussion resulting from the selected teaching model were considered. Thus, the data collection techniques and their instruments focused on direct observation and documentary analysis of the students' productions. The results show that the students mobilize some of the Computational Thinking practices, especially abstraction, decomposition and pattern recognition in their productions, and that their use has a positive impact on the students' learning process. On the other hand, the research has shown that students have difficulties mobilizing the practice of debugging on their own.

Keywords: Reflection, Regularities in sequences, Computational thinking, Exploratory teaching.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE GERAL	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE QUADROS	x
ABREVIATURAS.....	xi
INTRODUÇÃO	1
PARTE I – DIMENSÃO REFLEXIVA	2
CAPÍTULO 1 – PRÁTICA PEDAGÓGICA DO 1.º CEB	2
1.1.INTRODUÇÃO	2
1.2.CARACTERIZAÇÃO DOS CONTEXTOS EDUCATIVOS E DAS TURMAS.....	2
1.3.APRENDIZAGENS, EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS EM CONTEXTO DE 1.º CEB	3
1.3.1. EXPECTATIVAS E RECEIOS	3
1.3.2. OBSERVAÇÃO.....	4
1.3.3. PLANIFICAÇÃO.....	7
1.3.4. GESTÃO DO TEMPO E METODOLOGIAS DE TRABALHO.....	9
1.3.5. DIFERENCIAÇÃO PEDAGÓGICA.....	12
1.3.6. INTERDISCIPLINARIDADE.....	14
1.4.META-REFLEXÃO	21
CAPÍTULO 2 – PRÁTICA PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CEB....	22
2.1. INTRODUÇÃO.....	22
2.2. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO E DA TURMA	22
2.3 APRENDIZAGENS, EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS EM CONTEXTO DE 2.º CEB	23
2.3.1 EXPECTATIVAS E RECEIOS.....	23
2.3.2 INTERVENÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS	24

2.3.2.1. MODELOS DE APRENDIZAGEM.....	24
2.3.2.2. TRABALHO PRÁTICO	28
2.3.3 INTERVENÇÃO EM MATEMÁTICA	35
2.3.3.1. TRABALHO COOPERATIVO	35
2.3.3.2. MODELO DE ENSINO EXPLORATÓRIO.....	37
2.3.3.4. ATIVIDADES LÚDICAS.....	40
2.3.4 PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO	42
2.4 META-REFLEXÃO.....	45
PARTE II – DIMENSÃO INVESTIGATIVA	47
CAPÍTULO 1 – APRESENTAÇÃO DO ESTUDO.....	48
1.1 PERTINÊNCIA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	48
1.2 QUESTÃO DE PARTIDA E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO	49
1.3 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO	50
CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	51
2.1 REGULARIDADES EM SEQUÊNCIAS NO 2.º CEB.....	51
2.2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	53
2.3 ENSINO EXPLORATÓRIO	56
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	61
3.1 PARADIGMA DE INVESTIGAÇÃO E TIPO DE ESTUDO	61
3.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES DO ESTUDO	62
3.3 SEQUÊNCIA DE TAREFAS: DESCRIÇÃO E PROCEDIMENTOS.....	63
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	67
3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS	69
CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	71
4.1 ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DA TAREFA 1 “AULA DE MATEMÁTICA DO 5.º ANO”	71
4.2. ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DA TAREFA 2 “ABACATES MÁGICOS”	77
4.3 ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DA TAREFA 3 “A SEQUÊNCIA DO MANUEL”	86
4.4. ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DA TAREFA 4 “PASSEIO LITERÁRIO: APRESENTAÇÕES ORAIS” ..	98

4.6 CONCLUSÃO DO ESTUDO	107
4.6.1. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES	109
CONCLUSÃO	111
BIBLIOGRAFIA.....	112
ANEXOS.....	118
Anexo I – Guião da atividade prática "Propriedades do ar"	118
Anexo II - Guião da atividade "Influência da água e da luz"	120
Anexo III - Tarefa de exploração "Adição e subtração de frações"	122
Anexo IV - Tarefa de exploração "Comparação de frações com o mesmo numerador"	124
Anexo V - Tarefa de exploração "Comparação de frações com o mesmo denominador"	126
Anexo VI - Tarefa de exploração "Multiplicação com decimais"	128
Anexo VII - Tarefa de exploração sobre o estudo de prismas.....	130
Anexo VIII - Tarefa de exploração "Multiplicação de um número natural por uma fração" .	132
Anexo IX - Enunciado da tarefa 1 “Aula de Matemática do 5.º ano”	134
Anexo X - Enunciado da tarefa 2 “Abacates Mágicos”.....	136
Anexo XI - Enunciado da tarefa 3 "A sequência do Manuel"	138
Anexo XII - Enunciado da tarefa 4 "Passeio literário: Apresentações orais"	140

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Jogo Dominó das simetrias.....	6
Figura 2 - Exemplos de planificações.....	8
Figura 3 - Observação e registo de sapos e rãs	8
Figura 4 - Trabalho por pesquisa na PPII	11
Figura 5 - Análise da imagem	15
Figura 6 - Registo do novo vocabulário (atividade de Grupo)	16
Figura 7 - Leitura do livro "Será o mar o meu lugar?" de Sarah Roberts.....	17
Figura 8 - Caixa para guardar o material recolhido	17
Figura 9 - Organização dos materiais por categorias.....	17
Figura 10 - Registo e exemplos do preenchimento das tabelas	18
Figura 11 - Registo das ideias dos alunos e falas do guião da dramatização	18
Figura 12 - Preparação do cenário final.....	19
Figura 13 - Tarefa integradora (confeção de um bolo)	20
Figura 14 - Enunciado do Gráfico KWL	25
Figura 15 - Desenho prévio do ciclo da água.....	26
Figura 16 - Ensino através da imagem.....	27
Figura 17 - Atividade prática "Propriedades do ar"	28
Figura 18 - Protocolo e material da atividade experimental	29
Figura 19 - Previsão mais frequente usada pela turma.....	30
Figura 20 - Previsão do Grupo 3	30
Figura 21 - Registo das observações dos Grupos 2 e 3.....	30
Figura 22 - Realização da atividade prática	31
Figura 23 - Preenchimento do guião "Antes da experimentação"	32
Figura 24 - Previsões dos Grupos 2 e 4	33
Figura 25 - Local da sala para guardar as preparações dos grupos.....	33
Figura 26 - Registo dos resultados observados dos Grupos 1, 2, 3 e 4	33
Figura 27 - Registo do Grupo 2	34
Figura 28 - Resultado da germinação das sementes do feijão	34
Figura 29 - Elaboração dos gráficos (Grupos 2 e 4)	34
Figura 30 - Momento de trabalho cooperativo	36
Figura 31 - Cooperação entre alunos na apresentação de uma tarefa	36
Figura 32 - Malha quadriculada para a tarefa "Comparação de frações com o mesmo numerador"	38
Figura 33 - Tabuleiro do jogo "Mathypolio"	41

Figura 34 - Interações entre alunos no jogo "Mathypolio"	41
Figura 35 - Matriz para elaborar e preencher antes da realização de uma ficha de avaliação ...	43
Figura 36 - Lista de verificação	44
Figura 37 - Resolução do Grupo 1 à questão 1.....	72
Figura 38 - Resolução do Grupo 2 à questão 2.....	73
Figura 39 - Estratégia de resolução do Grupo 2 à questão 2.....	73
Figura 40 - Descoberta da expressão algébrica pelo Grupo 4.....	75
Figura 41 - Estratégia de resolução do Grupo 4 à questão 1.1.....	77
Figura 42 - Estratégia de resolução do Grupo 1 à questão 1.1.....	78
Figura 43 - Estratégia de resolução adotada pelo Grupo 3 à questão 1.2.	78
Figura 44 - Estratégia de resolução adotada pelo Grupo 4 à questão 1.2.	78
Figura 45 - Estratégia de resolução do Grupo 3	79
Figura 46 - Estratégia de resolução do Grupo 4 à questão 1.4.....	80
Figura 47 - Resolução do Grupo 2 à questão 1.4.....	82
Figura 48 - Momento da discussão	83
Figura 49 - Resolução do Grupo 2 à questão 1.6.1.....	83
Figura 50 - Resolução do Grupo 1 à questão 1.6.1. (Fase da discussão).....	84
Figura 51 - Representação do Grupo 3.....	86
Figura 52 - Descoberta da expressão algébrica (Grupo 1)	87
Figura 53 - Resolução do Grupo 4 à questão 1.2.....	87
Figura 54 - Enunciado das questões 1.4. e 1.5. da tarefa 3.....	89
Figura 55 - Informações auxiliares para a resolução do Grupo 4 à questão 2.1.	97
Figura 56 - Mobilização da prática da abstração (Grupo 3).....	100
Figura 57 - Mobilização da prática da abstração do Grupo 4 à questão 1.1.	104

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Práticas do PC (Espadeiro, 2012; Tavares, 2023).....	54
Quadro 2 - Ações do docente na prática de ensino exploratório (Nunes, 2017; Oliveira et al., 2013)	59
Quadro 3 - Tarefa 1 "Aula de Matemática do 5.º ano"	65
Quadro 4 - Tarefa 2 "Abacates Mágicos"	65
Quadro 5 - Tarefa 3 "A sequência do Manuel"	66
Quadro 6 - Tarefa 4 "Passeio Literário: Apresentações orais"	67
Quadro 7 - Práticas do PC mobilizadas pelos grupos em cada questão da tarefa 1.....	76
Quadro 8 - Práticas do PC mobilizadas pelos grupos em cada questão da tarefa 2.....	84
Quadro 9 - Resoluções dos Grupos à questão 1.3.....	88
Quadro 10 - Resoluções dos grupos à questão 1.4	90
Quadro 11 - Resolução dos grupos à questão 1.5.....	92
Quadro 12 - Resolução dos grupos à questão 1.6.....	95
Quadro 13 - Práticas do PC mobilizadas pelos grupos em cada questão da tarefa 3.....	97
Quadro 14 - Resoluções dos Grupos à questão 1.....	99
Quadro 15 - Práticas do PC mobilizadas na questão 1	101
Quadro 16 - Resoluções dos grupos à questão 1.1	103
Quadro 17 - Práticas do PC mobilizadas na questão 1.1.	105
Quadro 18 - Práticas do PC mobilizadas pelos grupos em cada questão da tarefa 4.....	106

ABREVIATURAS

AE – Aprendizagens Essenciais

APA – Apoio Pedagógico Acrescido

CEB – Ciclo do Ensino Básico

DGE – Direção-Geral da Educação

NCTM – National Council Teachers of Mathematics

NEE – Necessidades Educativas Específicas

PC – Pensamento Computacional

PHDA – Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção

PLNM – Português Língua Não Materna

PP – Prática Pedagógica

RTP – Relatório Técnico-Pedagógico

INTRODUÇÃO

O presente relatório foi elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, no Instituto Politécnico de Leiria. Neste documento são apresentadas as experiências de ensino vivenciadas ao longo da Prática Pedagógica (PP), nos contextos de 1.º CEB e 2.º CEB em Matemática e Ciências Naturais. Assim, este relatório encontra-se dividido em duas dimensões: a dimensão reflexiva e a dimensão investigativa.

Na dimensão reflexiva surge a apresentação de relatos e reflexões de experiências vivenciadas ao longo da PP, mais precisamente, no 1.º CEB e 2.º CEB, e, desta forma, esta dimensão encontra-se subdividida nestes ciclos de ensino. Em cada nível de ensino, surge uma breve caracterização de cada contexto educativo, destacando-se as principais características de cada grupo de alunos. De seguida, apresenta-se uma breve reflexão de algumas aprendizagens, experiências e vivências em cada um dos contextos. Assim, ao nível do 1.º CEB optou-se pelos seguintes referentes: Expectativas e Receios; Observação; Planificação; Gestão do tempo em ambiente de sala de aula; Adaptações Curriculares para alunos de Necessidades Educativas Específicas (NEE); e Interdisciplinaridade. Já ao nível do 2.º CEB, optou-se por refletir separadamente sobre a intervenção em Ciências Naturais e a intervenção em Matemática, considerando, em cada contexto, os aspetos mais relevantes e significativos da PP. No final da reflexão correspondente a cada nível de ensino apresenta-se uma breve conclusão sobre todo o trajeto reflexivo em cada uma das PP.

Na dimensão investigativa é apresentado um estudo, implementado no âmbito da PPII do 2.º CEB, desenvolvido com uma turma de 5.º ano de escolaridade. Com este estudo procurou-se perceber quais as práticas do Pensamento Computacional (PC) que os alunos mobilizam, através da realização de um conjunto de tarefas sobre Regularidades em sequências, assente no modelo de Ensino Exploratório, aplicado no ano letivo 2023/2024. Em termos gerais, com a presente investigação pretendia-se conceber e implementar uma sequência de tarefas, com base no modelo de ensino exploratório, sobre Regularidades em sequências e analisar as produções dos alunos, identificando as práticas do PC mobilizadas. Assim, esta dimensão encontra-se dividida em cinco partes: Apresentação do estudo; Enquadramento Teórico; Metodologia de investigação; Apresentação e discussão dos resultados; e Conclusão do estudo.

Por fim, é apresentada uma conclusão de todo o trabalho desenvolvido ao longo de todos os contextos experienciados na PP do Mestrado.

PARTE I – DIMENSÃO REFLEXIVA

A dimensão reflexiva que constitui o relatório referente ao Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, encontra-se dividida em dois capítulos: o primeiro diz respeito à dimensão reflexiva no 1.º CEB e o segundo capítulo à dimensão reflexiva no 2.º CEB.

CAPÍTULO 1 – PRÁTICA PEDAGÓGICA DO 1.º CEB

1.1. INTRODUÇÃO

No que diz respeito ao 1.º CEB, a primeira parte refere-se aos contextos de PP, isto é, corresponde às particularidades de cada prática realizada durante o 1.º ano de Mestrado (PP 1º CEB I, desenvolvida no primeiro semestre do mestrado, e PP 1ºCEB II, realizada no segundo semestre do mestrado). Por outro lado, a segunda parte, corresponde a um momento de reflexão perante as características envolvidas de cada contexto, PPI e PP II, do 1.º CEB. Nesta dimensão são explorados alguns referentes que são transversais aos dois anos de escolaridade onde realizei a PP, nomeadamente, a observação, a planificação, a gestão do tempo, bem como as metodologias de trabalho adotadas, a diferenciação pedagógica realizada ao longo da PP e, por fim, a interdisciplinaridade. Importa destacar que a abordagem aos temas supramencionados reflete um paralelismo entre as dificuldades e aprendizagens sentidas ao longo de toda esta experiência.

Assim, a presente reflexão pretende ilustrar o percurso ao longo de toda a Prática de Ensino Supervisionada, irradiando os aspetos mais significativos para análise e perceção desse mesmo percurso.

1.2. CARACTERIZAÇÃO DOS CONTEXTOS EDUCATIVOS E DAS TURMAS

A dimensão reflexiva que se segue é alusiva ao percurso em 1.º CEB e, desta forma, apresenta, de forma crítica e fundamentada, os aspetos vivenciados e relevantes da PP supervisionada neste contexto.

No primeiro semestre do primeiro ano de Mestrado lecionei numa turma de 1.º ano de escolaridade de uma instituição pública do concelho da Marinha Grande mais especificamente, na Escola Básica João Beare. A turma era constituída por vinte e quatro alunos, em que catorze eram rapazes e dez eram raparigas, com idades compreendidas entre os cinco e os oito anos, no início do ano letivo. A turma apresentava uma grande multiculturalidade, uma vez que tinha alunos de diferentes culturas e nacionalidades, entre as quais brasileira, ucraniana, indiana, venezuelana, angolana e etnia cigana. Ao longo da PP foram identificados, pela professora cooperante, alguns alunos com dificuldades de aprendizagem, nomeadamente ao nível da capacidade de atenção e de concentração.

No segundo semestre do primeiro ano de Mestrado, lecionei numa turma de 3.º ano de escolaridade de uma instituição pública do concelho de Leiria, mais especificamente, na Escola Básica de Barosa. A turma era constituída por vinte e cinco alunos, em que dezoito eram do sexo masculino e sete do sexo feminino, com idades compreendidas entre os oito e nove anos. Nesta turma existiam sete alunos que usufruíam de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, nomeadamente medidas universais. No entanto, existia um aluno que, para além das medidas universais, ainda usufruía de medidas seletivas (Art.º 9.º) identificadas com as alíneas a) Percursos curriculares diferenciados, b) Adaptações curriculares não significativas, através da “Introdução de objetivos específicos de nível intermédio que permitam atingir os objetivos globais e as aprendizagens essenciais” e c) Apoio psicopedagógico, continuando a usufruir de acompanhamento psicológico (Decreto-Lei n.º 54). Os alunos acima mencionados necessitavam de apoio individualizado e personalizado em contexto de sala de aula, sendo que alguns, também, requeriam dele extra-aula.

De forma genérica, as duas turmas demonstravam uma grande motivação para a aprendizagem, interesse em contactar e conhecer o mundo que as rodeava, assim como uma enorme motivação e vontade de partilhar conhecimentos e experiências pessoais relacionados com os conteúdos abordados em ambiente de sala de aula.

1.3. APRENDIZAGENS, EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS EM CONTEXTO DE 1.º CEB

1.3.1. EXPECTATIVAS E RECEIOS

No início das PP do 1.º CEB – PPI com alunos do 1.º ano e PPII com alunos do 3.º ano – existiam sempre receios e expectativas em relação ao que estava por surgir, pois o medo de falhar e de não estar à altura do desafio suscitava em mim alguma inquietação.

A PPI, tal como a PPII, foram desenvolvidas com a minha colega Beatriz. No primeiro dia, quando chegámos à instituição da PPI, ia desejosa para saber como iria ser recebida tanto pela turma, como pela professora cooperante e pelos auxiliares de ação educativa, ou seja, por toda a comunidade educativa. O facto de se tratar de uma turma de 1.º ano deixava-me bastante assustada. Como os alunos estavam a iniciar um novo ciclo, pautado por aprendizagens determinantes e marcantes, como a aprendizagem dos grafemas e a descodificação da leitura, e essa aprendizagem iria ser desenvolvida por nós e dependia maioritariamente da nossa responsabilidade, para mim, o grau de exigência ainda se tornava maior e os receios aumentavam.

Por oposição, quando soube que a PPII ia ser realizada com uma turma do 3.º ano de escolaridade, senti-me bastante entusiasmada, não só por achar que os alunos seriam muito mais autónomos, mas também pelo meu gosto pessoal pelos conteúdos que iam ser abordados ao longo da prática

nas diferentes áreas curriculares. Considero que fui muito bem recebida por toda a comunidade educativa, pois os alunos mostraram-se muito curiosos e queriam saber mais sobre as professoras estagiárias. “Qual é a tua cor favorita?”, “O que gostas de fazer nos teus tempos livres?”, “Gostas de animais?”, são exemplos de algumas questões colocadas pela turma.

Contudo, existiram expectativas e receios, especialmente por ir contactar com um novo espaço educativo, no qual iria estagiar. O facto de se tratar de uma turma de 3.º ano assustou-me, uma vez que estive em contacto com alunos do mesmo ano, no meu segundo ano de Licenciatura em Educação Básica, e sei que este ano de escolaridade é bastante exigente e desafiador face à extensão do programa e aos conteúdos a abordar. Além disto, temia não promover aprendizagens significativas nos alunos da turma e de não conseguir criar uma relação de vínculo afetivo com a mesma. Em contrapartida, as expectativas estavam muito elevadas, pois acreditava que seria um percurso marcado pelo crescimento a nível pessoal e profissional.

Importa destacar que as professoras cooperantes, tanto da PPI, como da PPII, tiveram um papel crucial ao longo de todo este percurso, nomeadamente, no impacto inicial destes contextos, pois estiveram sempre disponíveis para apoiar e a auxiliar em tudo o que precisava. Os contextos foram completamente diferentes, logo este apoio das professoras cooperantes também assumiu contornos completamente distintos. No 1.º ano, por ser novidade para as estagiárias e de ser o primeiro contacto com uma turma três dias consecutivos por semana, pois na verdade era primeiro impacto daqueles alunos num contexto de 1.º CEB e, desta forma, existiam muitos conteúdos imprescindíveis para estes. Por outro lado, no 3.º ano por ser uma turma bastante heterogénea com alunos bastante exigentes, curiosos e por apresentar um número considerável de alunos com NEE.

1.3.2. OBSERVAÇÃO

Ao longo da PP (I e II), concedi à observação um papel preponderante para a minha prática letiva, pois é uma técnica que possibilita a recolha de informações (Dias, 2009) sobre as metodologias de ensino e aprendizagem, sobre o trabalho dos alunos (individual e em grande grupo), bem como, sobre os relacionamentos entre todos os intervenientes de uma comunidade educativa. Através do processo de observação, tive uma maior e melhor percepção das características dos alunos da turma, tal como me permitiu “analisar” de uma forma mais pormenorizada as práticas desenvolvidas pelas duas professoras cooperantes. O período de observação em contexto de prática é uma atividade não só de reflexão como também de discussão, proporcionando um contacto inicial com a realidade na qual vou intervir. Desta forma, “a observação do professor é o seu principal meio – se não o único – de conhecimento do aluno, meio esse que deverá ser a principal fonte de regulação da atividade do professor e dos alunos” (Estrela, 1978, citado em Dias

& Morais, 2004, p.49). Não obstante, como afirma Estrela (1994), um professor só concretiza as suas atividades corretamente se “intervier no real de modo fundamentado” (p. 26), assim sendo o professor tem de observar a turma e as suas características e questionar-se para elaborar hipóteses explicativas que envolvam a turma em atividades relevantes.

O processo de observação foi bastante importante, não só para contactarmos com os alunos e professores cooperantes, como também para percebermos o ritmo e o nível de trabalho de cada turma em particular, as suas dificuldades e os seus pontos fortes. “A observação é sistematicamente organizada em fases, aspectos [Sic], lugares e pessoas, relaciona-se com proposições e teorias sociais, perspectivas [Sic] científicas e explicações profundas e é submetida ao controle de veracidade, objetividade, fiabilidade e precisão” (Aires, 2015, p. 25).

O momento de observação inicial, tanto na PPI como na PPII, foi crucial para a recolha de informações sobre o meio, a instituição, os alunos e a metodologia de trabalho das professoras cooperantes que, posteriormente, foram úteis para conseguir uma melhor adaptação nas instituições e na elaboração das planificações, tendo em conta as diferentes estratégias e recursos, bem como identificar as potencialidades e dificuldades dos alunos, de maneira a intervir em função das suas necessidades.

Na PPI, a técnica de observação utilizada assumiu um carácter, predominantemente, participante que, segundo Correia (2009), é realizada “em contacto directo [Sic], frequente e prolongado, com os actores [Sic] sociais, ... sendo o próprio investigador instrumento de pesquisa. Requer a necessidade de eliminar deformações subjectivas [Sic] para que possa haver a compreensão de factos e de interacções [Sic] entre sujeitos em observação, no seu contexto” (p.31). Por outras palavras, a observação participante baseia-se no contacto direto com os alunos, sendo “uma técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo” (Dias, 2009, p.197).

Com o objetivo de realizar uma observação mais detalhada e minuciosa é necessário desenvolver instrumentos de observação amplos, com o intuito de potencializar as informações recolhidas. Porém, a observação não deve ser limitada, isto é, tem de haver espaço e liberdade para eventuais aspetos que possam surgir fora do expectável.

Nesta fase de observação construí tabelas de observação, uma vez que este instrumento facilita o processo de registo dos dados e o levantamento de informações relativas aos alunos, às suas rotinas, aos seus interesses e às estratégias de ensino aprendizagem da turma. No entanto, foram surgindo algumas dificuldades, nomeadamente ao nível da seleção e criação dos parâmetros a observar, pois verifiquei que as tabelas de observação estavam sempre incompletas, uma vez que

cada contexto apresenta as suas particularidades. Com o avançar da prática foi necessário atualizar os dados, completando as tabelas de observação, consoante os dados novos que surgiam. A inclusão dos novos dados foi importante para a compreensão das interações dos intervenientes da comunidade educativa, constituindo-se uma mais-valia para que a ação pedagógica envolvesse o maior número de informações pertinentes e atualizadas.

A fase de observação exige uma atenção redobrada por parte do docente, especialmente num contexto de PP, pois o meu papel enquanto professora observadora era beneficiar em prol da atuação do meu par pedagógico, a Beatriz Mateus, isto é, ter a possibilidade de desenvolver uma observação mais pormenorizada do ambiente em contexto de sala de aula, transformando as evidências recolhidas e observadas em informações pertinentes para utilizar em futuras planificações e atuações. Deste modo, e como afirma Estrela, um professor tem que “recolher e organizar criteriosamente a informação e de se adaptar continuamente aos elementos da situação” (Estrela, 1994, p. 27). Para este propósito, um professor tem de ajustar o trabalho a realizar com os alunos, mediante as informações que observa sobre a turma.

Durante as fases de observação na PPII verifiquei que o processo de ensino e aprendizagem dos alunos era muito mais significativo e relevante quando as temáticas em estudo eram exploradas com recurso a materiais manipuláveis. Este aspeto mostrou-me a importância da relação observação-planificação, uma vez que a observação anterior fez com que as planificações fossem projetadas em atividades mais dinâmicas atendendo à generalidade das necessidades dos alunos da turma. A título de exemplo, planifiquei uma atividade em que a turma estava dividida em diferentes grupos de trabalho, sendo que cada grupo tinha um dominó de simetrias de reflexão, um espelho e uma mira, como representado na Figura 1, procurando desenvolver os conceitos de reflexão e não-reflexão.

De uma maneira geral, todos os alunos conseguiram “jogar” dominó, permitindo-lhes desenvolver aprendizagens significativas, de forma lúdico, em prol do sucesso de aprendizagem, o que, efetivamente, permitiu comprovar a observação anterior.



Figura 1 - Jogo Dominó das simetrias

Ao invés do contexto anterior, na fase de observação da PPII decidi recorrer sobretudo à técnica de observação direta, ou seja, analisar diretamente as minhas recolhas de informações sem me dirigir aos alunos. Esta opção prendeu-se com o facto de não querer interferir com o trabalho que estava a ser realizado pelos alunos, podendo observar de que forma estes desenvolviam as suas aprendizagens, assim como observar atitudes como autonomia e persistência perante os desafios colocados. Da mesma maneira que, analisar a sua própria capacidade de aprendizagem, desenvolver a persistência e autonomia, entre outros aspetos fundamentais para qualquer nível de ensino.

1.3.3. PLANIFICAÇÃO

Ao longo das PP existiu um instrumento base que serviu de elemento central deste longo percurso, intitulado de planificação. A planificação é uma atividade indispensável para o desenvolvimento do processo ensino e aprendizagem, deve ser flexível e prever com antecedência o uso de materiais que permitam atingir as competências e as aprendizagens a alcançar. O ato de planificar evita a rotina, as improvisações e as dúvidas, permitindo, ainda, agir com segurança tendo em conta o que se tinha previsto (Moitas, 2013). Planificar é, essencialmente, refletir, debater e tomar decisões fundamentadas sobre o que se pretende ensinar. Neste sentido, e como refere Leite (2010), a planificação deve ser flexível, aberta ao ponto de permitir ao professor inserir novos elementos, mudar de rumo, se assim o exigirem as necessidades e/ou interesses no dado momento; desta forma, a planificação surge de uma intencionalidade da ação docente, isto é, resulta de um processo mental que une o pensamento e a ação, possibilitando desse modo unir ou reajustar o programa às características do momento presente.

O processo de planificar não foi uma tarefa nada fácil, pois temia que as propostas educativas planificadas fossem um fracasso, ou seja, que os alunos não se envolvessem, que não exteriorizassem vontade de aprender e que, efetivamente, não aprendessem. Além disto, uma das minhas grandes preocupações consistia em partir dos conhecimentos prévios dos alunos, uma vez que, como defende Perrenoud (2000), eles não são uma tábua rasa, ou seja, trazem consigo uma bagagem de conhecimentos que são fruto das suas experiências, que é crucial para o momento de aprendizagem.

Ao longo do tempo, senti algumas dificuldades no que diz respeito à experiência de planificação, pois, inicialmente, esta era muito densa e descritiva e não possibilitava espaço para que os alunos se pudessem questionar, bem como para as atividades tomarem rumos e pensamentos distintos. A Figura 2 exemplifica os dois modelos de planificação anteriormente referidos, a primeira mais descritiva e focada nas ações do professor e, a segunda, centrada no processo de aprendizagem

dos alunos. Porém, com o desenrolar da PPI, percebi que as planificações devem ser flexíveis e devem permitir interligar “conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico de conteúdo, conhecimento do currículo, conhecimento do sujeito, conhecimento dos contextos” (Roldão, 2014, p. 98).

O período de aulas está dividido em dois momentos, o período da manhã das 9h00 as 12h30, porém existe uma interrupção para o intervalo das 11h00 as 11h30; seguidamente, o período da tarde que decorre das 14h00 as 15h30, sendo que, das 12h30 as 14h00 dá-se a hora de almoço.

Descrição do dia 10 de outubro

2.ª feira – 10 de outubro					
Área(s) curricular(es)	Domínios/ Temas e Tópicos	Conteúdos	Aprendizagens Essenciais	Recursos	Avaliação
Português Matemática	Domínios: - Oralidade; - Escrita.	Dígrafo <lu> e <cul>.	Escutar discursos breves para aprender e construir conhecimentos; Respeitar o princípio da cortesia; Treinar o grafismo dos dígrafos <lu> e <cul>.	- Recurso educativo (ver Anexo 1); - Quadro branco (ver Anexo 2); - Manual p. 19 (ver Anexo 3); - Caderno de fichas p. 7 (ver Anexo 4); - Borracha; caderno; caneta de feltro; cola; lápis; lápis de cor.	9h30-11h Atividade em grande grupo e individual. 11h30-12h30 Atividade em grande grupo e individual.
	Temas: - Dados.	Conjunto, elemento, cardinal, pertinence e não pertinence.	Utilizar adequadamente a linguagem específica do tema – conjunto, elemento, cardinal, pertinence e não pertinence; Interpretar dados.	- Recurso educativo (ver Anexo 5); - Manual p. 24 (ver Anexo 6); - Borracha; caderno; cola; lápis; lápis de cor.	Avaliação Formativa – Diário de Bordo e Lista de verificação (ver Anexo 18).

3.ª feira – 9 de maio

Área(s) curricular(es)	Domínios/ Temas e Tópicos Conteúdos	Aprendizagens Essenciais	Descrição da proposta educativa
Matemática; Português	Temas: - Geometria e medida. Tópicos: - Massa. Subtópicos: - Medição e unidades de medida; - Usos da massa. Domínios: - Oralidade. Conteúdos: - Unidades de medida convencionais (quilograma e grama); - Texto instrucional (receita).	- Medir a massa de um objeto, usando unidades de medida convencionais (quilograma e grama) e relacioná-las; - Perceber a relação entre o quilograma e o grama; - Resolver problemas que envolvam a massa, usando unidades de medida convencionais; - Operar com unidades de medida convencionais; - Identificar e interpretar a informação essencial presente no texto instrucional – receita.	9h00 – 10h30 - De forma a dar início ao estudo das unidades de medida – quilograma e grama –, a professora utilizará como indutor a confeção de um bolo. No entanto, antes de dar início a este momento, a professora irá realizar uma breve contextualização sobre este assunto; - Assim, inicialmente, a professora irá recorrer a uma situação do dia a dia, com o objetivo de os alunos perceberem a relação entre o quilograma e o grama; <i>Exemplo:</i> O Sr. João foi à mercearia e comprou um quilograma de farinha e mil gramas de arroz. Será que o Sr. João está a comprar a mesma quantidade dos dois produtos? - Com este exemplo, a professora pretende que os alunos estabeleçam uma relação entre o quilograma e o grama. Após a descoberta desta relação será alocado um pequeno cartaz, na sala de aula, para que os alunos o possam consultar sempre que pertinente; - De seguida, a professora solicita aos alunos que abram o manual <i>Plan! Matemática 3.º ano</i> nas páginas 110, 111 e 112, para poderem treinar este conteúdo; - Uma vez treinada a relação entre o quilograma e o grama, a professora informa os alunos que irão concretizar a receita de um bolo, no entanto antes de a fazer será realizada uma breve explicação da mesma; - Distribuição da folha da receita do bolo marmore; - A professora em conjunto com os alunos explora a receita, bem como as quantidades necessárias para a confeção do bolo;

Figura 2 - Exemplos de planificações

Aprendi o quão as planificações são benéficas, na medida em que permitem ao professor fazer uma previsão daquilo que será abordado no decorrer da aula, prever possíveis perguntas e respostas por parte dos alunos e, ainda, permitem organizar o trabalho que os alunos irão desenvolver.

Neste sentido, sobretudo durante a fase de planificação na PPII, percebi que os alunos revelavam curtos períodos de concentração durante a realização das tarefas. Este foi um aspeto fulcral a ter em consideração no decorrer da elaboração das planificações, pois estas não podiam ser muito extensas e sem interação, uma vez que os alunos perdiam o foco com muita facilidade. Assim sendo, a solução foi apostar em atividades mais curtas e com um caráter lúdico, atendendo, sempre que possível aos gostos e interesses dos alunos, nomeadamente atividades que os envolvessem e os tornassem ativos na construção do seu conhecimento. A título de exemplo, destaco uma atividade que foi repartida por várias fases, em que os alunos estiveram a observar e a registar as suas notas através da visualização direta de sapos e rãs (Figura 3). Desta forma, fui desenvolvendo a consciência do quão fundamental é encontrar e implementar estratégias alternativas para apoiar os alunos na realização das tarefas e no desenvolvimento das suas competências.



Figura 3 - Observação e registo de sapos e rãs

Para além disto, outra diferença acentuada entre os dois contextos foi a necessidade de adaptar as planificações para os alunos com NEE, procurando criar as condições necessárias e responder à especificidade de cada aluno. Neste sentido, e de forma a maximizar e potenciar o desenvolvimento de todos os alunos, de acordo com as características pessoais e as necessidades individuais de cada um, era fundamental que o contexto de aprendizagem promovesse a flexibilização da organização escolar, das estratégias de ensino, da gestão dos recursos e do currículo, bem como a diferenciação pedagógica. Deste modo, é importante refletir sobre o papel do professor, pois este deve ter conhecimentos pedagógicos que lhe permitam criar instrumentos de diferenciação pedagógica, “que passa por organizar as actividades [Sic] e as interacções [Sic], de maneira que cada aluno se depare regularmente com situações didáticas [Sic] enriquecedoras para ele, adequadas às suas características, interesses, necessidades e saberes (Sanches, 2005, p. 129).

Não obstante, para que o processo de planificação promova o desenvolvimento de competências foi necessário recorrer a documentos orientadores, nomeadamente as Aprendizagens Essenciais (AE), com o objetivo de desenvolver propostas pedagógicas promotoras de conhecimentos, capacidades e atitudes vinculadas a competências de objetivos predelineados. Deste modo, sempre que planificava uma atividade existia uma grande preocupação para perceber se a mesma proposta cumpria os objetivos estabelecidos e promovia as aprendizagens definidas. No entanto, com a experiência das PP, percebi que a mesma atividade pode ser entendida de maneiras distintas pelos alunos e nem todos atingem os objetivos propostos, conseguindo atingir outros objetivos que não tinham sido delineados previamente. Por exemplo, quando planificava uma atividade existiam objetivos de aprendizagem delineados para serem atingidos por qualquer aluno, porém nem tudo se desenvolve como planificado e nem sempre as atividades têm o impacto desejado no processo de aprendizagem dos alunos. Porém, fui percebendo com o tempo que, a mesma atividade por vezes continha outros objetivos de aprendizagem, encontrados pelos alunos, essenciais para atingir os objetivos pré-definidos.

1.3.4. GESTÃO DO TEMPO E METODOLOGIAS DE TRABALHO

A gestão do tempo foi outra das dificuldades sentidas ao longo das PP, nomeadamente ao nível da realização de atividades. Uma vez que não tinha noção do ritmo e da dinâmica de trabalho do grupo-turma, nomeadamente na PPII, as primeiras intervenções tornaram-se dificultadas, pois não sabia que rumo tomar: se avançasse muito rápido, iria prejudicar os alunos com mais dificuldades; e se andasse com um ritmo mais lento, iria desmotivar os alunos com maior facilidade. A título de exemplo, quando planeava uma atividade para ser desenvolvida em X tempo, havia alunos que terminavam a tarefa rapidamente ou até antes do tempo estipulado e outros com imensas dificuldades que requeriam um apoio mais individualizado e personalizado.

Para colmatar esta dificuldade percebi que era deveras importante desenvolver recursos e atividades extra para os alunos com mais destreza e eficazes, nomeadamente de carácter aberto e desafiador e, simultaneamente, que lhes conferisse autonomia aquando da sua realização. Porém, com a prática e experiência em contexto de 1.º CEB, percebi que o regime de monodocência autoriza a coordenação e a adequação do ensino em função das necessidades e especificidades de cada aluno, isto é, através deste regime é possível realizar polivalência curricular – permuta de atividades que irão ser realizadas ao longo do dia (Silva, 2005). Além disso, na monodocência, a gestão de tarefas e, especificamente o tempo que lhes é conferido, tornar-se-ia mais facilitada, pois os alunos não têm de estar obrigatoriamente a realizar as mesmas tarefas durante o mesmo período.

Paralelamente, associada à gestão do tempo, surge a necessidade de me adaptar às metodologias de trabalho sugeridas pelas professoras cooperantes, que não deveriam ser predominantemente expositivas. O ensino expositivo é, sobretudo, centrado no professor, fazendo com que este consiga controlar e gerir melhor o tempo em sala de aula, no entanto, esta metodologia não é vantajosa para os alunos, na medida em que se trata, acima de tudo, de um tipo de ensino à base da memorização, não havendo espaço e oportunidade para a partilha de informações (Oliveira, 2014).

No decorrer das PP, percebi que a implementação de momentos mais expositivos dificultava a interação entre professor-aluno e aluno-aluno, pois não havia espaço para a partilha de conhecimentos e experiências pessoais, comprometendo e limitando, assim, a aprendizagem. Deste modo, perante este facto, tentei criar momentos de aprendizagem diversificados, de maneira que os alunos identificassem as potencialidades de aprendizagem e percebessem que aprender não tem de ser um processo aborrecido e rotineiro. Por exemplo, os espaços que rodeiam a instituição podem ser potenciadores de aprendizagem. Segundo Cosme et al. (2021), a dinamização de espaços diferenciados é um indicador que contribui e tem um impacto positivo para o desenvolvimento cognitivo dos alunos e, também, é um fator de motivação para a aprendizagem.

Para além disto, durante a PPI, os alunos desenvolveram um projeto relacionado com a temática da sensibilização do Planeta Terra, no qual pude observar um notório envolvimento e dedicação por parte dos alunos, que resultaram no desenvolvimento de um conjunto de aprendizagens. A este respeito, durante a realização deste trabalho, fui efetuando algumas observações, nomeadamente, o desenvolvimento de aprendizagens significativas por parte dos alunos, ou seja, senti que estes aprenderam com a realização deste trabalho, uma vez que interligaram os seus conhecimentos nas diferentes fases do mesmo.

Neste sentido, é importante realçar que o aluno teve um papel ativo ao longo da concretização do projeto, bem como teve a oportunidade de realizar aprendizagens de carácter cooperativo em que,

segundo Lopes e Silva (2009), cada membro do grupo (os alunos) deve apresentar uma dupla responsabilidade, em “momentos” diferentes: o momento de aprender, no qual os alunos realizam as suas aprendizagens; e o de “ensinar”, através do qual têm a responsabilidade de auxiliar os seus colegas. Nesta perspetiva de aprendizagem, os alunos têm um papel mais ativo na construção do seu conhecimento, visto que mobilizam os seus conhecimentos prévios, os conteúdos que já conhecem e as suas competências sociais (Cunha & Uva, 2017).

Uma vez que se tratava da realização de um projeto, a atividade foi desenvolvida ao longo de algumas fases, sendo que a última envolvia a elaboração de um cenário e, neste sentido, surgiu a necessidade de diversificar os espaços de aprendizagem.

Analisando de uma forma muito sucinta o trabalho desenvolvido nas duas turmas de PP, percebi que ambas são independentes face ao nível de ensino a que pertencem, bem como às suas características, pois são alunos participativos que demonstram valores éticos, nomeadamente de justiça, coragem, bondade, solidariedade, amizade, entreaajuda... Além disso, revelam interesse pelas artes, bem como por temas desconhecidos e colocam as suas dúvidas e revelam motivação e interesse pela aprendizagem. A par disso, a metodologia de trabalho desenvolvida pela professora cooperante da PPII permitia um envolvimento diferente por parte dos alunos, pois conferia-lhes mais autonomia e espaço para construírem e elaborarem os seus próprios pensamentos. Através da autonomia cedida pela professora cooperante, observei que os alunos desenvolviam a sua curiosidade e a vontade de aprender, uma vez que, muitas das vezes, os conteúdos eram explorados a partir dos interesses e partilhas dos alunos.

A título de exemplo, o desenvolvimento da metodologia de trabalho por pesquisa, como mostra a Figura 4, quando bem estruturada, potencia a criatividade intrínseca do aluno, a sua autonomia e valoriza-o como principal ator do seu próprio saber. Através desta metodologia, “o agente investiga e age, se enriquece sob o ponto de vista formativo e abre caminhos para a mudança” (Oliveira-Formosinho & Formosinho, 2015, p. 37). Considero que o desenvolvimento desta prática foi uma mais-valia para os alunos, pois os seus conhecimentos foram construídos por meio de interação entre professor, alunos e o meio (contacto com diferentes livros).



Figura 4 - Trabalho por pesquisa na PPII

1.3.5. DIFERENCIAÇÃO PEDAGÓGICA

A turma de PPI, apesar de apresentar uma grande heterogeneidade no que diz respeito às características individuais dos alunos, não tinha sinalizado nenhum aluno que devesse beneficiar de medidas universais ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, embora três alunos usufríssem de apoio individualizado durante o período de aulas. No entanto, durante o decorrer da PP, em conjunto com a professora cooperante fomos nos deparando com dois alunos que manifestavam mais dificuldades e, conseqüentemente, requeriam um apoio e ajuda extra na realização das diferentes tarefas, revelando pouca autonomia. Estes alunos manifestavam dificuldades na área curricular de português, nomeadamente ao nível da decifração de grafemas e, conseqüentemente, ao nível da leitura e escrita.

Neste sentido, surgiu a necessidade de acompanhar os alunos, auxiliando-os durante a realização das atividades. As propostas pedagógicas produzidas para a turma eram todas da mesma natureza, porém a estes alunos era concedido mais tempo para as poderem realizar. Isto foi importante para o meu desenvolvimento profissional pois percebi que é importante que o professor esteja atento a todas as características individuais dos alunos, não as devendo desvalorizar, de modo a garantir um ensino inclusivo e de qualidade.

Por outro lado, na PPII, existiam sete alunos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho: seis beneficiavam de medidas universais e um aluno beneficiava de medidas universais e seletivas. Os alunos acima mencionados usufruíam de apoio individualizado e personalizado na sala, sendo que alguns, também, necessitam dele fora da sala de aula. Nesta turma, existia um outro aluno com nacionalidade ucraniana, tendo Português como Língua Não Materna (PLNM). O facto de a turma incluir um aluno de PLNM, exigiu uma especial atenção na planificação e intervenção, uma vez que, segundo o site da Direção-Geral da Educação (DGE), é preciso que o professor mobilize medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão que promovam o sucesso escolar dos alunos PLNM.

Devido ao facto de a turma apresentar uma grande diversidade de alunos com dificuldades ao nível da aprendizagem, exigiu, igualmente, um cuidado redobrado sobretudo no momento de planificação, uma vez que era necessário disponibilizar recursos e ajudas adequadas; acompanhar, individualmente, os alunos na concretização das tarefas; adequar o ensino/aprendizagem ao perfil de cada aluno, tendo em consideração fatores como a diversidade e duração das atividades assim como o tempo disponibilizado para a realização das mesmas; e, sempre que possível, solicitar os alunos para a participação oral, estimulando-os na realização das tarefas.

Neste sentido, sempre que possível, tanto eu como o meu par pedagógico procurámos reajustar as propostas de trabalho de forma a assegurar o sucesso educativo de todos os alunos, com o intuito de responder à diversidade das necessidades e potencialidades de todos. Não obstante, após a identificação das dificuldades, a modificação da ação pedagógica do professor é imperativa e, para isso, a diferenciação pedagógica tem de acontecer. Assim sendo, é pertinente compreender que a diferenciação pedagógica não pretende evidenciar alunos em detrimento de outros, mas pretende proporcionar o sucesso global, oferecendo aos alunos as oportunidades adequadas consoante as suas especificidades (Braga et al., 2004).

Desta forma, este reconhecimento deve-se alargar ao grupo/turma, no qual se evidencia a heterogeneidade e exige que não se ensinem todos os alunos como se fossem um só, mas que se criem condições para um ensino individualizado (Benavente, 1994).

Assim sendo, foram implementadas algumas estratégias diferenciadas pela professora cooperante, a que demos continuidade, tais como: a localização dos alunos na sala; o apoio pedagógico, individualizado/personalizado dentro e/ou fora sala; a frequência de apoio psicopedagógico e de terapia da fala; o apoio pedagógico com incidência no enriquecimento vocabular e na construção frásica; e o trabalho de parceria.

Para além das estratégias implementadas, e de forma a atender todos os alunos da turma, foi necessário proceder a alguns reajustes, nomeadamente a adaptação dos recursos e a redefinição de estratégias. A título de exemplo, uma das estratégias que se revelou eficaz foi o trabalho cooperativo, uma vez que incentiva à cooperação em vez da competição e privilegia o grupo em vez do individual. Desse modo, obtêm-se melhores desempenhos, favorece-se a interação positiva entre os alunos e desenvolvem-se competências sociais (Sanches, 2005). Para além deste, destaco a aprendizagem a pares, que reconhece aos alunos com NEE o direito de aprender com os seus pares, que se assumem como modelos e, por vezes, como tutores (Sanches, 2005). Todas estas estratégias promovem a diferenciação pedagógica, que pressupõe um ensino no qual “todos os alunos aprendem juntos, sejam quais forem os seus saberes e as suas dificuldades, porque a educação é centrada na diferenciação curricular inclusiva” (Sanches, 2005, p. 130).

O contacto contínuo com esta turma fez-me perceber que a utilização de materiais manipuláveis era, por vezes, um elo de compreensão para todos os alunos, contribuindo para uma pedagogia diferenciada e, paralelamente, promovendo momentos de aprendizagem mais significativos. Desta forma, privilegiei o uso de materiais manipuláveis e tentei recorrer a eles sempre que me era possível e se mostrava uma vantagem para o ensino e a aprendizagem. Destaco alguns exemplos fazendo uso à sua aplicabilidade, como a confeção de um bolo para dar início ao estudo das unidades de medida; a utilização de blocos padrão para a construção de sequências; os materiais

de fim aberto para auxiliar na resolução de problemas e introdução a novos conteúdos; as atividades de caráter experimental com materiais do quotidiano; o recurso a espelhos e miras para auxiliar no processo de observação; entre outros recursos.

Todas as experiências com materiais manipuláveis fizeram-me perceber que para além de ajudarem na compreensão e visualização dos diferentes conteúdos, despertam nos alunos um grande interesse e entusiasmo, permitindo para que sejam mais dinâmicos, ativos, questionadores e imaginativos. Deste modo, a importância do uso de materiais manipuláveis, sobretudo no ensino da matemática, contribui para um envolvimento ativo por parte dos alunos no processo da aprendizagem; auxiliam o trabalho do professor; favorecem o ritmo particular da aprendizagem e aumentam a motivação. Sobretudo os alunos com NEE, mostraram bastante entusiasmo e interesse na realização de atividades com recurso a materiais manipuláveis, uma vez que eram atividades de cariz mais prático e que promoviam a participação direta do aluno. Assim, a manipulação de materiais promove nestes uma maior dinâmica, o que fará com que estejam mais predispostos e empenhados.

A intervenção com alunos NEE fez-me perceber que é importante criar as condições necessárias para responder à especificidade de cada aluno, proporcionando um desenvolvimento maximizado de todos. Do mesmo modo percebi que o recurso a uma planificação diferenciadora coadjuvará na implementação de uma prática singular, ajudando a detetar eventuais dificuldades de uma forma prematura nos alunos. A diversidade de alunos nas PP desenvolveu em mim uma capacidade de observação face às especificidades de cada aluno, pois é fundamental encontrar estratégias para os apoiar na realização das tarefas e na construção dos seus próprios conhecimentos, utilizando caminhos facilitadores de aprendizagem nos quais os conteúdos ensinados se traduzam em aprendizagens significativas nos alunos.

1.3.6. INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade, segundo a perspetiva de Pombo (1994), surge como uma prática de ensino capaz de promover um cruzamento entre os saberes disciplinares, de cada área curricular, permitindo o estabelecimento de pontes e ligações entre os domínios divididos. Tal possibilita o controlo nas repetições monótonas, na análise de dados e na recolha de informação procedente das diversas áreas. Simplificando, a interdisciplinaridade é definida por Lavaqui e Batista (2007), segundo a perspetiva de Piaget, como sendo o “segundo nível de associação entre disciplinas, em que a cooperação entre várias disciplinas provoca intercâmbios reais, isto é, exige verdadeira reciprocidade nos intercâmbios e, conseqüentemente, enriquecimentos mútuos” (p. 401).

Na PP I, a abordagem interdisciplinar nem sempre foi exequível, apesar de ser facilitada no 1.º CEB devido ao regime de monodocência, pois o professor encontra-se com uma turma diariamente, permitindo realizar, de forma mais fácil e natural, um cruzamento de conteúdos sobre as diferentes áreas curriculares.

Inicialmente, como a professora cooperante privilegiava um ensino mais expositivo e rotinado, a aplicação da interdisciplinaridade nem sempre foi fácil. Como todos os dias eram regidos por uma rotina, ou seja, tinham o mesmo princípio, lembrar os conteúdos estudados do dia anterior e, de seguida, iniciavam um tópico diferente ou davam continuidade ao assunto estudado no dia anterior, tornava-se difícil quebrar esta rotina que já estava interiorizada nos alunos. Porém, gradualmente, tentei ir quebrando essa rotina, com a realização de algumas atividades e projetos interdisciplinares.

Com a execução de atividades interdisciplinares, verifiquei uma evolução gradual e positiva no percurso escolar dos alunos, pois estes demonstraram um maior interesse, entusiasmo e motivação aquando da realização deste tipo de tarefas; ou seja, através destas propostas integradoras, os alunos apropriaram-se de conhecimentos de forma mais imediata e espontânea. A título de exemplo, ao longo dos meses de novembro e dezembro, desenvolvemos a metodologia de trabalho por projeto, na qual existiam atividades, exclusivamente, interdisciplinares. A planificação continha atividades de exploração, nomeadamente, a análise de uma imagem, na qual se pretendia mobilizar as conceções que os alunos detinham sobre o tema (Figura 5).



Figura 5 - Análise da imagem

A análise da fotografia apresentou três momentos; no primeiro momento os alunos puderam observar a imagem, no segundo momento, passámos para a sua interpretação e, num terceiro momento, procedemos ao seu registo (Figura 6). Com a análise da fotografia, os alunos adquiriram novo vocabulário e conseguiram identificar as ideias principais da sua interpretação, sendo este momento orientado com pequenas questões, como por exemplo, *Acham que esta fotografia está correta?*, *Que comportamentos devemos adotar para que esta situação não aconteça?*, *O que acham que este lixo vai fazer à água?*, entre outras questões.

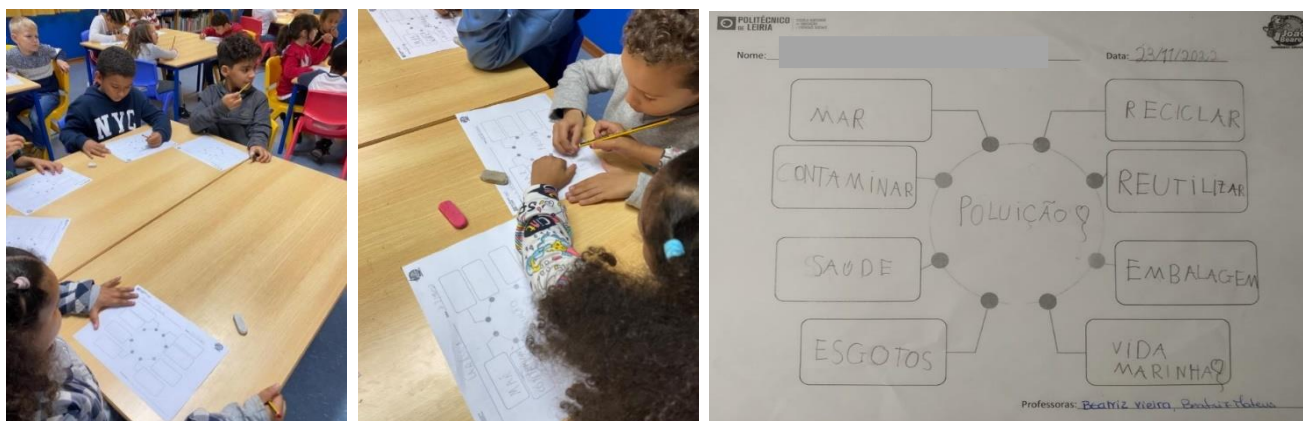


Figura 6 - Registo do novo vocabulário (atividade de Grupo)

O registo e a aquisição de novo vocabulário – conhecimento lexical – é um aspeto fundamental nos primeiros anos de ensino. Apesar do conhecimento lexical integrar o conhecimento pessoal de cada indivíduo, este está em constante evolução, uma vez que “os recursos disponíveis para a formação de novas palavras são vastos e a possibilidade de formação de novas palavras é uma realidade e uma necessidade” (Laranjeira et al., 2015, p. 186). Deste modo, o conhecimento lexical de um indivíduo inclui as palavras que este conhece, bem como o seu significado associado e todas as palavras que possa vir a conhecer.

Através desta fase, tínhamos, também, como objetivo o desenvolvimento da capacidade comunicativa oral de forma eficiente, ou seja, segundo Pereira e Viana (2003), o desenvolvimento da *oracia*. Sem a capacidade da *oracia* bem desenvolvida, os alunos não conseguem compreender o que lhes é transmitido, bem como manifestam dificuldades em expressar-se, o que não lhes permite construir os seus próprios conhecimentos.

De seguida, analisámos uma história – “Será o mar o meu lugar?” – que serviu de mote para a elaboração do guião para a dramatização – que coincidia com a fase final do projeto.

Na seleção do livro foi tida em consideração a temática abordada, tanto para o projeto como para a aprendizagem dos alunos, isto é, o tema tinha de estar relacionado com a poluição do mar. Também, era importante que sensibilizasse os alunos para a proteção do seu planeta e para questões ambientais importantes, de forma a aprofundarem os seus conhecimentos e a construírem as suas próprias ideias, relativamente à influência que a poluição dos mares pode ter nas nossas vidas e nas dos seres vivos. Ainda assim, era curial que a escolha do livro apelasse à mundividência, ou seja, os valores, ideias e princípios que são transmitidos aos alunos (Figura 7).



Figura 7 - Leitura do livro "Será o mar o meu lugar?" de Sarah Roberts

Após este momento e, tendo como ponto de partida o fim do livro, os alunos foram questionados sobre como poderíamos (re)utilizar os materiais recolhidos para construir o nosso cenário (ver Figura 8). As sugestões apresentadas pelos alunos foram muito originais e demonstraram um grande conhecimento sobre como dar uma “nova vida” aos materiais, tendo como exemplos a construção de uma baleia com recurso a um garrafão ou da carapaça de tartaruga utilizando uma garrafa de água, entre outros.



Figura 8 - Caixa para guardar o material recolhido

No segundo momento, os alunos observaram os materiais recolhidos por todos e organizaram-nos segundo os critérios que melhor se adequavam (Figura 9) – tipo de material e formas – e, para cada critério, contabilizaram o número de materiais. Conforme os materiais eram agrupados e contabilizados, os alunos procederam ao seu registo em tabelas para que a informação ficasse organizada.



Figura 9 - Organização dos materiais por categorias

Nas tabelas, para além de registarem o número de materiais e o seu respetivo nome, considerámos importante colocar uma coluna para os alunos fazerem um desenho representativo dos materiais (Figura 10). A elaboração dos desenhos surge para facilitar a leitura da tabela pelos alunos, ou seja, mais tarde quando precisarem de consultar a tabela para obter alguma informação, caso não consigam ler o nome do material, conseguiram perceber qual era pelo seu desenho.

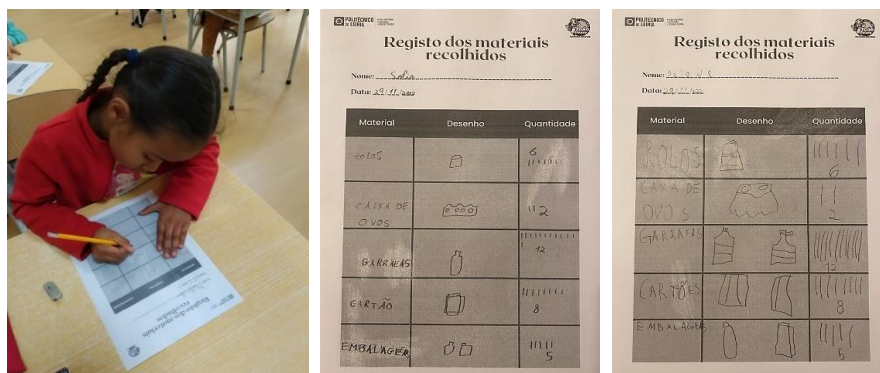


Figura 10 - Registo e exemplos do preenchimento das tabelas

Depois da recolha dos dados foi fundamental que os alunos procedessem à sua organização. Para tal, organizaram-nos em conjuntos de acordo com certas(os) características/critérios comuns. Ao observarem e analisarem os objetos, os alunos foram capazes de definir critérios para agrupar os objetos, visto que é algo que já faz parte do seu dia-a-dia. Paralelamente a esta atividade, os alunos tinham de observar os objetos e, seguidamente, classificá-los segundo as suas propriedades – forma, material e texturas. Segundo Pereira, o processo de “observação é a base da recolha de dados em situações práticas”, devendo ser rigorosa e cuidadosa, observando o objeto na íntegra (Pereira, 2002, p. 45). Em relação ao processo de classificação, este permite agrupar os objetos segundo as suas propriedades e é importante que durante esta etapa os alunos sejam críticos nas suas escolhas e decisões (Pereira, 2002).

Na fase seguinte, e tendo por base o livro lido, foi planeado um momento de construção frásica com os alunos. O guião foi escrito pelos alunos, no entanto, como estes se encontravam em fase de iniciação – 1.º ano – esta tarefa foi feita em conjunto, ou seja, os alunos sugeriam as ideias e eu escrevia no quadro. Posteriormente, através destas partilhas por parte dos alunos, foi elaborado o guião da dramatização.

Por conseguinte, os alunos memorizaram as suas falas, uma vez que tinham estado envolvidos na elaboração do guião, o que aconteceu de uma forma espontânea, sem gerar grandes controvérsias (Figura 11).



Figura 11 - Registo das ideias dos alunos e falas do guião da dramatização

Posteriormente, através dos materiais reutilizados, elaborámos o cenário a integrar na dramatização, que se realizou no final do projeto. Os alunos estavam muito entusiasmados e empolgados com o produto final produzido (Figura 12). Através deste projeto interdisciplinar, apesar de ter sido realizado de forma faseada, compreendi a necessidade de implementar atividades e projetos desta natureza em futuras planificações, pois os alunos revelaram interesse, bem como os envolveu em aprendizagens significativas e integradoras, mobilizando o conhecimento e a resolução de problemas, objetivando a prática de autocrítica e reflexão sobre as aprendizagens.



Figura 12 - Preparação do cenário final

Assim, concluo que a planificação de propostas interdisciplinares são uma mais-valia no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, pois estes, ao contactarem com este tipo de propostas, ficam mais motivados, bem como percebem que os conteúdos podem ser explorados de maneiras distintas e integradoras, atribuindo-lhes, inclusivamente, mais significado no dia-a-dia. A realização de atividades desta dimensão nem sempre é fácil, porém, com o desenrolar das semanas e com a experiência o processo foi-se agilizando, resultando num projeto abundante em aprendizagens, tanto para os alunos, como para mim enquanto (futura) profissional da área.

Na PPII, a metodologia de trabalho desenvolvida pela professora cooperante, fez com que os alunos estivessem mais familiarizados com tarefas de natureza integradora e, desta forma, a sua implementação tornou-se mais facilitada. Neste sentido, considero que, de uma maneira geral, estas propostas foram bastante proveitosas para o desenvolvimento de aprendizagens tanto nos alunos, como também para mim. A realização de tarefas de natureza integradora permitiu aos

alunos desenvolverem aprendizagens de forma articulada e natural, o que me fez refletir sobre a sua importância: são os desafios que surgem das atividades que lhes permitem evoluir, não só a nível pessoal, mas também académico.

Assim, numa das semanas de atuação, a professora cooperante desafiou-me a confeccionar um bolo com os alunos para iniciar o estudo de um dos (sub)tópicos da área curricular de matemática, mais especificamente unidades de medida – o grama e o quilograma. Porém, o desafio incluía ter de interligar esta atividade/tópico com outras áreas curriculares, nomeadamente o Português e as Tecnologias de Informação e Comunicação. Desta forma, partimos da análise da receita do bolo, que serviu de mote para analisar as características do texto instrucional e, de seguida, em conjunto com os alunos, tentei perceber quais as suas conceções acerca destas unidades de medida, bem como as suas relações. Seguidamente, os alunos prepararam todos os ingredientes e confeccionaram o bolo, desde a medição até à concretização da receita (Figura 13). Depois, para aprenderem a trabalhar com a ferramenta “Google Docs”, elaboraram um texto instrucional com o seu auxílio.



Figura 13 - Tarefa integradora (confeção de um bolo)

Uma vez que a Matemática continua a ser encarada como uma área curricular “aborrecida” e associada ao “insucesso escolar”, na perspetiva de contrariar estes pensamentos, Boavida et al. (2008) defendem que uma das formas de potenciar a motivação dos alunos perante a aprendizagem da matemática pode passar por implementar tarefas que a evidenciem como uma “teia de relações”. Isto é, como uma área do saber que se relaciona com outras áreas disciplinares e com o mundo no qual está inserida “(...) e não como uma ciência isolada, inacessível e fechada sobre si mesma” (Boavida et al., 2008, p. 58). Desta forma, considero que toda esta atividade foi bastante enriquecedora, pois, a partir da confeção de um bolo, dinamizámos um conjunto de tarefas, promovendo um momento de abordagem interdisciplinar, permitindo aos alunos a aplicação e a transferência de (novos) conhecimentos para a vida real.

Em suma, posso concluir que é possível trabalhar a interdisciplinaridade em contexto de 1.º CEB e que, deste modo, a aprendizagem torna-se mais significativa para os alunos. As tarefas desta dimensão desenvolvem, na minha pessoa, um orgulho acrescido, visto que sentia empenho e

dedicação por parte de todos alunos. Para além do mais, permitiu-me fortalecer conhecimentos anteriormente adquiridos e realizar novas aprendizagens. Assim, com a prática em dois contextos distintos, percebi que é possível desenvolver propostas de carácter interdisciplinar e que, deste modo, a aprendizagem torna-se mais significativa e integradora para todos alunos.

1.4. META-REFLEXÃO

A experiência em 1.º CEB tornou-se bastante enriquecedora para o meu percurso enquanto futura profissional da área, uma vez que os dois contextos em que tive o privilégio de estagiar forneceram-me um conjunto de ferramentas para colocar em prática em futuros contextos. Os receios inicialmente sentidos traduziram-se em aprendizagens e considero que, de certa forma, foram superados com distinção, oferecendo oportunidades de aprendizagem aos alunos.

Em ambos os contextos, aprendi o quão é importante diversificar as estratégias e as metodologias de trabalho, de forma a atender às especificidades dos alunos. A tentativa de adaptar as propostas de trabalho foi uma das grandes aprendizagens que desenvolvi, pois é importante garantir a equidade ao longo do processo educativo, atendendo às características, capacidades e limitações de cada aluno.

Por outro lado, com estas práticas percebi que as estratégias de ensino devem ser adequadas a cada turma, pois cada grupo de alunos é um grupo único e o que resulta com um, poderá não resultar com o outro. Desta forma, o professor assume um papel fundamental neste processo de aprendizagem, sendo que os momentos de observação assumem um carácter crucial, de modo a perceber e a analisar as particularidades de cada grupo de alunos para, posteriormente, agir em prol das mesmas no ato de planificação e intervenção.

CAPÍTULO 2 – PRÁTICA PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CEB

2.1. INTRODUÇÃO

A dimensão reflexiva decorrente das PP no 2.º CEB, apresentada neste capítulo, encontra-se dividida em duas componentes: a primeira corresponde à caracterização do contexto educativo e da turma onde esta PP foi realizada; e a segunda diz respeito à reflexão propriamente dita, nomeadamente, às aprendizagens, experiências e vivências em contexto de 2.º CEB.

Na segunda parte, começa-se por referir as expectativas e receios enquanto professora estagiária e, de seguida, foca-se, essencialmente, no percurso reflexivo da PP do 2.º CEB. Neste, apresento, de forma reflexiva, o meu testemunho no que concerne à relação vivida e experienciada durante a passagem pelo contexto em ambiente de 2º CEB, pelo que irei refletir separadamente em relação às duas disciplinas, no qual exploro os benefícios e desafios de algumas propostas pedagógicas desenvolvidas, em prol da aprendizagem dos alunos, ou seja, primeiramente surge o relato de experiências em Ciências Naturais e, de seguida, na disciplina de Matemática, bem como o relato de experiências que promoveram o desenvolvimento de competências pessoais profissionais e sociais.

Além disso, reflito sobre as dificuldades e facilidades sentidas durante a prática desenvolvida e que permitiram progredir e aperfeiçoar, pessoal e profissionalmente, o meu percurso. Apesar de refletir separadamente sobre as PP de Matemática e de Ciências Naturais, optei por incluir, neste capítulo, outro referente que foi transversal aos dois anos de PP que realizei e que diz respeito às práticas de avaliação adotadas e desenvolvidas ao longo do tempo. Em suma, a presente reflexão referente ao 2.º CEB pretende relatar o percurso experienciado ao longo de toda a PP, apresentando os pontos mais relevantes e impactantes para análise e compreensão desse mesmo trajeto, para cada uma das áreas.

2.2. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO E DA TURMA

As PP de 2.º CEB I e II foram realizadas com uma turma de 5.º ano de escolaridade, tanto em Matemática como em Ciências Naturais, em ambos os períodos de intervenção.

Assim, no primeiro e segundo semestres do segundo ano de mestrado, lecionei numa turma de 5.º ano de escolaridade de uma instituição pública do concelho da Marinha Grande, mais especificamente, na Escola Básica do 2.º Ciclo Padre Franklin, na Vieira de Leiria. A turma era composta por dezanove alunos, sendo seis do sexo masculino e treze do sexo feminino, com idades compreendidas entre os nove e onze anos, à data de início do ano letivo. Esta turma apresentava

alunos de nacionalidades distintas, nomeadamente duas alunas brasileiras, uma aluna alemã e uma aluna holandesa. Os restantes eram portugueses.

Nesta turma, existiam dois alunos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, usufruindo de medidas universais e seletivas. Um dos alunos é repetente, tendo ficado retido no 5.º ano de escolaridade devido ao seu comportamento irregular e instabilidade emocional, não tendo atingido as aprendizagens essenciais esperadas. Decorrente deste comportamento e instabilidade emocional, o aluno era retirado da sala de aula para não comprometer as aprendizagens dos restantes colegas. Devido às dificuldades identificadas, o aluno usufruía de um Relatório Técnico-Pedagógico (RTP). Já o outro aluno ficou retido no 2.º ano de escolaridade, sendo que a partir do 3.º ano de escolaridade beneficiou de um RTP com *Medidas Seletivas* – b) adaptações curriculares não significativas, c) apoio psicopedagógico (Terapia da fala do Serviço de Psicologia e Orientação), e d) antecipação e reforço das aprendizagens. Este aluno revela dificuldades ao nível da leitura e da escrita o que, conseqüentemente, compromete a compreensão e interpretação nas diferentes disciplinas.

Neste sentido, os alunos, anteriormente mencionados, exigiam um apoio individualizado e personalizado na sala, sendo que, por vezes, este ocorria fora do contexto da sala de aula.

De uma maneira geral, a turma demonstrava uma grande vontade de aprender, tanto a Matemática como a Ciências Naturais, bem como, contactar e conhecer o mundo que os rodeava. Esta turma apresentava uma enorme motivação e vontade de partilhar conhecimentos e experiências pessoais, relacionando-os com os conteúdos abordados em aula, sobretudo nas aulas de Ciências Naturais.

2.3 APRENDIZAGENS, EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS EM CONTEXTO DE 2.º CEB

2.3.1 EXPECTATIVAS E RECEIOS

No contexto de 2.º CEB, tanto em Matemática como em Ciências Naturais, existiram sempre expectativas e receios relativamente à minha prática, pois apesar de já ter experienciado este contexto, durante o meu terceiro ano de Licenciatura em Educação Básica, foi durante um curto período de lecionação e, desta forma, era a minha primeira vez como professora a tempo inteiro de uma turma em duas disciplinas distintas.

Relativamente aos meus receios, estes prendiam-se com o facto de estar num contexto de 2.º CEB e de as dinâmicas de trabalho diferirem dos anos anteriores, nomeadamente, a prática do regime de pluridocência. Igualmente, o facto de se tratar de uma turma de 5.º ano, com um programa bastante exigente e desafiador face à sua extensão e aos conteúdos a abordar, bem como a responsabilidade de o cumprir, gerou em mim uma grande ansiedade. A isto, acrescia o facto destes

alunos terem de realizar, naquele ano, prova de aferição de Matemática e Ciências Naturais, o que aumentava os meus receios de falhar.

Além disto, temia não conseguir promover aprendizagens significativas nos alunos da turma e não conseguir criar uma relação de vínculo afetivo com a mesma. No entanto, a fase de observação tornou-se imprescindível, uma vez que me permitiu conhecer as atitudes dos alunos relativamente às disciplinas que ia lecionar, numa perspetiva de compreender melhor de que modo devia abordar o currículo. Contudo, o facto de as aulas neste ciclo de ensino estarem divididas em blocos de 50 minutos deixou-me bastante receosa, pois como no 1.º CEB vigora um regime de monodocência, permitindo articular os diferentes conteúdos de forma mais fácil e natural, fazia com que tivesse receio de quebrar os momentos de aprendizagem e, simultaneamente, compromettesse a exploração dos diferentes conteúdos.

Em contrapartida, as expetativas estavam muito elevadas, pois acreditava que ia ser um percurso de aquisição de conhecimentos, marcado por um enorme crescimento a nível pessoal e profissional. Sabia, logo à partida, que as temáticas que ia abordar exigiam um maior rigor e aprofundamento científico, comparativamente às que foram desenvolvidas durante o 1.º CEB, sendo crucial uma maior preparação dos conteúdos científicos, sobretudo em Ciências Naturais, de forma a garantir o sucesso escolar de todos os alunos, satisfazendo as suas curiosidades e interesses, em prol de um ambiente educativo propício e motivador para a aprendizagem.

2.3.2 INTERVENÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS

2.3.2.1. MODELOS DE APRENDIZAGEM

A intervenção desenvolvida na disciplina de Ciências Naturais foi aquela em que, na minha opinião, foi mais evidente uma progressão gradual ao longo do meu percurso. Desta forma, considero que esta teve um maior impacto na minha formação profissional e pessoal, pois foi a disciplina que me deu mais ânsias para fazer mais e melhor. O receio de não ter conhecimento científico suficiente sobre os conteúdos a lecionar e considerar que os números de horas semanais eram insuficientes para cumprir o que tinha planificado, provocava em mim uma grande inquietação, fazendo com que quisesse saber sempre mais e melhor sobre a diversidade de temas a explorar. Para além disso, esta disciplina permitiu-me perceber a importância de conhecer as ideias iniciais dos alunos e, a partir destas, experimentar alguns dos modelos de aprendizagem explanados nas didáticas integrantes do mestrado.

Uma das práticas que tentei, permanentemente, defender nas aulas de Ciências Naturais ao iniciar um novo conteúdo, foi considerar como ponto de partida a identificação das ideias iniciais dos alunos. Cedo percebi que isto implica o desenvolvimento de estratégias específicas que ajudam o

professor a identificar as concepções prévias dos alunos, bem como levá-los a refletir sobre a sua aprendizagem, no sentido de se tornarem cientes dos seus próprios conhecimentos e estratégias de validação dos mesmos (Seabra et al., 2019).

A identificação das concepções dos alunos é uma estratégia muito importante, pois não são apenas respostas dadas pelos mesmos sem qualquer lógica ou fundamento, ou seja, têm uma analogia que deriva de conexões relacionadas com os conhecimentos obtidos (Seabra et al., 2019). Como as concepções alternativas são de difícil desconstrução, é necessário a intervenção do professor que, para isso, deve “ser o mediador entre as ideias prévias dos alunos e as ideias que se pretende que (re)construam” (Seabra et al., 2019, p. 98). Desta forma, o professor deve apresentar e estar seguro dos conhecimentos que possui relativamente ao tema, para que possa ajudar a desconstruir as concepções alternativas dos alunos. Não obstante, é importante destacar que a reorganização das novas ideias pode não retratar o desfecho de uma determinada concepção, ou seja, primeiramente é importante perceber que algumas ideias e teorias não estão adequadas para elucidar um determinado fenómeno.

Existem diversas formas de obter informações sobre o conhecimento prévio dos alunos e, nesse sentido, optei por algumas estratégias, como por exemplo: perguntas abertas ou estruturadas, elaboração de mapas de conceitos, desenhos representativos e preenchimento de esquemas organizadores, ou seja, o gráfico KWL – **K**now, **W**ant to know e **L**earned. O gráfico KWL é um esquema organizador projetado para auxiliar no processo de aprendizagem, ou seja, é conhecido por ser uma ferramenta que estimula os alunos, bem como mantém o professor e o aluno no mesmo ponto, obrigando os alunos a explicitarem os seus conhecimentos, dúvidas e receios sobre um determinado tópico (Edrawsoft, s.d.). Neste sentido, este instrumento foi utilizado para a aprendizagem do tema do Ar (Figura 14) e apresentou alguns benefícios como: a sua simplicidade, pois é conhecido por apresentar um design simples sem quaisquer complexidades; permite ao aluno apresentar os seus interesse e curiosidades sobre um determinado assunto; e possibilita ao professor partir das ideias prévias dos alunos, desmistificando-as e convertendo-as para afirmações verdadeiras (Edrawsoft, s.d.).

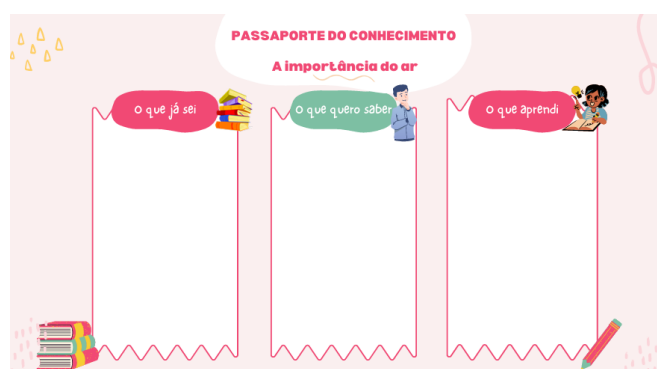


Figura 14 - Enunciado do Gráfico KWL

Por outro lado, outras das estratégias que eu destaco para ser alvo de reflexão diz respeito aos desenhos representativos (Figura 15), pois foi a estratégia que me despoletou um maior entusiasmo, bem como a que me deixou mais receosa de implementar face à dinâmica envolvida. No entanto, apesar dos receios e dificuldades, a análise das representações dos alunos permitiu-me identificar uma diversidade de concepções por parte dos mesmos.



Figura 15 - Desenho prévio do ciclo da água

Para a realização desta atividade, foi solicitado aos alunos que, numa folha branca, representassem através de um desenho, as fases do ciclo, bem como as mudanças de estado da água, identificando-as e legendando-as, respetivamente. Desta forma, apercebi-me que os alunos revelaram algumas concepções a respeito do ciclo da água, como por exemplo, só associavam as fases do ciclo da água à mudança do estado líquido para o estado gasoso, na fase em que a água evapora dos rios, mares, lagos e oceanos. Por sua vez, poucos alunos associavam o ciclo à presença de água no solo, pois estes pensavam que depois de chover a água ia diretamente para o mar ou rio, sem passar pelo solo.

Os alunos mostraram, assim, ideias cientificamente corretas, mas incompletas que se relacionam com o ciclo hidrológico, mas que são descrições incompletas do mesmo. Além disso, é possível selecionar expressões dos alunos que refletem a existência de concepções alternativas, como: *as nuvens são água no estado gasoso; as nuvens são parecidas com o algodão; as nuvens são constituídas por vapor de água; a neve é chuva que congela quando chega ao chão; existe chuva porque as nuvens chocam umas contra as outras.*

Nas aulas de Ciências, recorri a estratégias diversificadas para a exploração de novos temas, uma vez que considero que, abordagens metodológicas diferentes permitem despertar o interesse e curiosidade dos alunos, deixando-os mais interessados pelos conceitos em estudo. Desta forma, recorri ao ensino através da imagem, ao trabalho por pesquisa e ao modelo pedagógico de sala de aula invertida, estratégia esta que destaco em seguida.

A título de exemplo, para abordar “os tipos de água própria para consumo, bem como os tipos de água imprópria para consumo; e discutir a importância da água ao nível da sua utilização, exploração e proteção” (Direção-Geral da Educação, 2018), em contexto extra-aula, e antes da mesma se realizar, os alunos analisaram, atempadamente, os recursos/materiais pertinentes sobre o conteúdo em estudo, disponibilizados na plataforma Teams, o que se alinha com a sala de aula invertida (Schnelders, 2018).

Considero que foi uma estratégia eficaz, uma vez que os alunos se sentiram motivados para poder partilhar as suas descobertas e, desta forma, esta dinâmica de aula permitiu aprofundar e consolidar competências, desenvolver aprendizagens, bem como esclarecer eventuais dúvidas dos alunos. Para além de que, nesta abordagem, foi muito curioso que, tanto a professora como os alunos, inverteram a sua postura, isto é, a docente assumiu uma postura de orientadora, já os alunos se tornaram promotores do seu próprio conhecimento. Não obstante, apesar da utilização deste modelo pedagógico, não queria deixar de abordar a perspetiva da Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), uma vez que prepara os alunos para enfrentarem as alterações do mundo, quer ao nível dos valores éticos, como também sociais (Vieira et al., 2011). Esta dinâmica de aula demonstrou o sucesso dos alunos, permitindo-lhes tomar consciência sobre um bem imprescindível para toda a sociedade, pelo que conseqüentemente, através das suas partilhas, revelaram uma postura de cidadãos mais críticos e assertivos perante os seus comportamentos, como por exemplo “todos os seres vivos necessitam de água para sobreviver”; “se não houvesse água, não havia peixes, nem os outros animais sobreviviam”; “a água é importante para tomarmos banho”; “a água faz parte do nosso corpo e também é importante para a higiene, os campos etc.”.

Tal como referi, o ensino através da imagem foi também outra das estratégias usadas em contexto de sala de aula, o que permitiu uma melhor explicitação dos conteúdos e, através da sua visualização, os alunos conseguiram uma melhor compreensão dos mesmos (Figura 16). Ensinar com recurso à imagem traduz-se em resultados benéficos no processo de aprendizagem dos alunos e, deste modo, este método de ensino é equivalente a ter um ensino mais direto, explícito e objetivo (Martins et al., 2007).



Figura 16 - Ensino através da imagem

Neste sentido, a seleção desta estratégia em contexto de sala de aula adveio da possibilidade de conceder aos alunos meios e instrumentos de representação inerentes às imagens, para que estes possam encontrar eventualidades significativas e comunicativas; ou seja, desenvolver o seu alfabeto visual e ensiná-los outras formas de analisar informações. Porém, com a aplicação desta estratégia percebi que é preciso ter em consideração alguns aspetos, como disponibilizar tempo aos alunos para que estes possam explorar e observar a imagem livremente, sem a mediação do professor e, seguidamente, solicitar aos alunos a realização de um inventário da imagem observada, nesta fase com a mediação do professor. Não obstante, a função do docente é assumir um papel de mediador, isto é, estabelecer uma relação entre a imagem e o aluno, bem como alfabetizá-lo (Lencastre & Chaves, 2003).

Por exemplo, para abordar “A importância do solo para os seres vivos”, os alunos observaram algumas imagens relativas a diferentes tipos de solos. Através delas, os alunos identificaram uma diversidade de aspetos que iriam ser alvo de estudo das aulas seguintes, por exemplo, “o solo é a casa dos seres vivos”, “permite as plantas crescerem”, e a partir das mesmas consegui compreender algumas conceções que os alunos detinham a respeito da análise das imagens.

Com a implementação desta estratégia percebi que é importante ter em consideração a escolha da imagem, pois esta deve ser um instrumento promotor de comunicação, uma fonte de informação e motivação e permitir estabelecer comunicação através dela. Por outro lado, o professor deve orientar os alunos para que estes assumam a responsabilidade de aprendizagem de acordo com as suas capacidades (Fraz et al., 2016).

2.3.2.2. TRABALHO PRÁTICO

Para além das abordagens metodológicas anteriormente descritas, sempre que possível tentei promover aprendizagens de Ciências Naturais com recurso a trabalhos práticos, isto é, trabalhos de natureza prática ou trabalhos práticos experimentais, face às especificidades dos materiais e ao tempo necessário para desenvolver as atividades. A dinamização de atividades desta natureza nas “aulas de ciências não será, portanto, suficiente ensinar ciências (ou seja, conceitos, princípios e leis), mas será também necessário ensinar o aluno a fazer ciência (ou seja, os processos, os métodos e as atitudes adotados pelos cientistas)” (Leite, 2000, p. 84).

Uma das atividades práticas que realizámos tinha como propósito a identificação das principais propriedades do ar, tal como mostra na Figura 17. Para a dinamização da atividade, os alunos estavam organizados em grupos de trabalho. A atividade estava dividida em três situações distintas, isto é, cada uma dava origem a uma propriedade diferente do ar que os alunos, autonomamente, teriam de “descobrir”.



Figura 17 - Atividade prática "Propriedades do ar"

Porém, no decorrer da atividade percebi que o guião disponibilizado (Anexo 1) aos alunos não estava bem organizado, face às respostas apresentadas, nomeadamente na fase alusiva à conclusão, pois só houve um grupo (Grupo 1) que, embora tenha desenvolvido toda a atividade e registado todas as suas observações, não conseguiu redigir a sua conclusão. Assim, é

importante destacar que, quando se menciona “erros científicos”, está se a referir ao uso do termo peso ao invés de massa. Desta forma, os Grupos 2, 3 e 4 concluíram que o ar tem volume e, relativamente ao facto de o ar tem massa, só o Grupo 3 é que o mencionou. Por outro lado, apesar de todos os grupos terem demonstrado ter percebido que o êmbolo da seringa só dava para empurrar até um certo ponto, não conseguiram concluir que o ar é compressível.

No entanto, apesar desta adversidade, considero que o facto da atividade ter sido dinamizada pelos alunos, teve um impacto positivo no processo de aprendizagem dos mesmos pois, de acordo com Martins et al. (2007), o desenvolvimento de atividades com cariz prático promove a literacia científica de todos os alunos, assim como “a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos”, da mesma maneira que desenvolve “capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processo científicos” (p. 19).

Para além de atividades práticas, os alunos também realizaram uma atividade prática e experimental com o objetivo de estudar o comportamento das minhocas face à influência do fator abiótico temperatura. A realização deste tipo de atividades confere um papel ativo nos alunos, pois desenvolvem um conjunto de benefícios e potencialidades no seu processo de aprendizagem.

A atividade iniciou-se através de um pequeno diálogo, de modo a perceber quais as conceções e ideias que os alunos detinham acerca do tema em estudo. “Como é que os animais sobrevivem às oscilações de temperatura?” e “Que adaptações é que os animais manifestam para ultrapassar períodos de muito calor e frio?” foram algumas das questões com que os alunos foram confrontados nesta fase inicial. Assim, com o intuito de relacionar o comportamento da generalidade dos animais terrestres face às oscilações de temperatura com o animal a explorar na atividade, apresentou-se a seguinte questão aos alunos: “Qual é a influência da temperatura no comportamento das minhocas?”. Importa destacar que, para a realização desta atividade, os alunos estavam organizados em quatro grupos de trabalho, em que cada grupo tinha um protocolo com os passos essenciais que teriam de seguir para, depois de registarem as suas previsões, conseguirem responder à questão de partida apresentada, bem como os respetivos materiais (Figura 18).

De uma maneira geral, o preenchimento do protocolo não diferiu muito de grupo



Figura 18 - Protocolo e material da atividade experimental

para grupo, exceto na área das previsões, pois verificou-se uma grande divergência nas ideias (iniciais) dos alunos relativamente ao comportamento das minhocas face à variação da temperatura. Ao analisar os registos dos alunos, constatei que todos os alunos fundamentaram as suas previsões e procuraram apresentar uma justificação com base em vivências do quotidiano, como mostra o seguinte exemplo de um dos alunos da turma: “as minhocas vão para o solo frio porque a terra é fria”. Por outro lado, os Grupos 1, 2 e 4 previram que as minhocas se iam deslocar para uma zona mais quente (Figura 19), justificando que esta escolha de comportamento advinha do seu habitat.

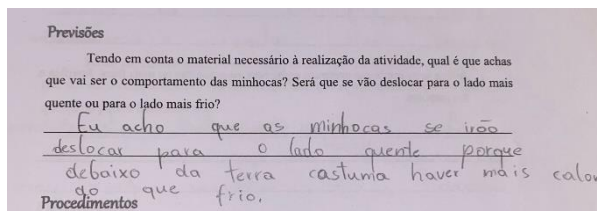


Figura 19 - Previsão mais frequente usada pela turma

No entanto, no Grupo 3 a previsão não pareceu merecer a concordância de todos os elementos uma vez que, apesar de a maioria referir que as minhocas se iriam deslocar para a zona mais fria do que quente, um dos alunos do grupo escreveu que julgava que as minhocas não se iriam deslocar para nenhuma das zonas (Figura 20).

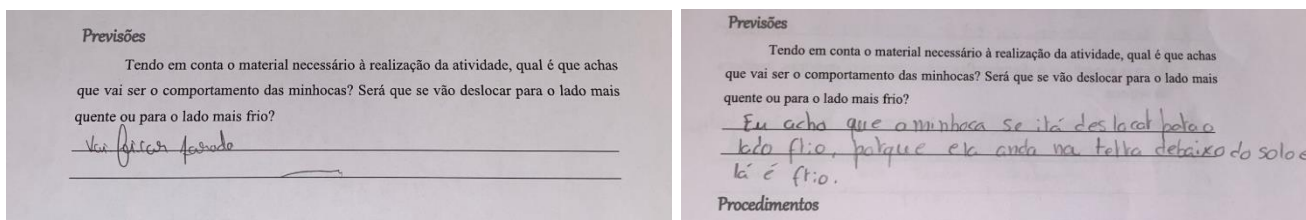


Figura 20 - Previsão do Grupo 3

Relativamente aos registos dos alunos, considero que todos conseguiram registar as suas observações, porém recorreram a representações distintas, isto é, desenhos, textos e esquemas. A título de exemplo, destaco as observações dos Grupos 2 e 3, em que um recorreu a um texto e o outro a um desenho, respetivamente (Figura 21).

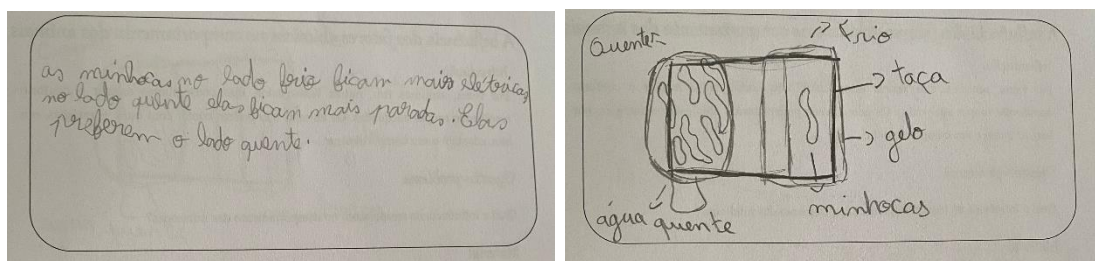


Figura 21 - Registo das observações dos Grupos 2 e 3

É de salientar que, dos grupos que não assinalaram o percurso, verificou-se que a maioria apresentou outras indicações relativas ao sentido de deslocação das minhocas. Embora alguns só desenhassem a minhoca na posição final, outros assinalaram a localização inicial e a final no

momento do registo. Certos alunos complementaram os desenhos com comentários sobre o comportamento da minhoca, como por exemplo: “vai para o frio” ou “ficou parada”. Penso que possam ter optado por escrever esta informação para justificar o facto de não terem sinalizado todo percurso do animal no tabuleiro.

No final do protocolo, pediu-se aos alunos que indicassem “se as minhocas preferem ambientes mais quentes ou mais frios.” Para responder a esta questão, era esperado que os alunos recorressem a conhecimento conceptual sobre o revestimento e as características da minhoca. O ideal seria que os respondentes relacionassem o habitat das minhocas com a influência da variação da temperatura. Para além disso, poderiam concluir que a água a temperaturas muito elevadas provoca uma grande agitação no comportamento das minhocas. Porém, após analisar as diferentes respostas dos alunos às últimas questões do protocolo permanece a ideia de que a globalidade dos alunos compreendeu a necessidade de o ambiente reunir condições favoráveis em termos de temperatura adequada à sobrevivência das minhocas, embora a maioria dos alunos não especifique por que razão elas têm essa necessidade.

Assim, através do diálogo que houve após a realização da atividade experimental, posso concluir que a maioria dos alunos foi capaz de fundamentar as respostas à questão problema, não só com base no que observaram, mas também a partir da informação que foram recebendo ao longo da atividade. Em suma, com base nas respostas dadas às questões, bem como através do diálogo, parece ser possível afirmar que esta atividade contribuiu para a (re)construção de conhecimento, sobretudo porque algumas das previsões apresentadas por alguns dos alunos não se encontra de acordo com o objetivo da atividade prática e experimental, o que vem validar a relevância que fui atribuindo a atividades desta natureza.

Outra das atividades que realizámos estava relacionada com a influência dos fatores abióticos da luz e água na germinação das sementes, que consistiu numa prática-experimental, uma vez que os alunos foram envolvidos na realização dos procedimentos (Figura 22) e permitiu a manipulação de variáveis independentes.

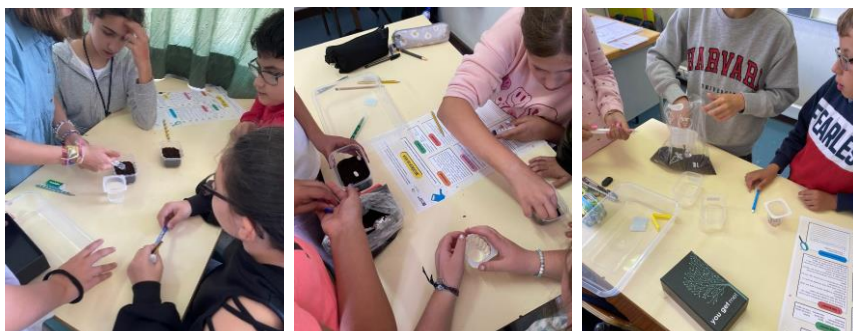


Figura 22 - Realização da atividade prática

Não foi considerada uma atividade laboratorial, uma vez que não foram necessários equipamentos laboratoriais para a sua concretização (Leite, 2010).

Para iniciar esta atividade, tal como na anterior, começou-se por questionar os alunos de forma a perceber se existiam conceções alternativas relativamente à forma como as plantas reagem aos diversos fatores do ambiente, como a temperatura, a luz ou a humidade, tendo sido questionados se os fatores do meio tinham, ou não, influência no desenvolvimento das plantas, questão a que os alunos responderam afirmativamente. A turma foi organizada em grupos de 5 ou 4 elementos iriam realizar uma atividade para testarem a influência dos fatores abióticos luz e humidade na germinação de sementes de feijão, sendo que alguns grupos iriam ficar responsáveis pelo fator luz e outros, pelo fator humidade. Foi ainda referido que no decorrer da atividade deveriam preencher o respetivo guião orientador.

No que diz respeito ao guião orientador, este encontrava-se dividido em seis partes: Contextualização, Antes da experimentação, Previsões, O que necessito, Como proceder e O que queremos investigar (Anexo 2).

Durante o preenchimento do guião senti que os alunos revelaram dificuldades ao nível do preenchimento do segundo tópico “Antes da experimentação” tendo sido necessário ajudá-los, uma vez que estes demonstraram dificuldades em fazê-lo sozinhos. Para tal, o questionamento foi essencial de forma a perceber quais os procedimentos que os alunos achavam que teriam de realizar (Figura 23).

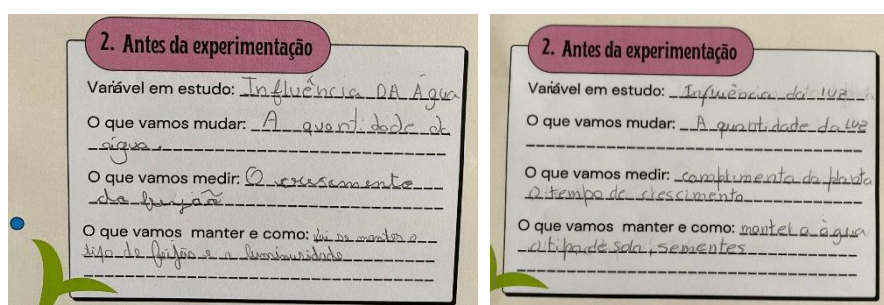


Figura 23 - Preenchimento do guião "Antes da experimentação"

No terceiro tópico, Previsões, os alunos procederam a uma previsão dos resultados que seriam obtidos com a atividade. As previsões dos grupos foram iguais de variável para variável, isto é, os grupos que estudaram a influência do fator água escreveram que o recipiente sem água não iria germinar, pelo que o contrário iria. Já os grupos que investigaram o fator luz registaram que o recipiente sem luz não germinava (Figura 24).

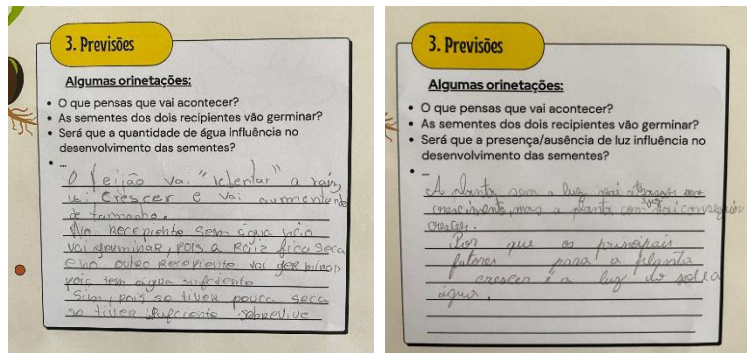


Figura 24 - Previsões dos Grupos 2 e 4

Cada grupo colocou a sua preparação numa mesa da sala junto a uma janela (Figura 25) e, posteriormente, existiu um momento de partilha entre turma, no que diz respeito às suas previsões, sendo que os dois grupos que testaram a influência da água achavam que nos copos em que não tinha sido adicionada água as sementes de feijão não iriam germinar, por esta ser essencial para a germinação. Os dois grupos que testaram a influência da luz disseram que as sementes de feijão dos copos que foram colocados dentro da caixa não iriam germinar, porque a luz era essencial para que as sementes germinassem. Após toda esta preparação, cada grupo ficou responsável por proceder ao registo do desenvolvimento da sua sementeira, durante sensivelmente duas semanas, no qual houve a total liberdade para a forma como o queriam proceder (Figura 26).



Figura 25 - Local da sala para guardar as preparações dos grupos

Fator abiótico: <u>Água</u> N.º Grupo: <u>1</u>		
Registo do dia observado	Breve descrição dos aspetos observados nos dois recipientes	
	Recipiente A	Recipiente B
Quarta - feira 22/5/24	Não observado	Não observado
24/05/24 Sexta - feira	Não observado	Não observado
27/05/24 Segunda	Não observado	Não observado

Fator abiótico: <u>Água</u> N.º Grupo: <u>2</u>		
Registo do dia observado	Breve descrição dos aspetos observados nos dois recipientes	
	Recipiente A	Recipiente B
Quarta - feira 22/05/24	Não observado	Não observado
24-05-2024 Sexta - feira	1 feijão está a germinar.	Nenhuma germinar.
27-05-24 Segunda - feira	3 feijões estão a germinar	0 feijões estão a germinar
29/05/24 Quarta - feira	3 copos a germinar	0 feijões estão a germinar
31/05/24 Sexta - feira	2 feijões	0
03/06/24 Segunda - feira	2 feijões	0

Fator abiótico: <u>Luz</u> N.º Grupo: <u>3</u>		
Registo do dia observado	Breve descrição dos aspetos observados nos dois recipientes	
	Recipiente A	Recipiente B
22/05/24 Quarta - feira	Não observado	Não observado
24/05/24 Sexta - feira	Não observado	1 germinar
27/05/24 Segunda - feira	Não observado	3 germinar
29/05/24 Quarta - feira	Não observado	3 germinar
31/05/24 Sexta - feira	Não observado	3 germinar

Fator abiótico: <u>Luz</u> N.º Grupo: <u>4</u>		
Registo do dia observado	Breve descrição dos aspetos observados nos dois recipientes	
	Recipiente A	Recipiente B
22/5/2024 Quarta - feira	Não observado	Não observado
24/5/24 Sexta - feira	Não observado	Não observado
27/5/24 Segunda - feira	Não observado	Não observado
29/5/24 Quarta - feira	Não observado	Não observado
31/6/24 Sexta - feira	Não observado	Não observado

Figura 26 - Registo dos resultados observados dos Grupos 1, 2, 3 e 4

Para o registo da observação, os grupos estipularam um plano entre todos, ou seja, às segundas, quartas e sextas-feiras iriam regar e proceder ao seu registo. Neste sentido, todos os grupos optaram por registar o número de sementes que estavam a germinar, sendo que, o Grupo 2, para além de disto, também optou por controlar a altura da sua planta (Figura 27).

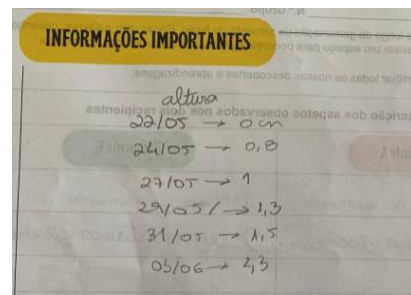


Figura 27 - Registo do Grupo 2

Através da observação da Figura 26 é notório que nem todos os grupos cumpriram o seu plano, sendo que só os Grupos 2 e 3 é que conseguiram registar todos os dias destinados à observação. Importa também reforçar que o Grupo 1 deixou de registar, pois as suas sementes não mostraram evidências de desenvolvimento durante todo o projeto, desta forma, estes foram desafiados a pesquisar o porquê de tal facto ter acontecido no seu ensaio.

Já no final do projeto os alunos estiveram a construir gráficos tendo por base os seus dados recolhidos (Figura 28), de modo que, posteriormente, pudéssemos comparar os registos um dos outros, bem como encontrar diferenças e semelhanças entre as diferentes germinações

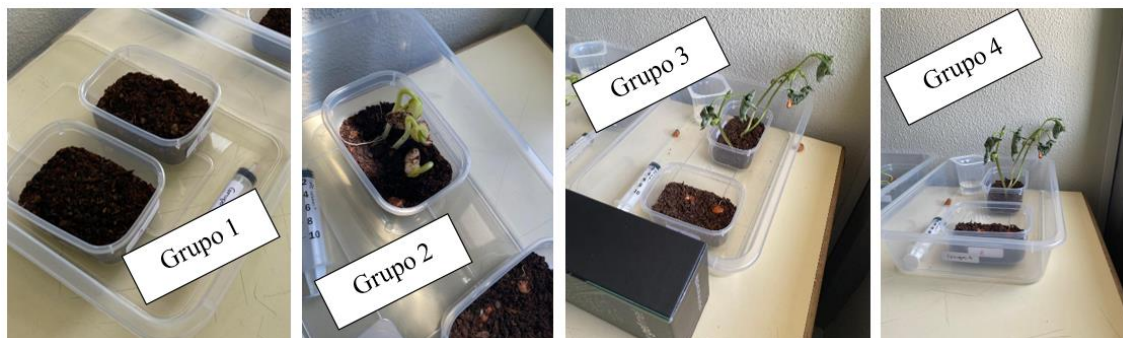


Figura 28 - Resultado da germinação das sementes do feijão

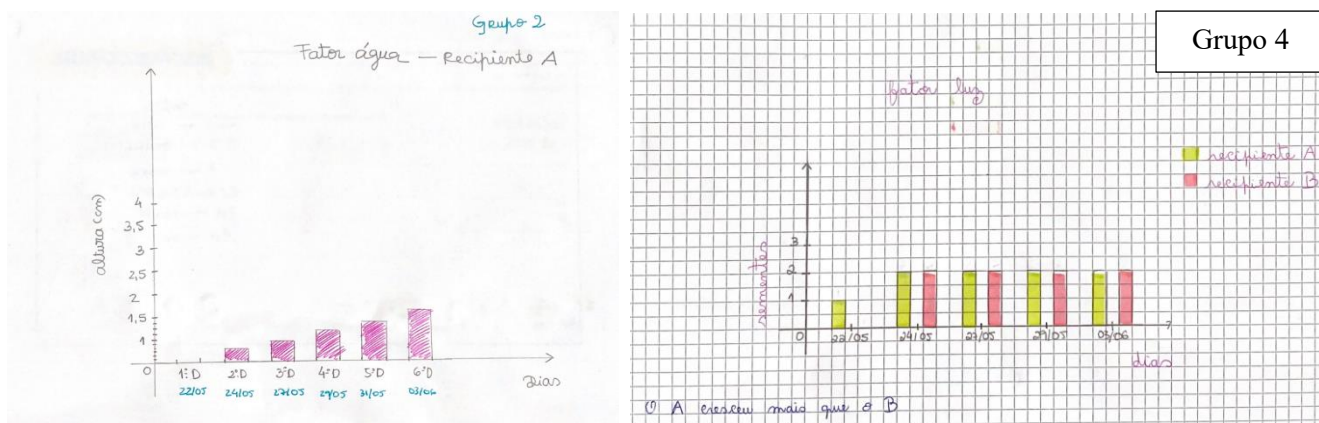


Figura 29 - Elaboração dos gráficos (Grupos 2 e 4)

Através da análise da Figura 29 é perceptível que ambos os grupos selecionaram gráficos adequados face à variável em estudo. O Grupo 2 optou por selecionar um gráfico de barras, visto que as sementes do recipiente B não evidenciaram desenvolvimento, porém a escala selecionada apresenta algumas incorreções. Para além disto, deviam ter subdividido com maior precisão os valores da escala, ou seja, no segundo dia, a altura definida era de 0,8 cm (Figura 27), pelo que no gráfico não é muito perceptível. No entanto, apresentam um título adequado, eixos legendados corretamente, a marcação do zero e o correto espaçamento entre barras. Já, o Grupo 4 optou por construir um gráfico de barras justapostas relativo ao número de sementes a germinar em ambos os recipientes, pelo que não apresentam incorreções, visto que apresentam uma escala adequada, título e eixos apropriados, legenda, correto espaçamento entre barras e uma breve descrição associada ao desenvolvimento das sementes “o A cresceu mais do que o B” (Figura 29).

De uma maneira geral, a disciplina de Ciências Naturais permitiu-me evoluir enquanto profissional, uma vez que tive a oportunidade de experimentar um conjunto de metodologias e estratégias, às quais irei recorrer futuramente. Apesar de ser uma área mais exigente devido ao seu rigor científico, transformou o meu olhar sobre as aulas, pois na verdade não chega o conhecimento sobre os conteúdos inerentes ao programa, sendo necessário abrir horizontes e encontrar informações do interesse e curiosidade dos alunos. Por fim, uma das maiores aprendizagens que retiro destas aulas é a importância de partir sempre das ideias prévias dos alunos, bem como de proporcionar experiências em que estes possam assumir uma postura ativa na construção do próprio conhecimento e desenvolvimento de atitudes em ciências, nomeadamente, o rigor, a observação, a comunicação, a previsão e a identificação e controlo de variáveis.

2.3.3 INTERVENÇÃO EM MATEMÁTICA

2.3.3.1. TRABALHO COOPERATIVO

Comparativamente com as Ciências Naturais, as aulas de Matemática deixavam-me mais segura, pois considero que esta é de veras a minha área de preferência. Para as aulas de Matemática, sempre que possível, tentei privilegiar momentos de aprendizagem cooperativa, nomeadamente, dinamizados em pequenos grupos de trabalho, pois fui verificando, com o decorrer da prática, os benefícios da entajuda por parte dos alunos e momentos de partilha de aprendizagem. Para além disso, aulas desta dimensão conferem aos alunos um papel central e ativo na elaboração, construção e aquisição dos diferentes conceitos e noções matemáticas.

O trabalho cooperativo foi frequente nas aulas de Matemática e, apesar de ter sido uma estratégia com um impacto positivo para a construção de conhecimentos, nem sempre foi fácil a sua gestão, bem como a formação dos diferentes grupos heterogêneos (Figura 30).

Neste sentido, quero destacar que foram várias as aulas que não decorreram como planeado, saindo destas desiludida com as minhas escolhas relativamente à formação dos grupos e, desta forma, interrogava-me algumas vezes: “Se fossem outros grupos como teria sido a relação entre os alunos?”; “Será que a tarefa foi suficientemente desafiadora?”... Apesar desta inquietação e de alguma (momentânea) desilusão, nunca desisti de desenvolver aulas desta natureza que, a meu ver, são consideradas como uma estratégia de organização e de



Figura 30 - Momento de trabalho cooperativo

gestão do processo de ensino e de aprendizagem eficaz. Através dela, os alunos trabalham juntos com dois objetivos fundamentais: “cooperar para maximizar a sua aprendizagem e a aprendizagem dos restantes elementos do grupo, e cooperar para aprenderem a trabalhar em grupo e a ser solidários” (Lopes et al., 2018, p. 15).

Com o decorrer da prática, comprovei que a implementação desta estratégia tem um impacto positivo para a maioria dos alunos da turma. Por exemplo, a partir da observação das aulas, fui-me apercebendo que, num grupo heterogêneo, ambos os alunos conseguem desenvolver competências através desta forma de trabalho, pois o aluno que explica aplica os seus conhecimentos sobre o tema e o aluno que “recebe a explicação” fortalece o conhecimento necessário para efetuar a tarefa disponibilizada. Portanto, os alunos conseguem desenvolver o seu conhecimento sobre o tema a trabalhar e resolver a tarefa que têm em mãos, de uma forma mais completa, encontrando soluções variadas às que chegariam a alcançar de forma individual.

Assim, considero que o trabalho cooperativo é uma estratégia de aprendizagem que pretendo continuar a desenvolver, pois acredito que é nestes momentos que os alunos têm a oportunidade de aprender a trocar e a aceitar pontos de vista distintos e de obterem novos conhecimentos. Para além disso, acredito que haja uma evolução nos alunos, apesar da estratégia ser bastante exigente e demorada e de requerer um trabalho continuado e regular (Figura 31).



Figura 31 - Cooperação entre alunos na apresentação de uma tarefa

2.3.3.2. MODELO DE ENSINO EXPLORATÓRIO

Para a intervenção das aulas de Matemática optei por planificá-las, maioritariamente, segundo o modelo de ensino exploratório, pois percebi que os alunos aprendem através dos trabalhos que vão realizando e com as partilhas dos colegas, que lhes permitam progredir ao nível do raciocínio e da comunicação matemática (Canavarro, 2011). Os alunos, ao realizarem tarefas segundo um modelo de ensino exploratório, têm oportunidade de desenvolver aprendizagens significativas, isto é, os alunos ao apresentarem um papel ativo no processo de aprendizagem estão a promover, simultaneamente, outras capacidades matemáticas. No entanto, para que isto aconteça é necessário ter em consideração a escolha da tarefa, pois esta deve ser rica, poderosa, valiosa e permitir mobilizar a partilha de estratégias e raciocínios matemáticos (Boavida et al., 2008).

Porém, com este modelo de trabalho, percebi que é importante ter em consideração o papel do professor, visto que este é essencial para promover um ambiente rico em aprendizagens, devendo dar espaço para que os alunos tenham voz, possam questionar e sugerir, valorizar a diversidade de estratégias, incentivar os alunos, pedir o contributo de vários grupos no momento de síntese e, acima de tudo, deve planificar e estruturar as aulas com antecedência, de modo a prever algumas situações e a preparar-se para elas.

2.3.3.3. TAREFAS MATEMÁTICAS

O modelo supramencionado foi aplicado ao longo da prática, através de variadas tarefas matemáticas de carácter aberto, mais precisamente, as tarefas de exploração, com a finalidade de introduzir novos conceitos matemáticos. A título de exemplo, destaco a realização de uma das tarefas de exploração sobre a *adição e subtração de frações* (Anexo 3). Desta forma, através deste modelo, os alunos, ao resolverem a tarefa, envolveram-se na descoberta de ideias matemáticas, da mesma maneira que escolheram estratégias de resolução diversificadas, privilegiando, assim, os processos de raciocínio (Ponte et al., 2020). Acredito que o raciocínio matemático decorre do modo de trabalho que o professor adota para o contexto de sala de aula, isto é, as aulas devem ser de carácter exploratório, com o objetivo de promover e estimular os alunos a elaborarem conjecturas, bem como a testá-las (National Council Teacher of Mathematics [NCTM], 2007).

Assim, considero que a dinamização da tarefa em pequenos grupos de trabalho se tornou vantajosa para que todos os alunos pudessem conferenciar e partilhar os seus raciocínios, certificando-se que estes estavam “corretos” (NCTM, 2007). O questionamento foi também uma técnica utilizada em sala de aula de forma a promover uma aprendizagem mais significativa, bem como a dinamização de momentos de discussão, permitindo aos alunos apresentar e partilhar os seus raciocínios e descobertas matemáticas. Desta forma, procurei colocar questões mais abertas e dar tempo aos

alunos para pensarem e refletirem sobre os seus raciocínios (Boavida et al., 2008), como por exemplo “será que o resultado da adição $\frac{3}{12} + \frac{7}{12} = \frac{10}{12}$ está correto?”. Assim, a realização desta tarefa, segundo o modelo de ensino exploratório, resultou num momento de diálogo, questionamento e discussão que levou os alunos à compreensão do objetivo da mesma, isto é, adicionar e subtrair frações com o mesmo denominador e frações em que um denominador é múltiplo do outro. Neste momento, compreendi que é fundamental que o professor escolha uma tarefa adequada à finalidade pretendida. No entanto, percebi que é imprescindível perspetivar a forma como a tarefa vai ser explorada, bem como as suas potencialidades perante as aprendizagens dos alunos e a complexidade da mesma no momento de exploração, em sala de aula.

Outra tarefa de exploração que, a meu ver, teve um grande impacto, tanto para os alunos como para mim, consistia na *comparação de frações com o mesmo numerador* (Anexo 4) e *frações com o mesmo denominador* (Anexo 5), recorrendo a duas tarefas de exploração diferentes, de forma simultânea.

Para a realização de uma das tarefas de exploração foi facultado aos alunos um conjunto de barras de *Cuisenaire*, com o intuito de auxiliar os mesmos durante o processo de exploração. De acordo com Costa et al. (2009), as barras permitem aos alunos compreender e criar as suas estruturas matemáticas, de forma lúdica, bem como recorrer a elas como um suporte material para resolver problemas. Quando projetei esta aula já esperava que esta se tornasse um desafio para mim, pois tinha a turma dividida em grupos, a desenvolver tarefas de exploração distintas, bem como os respetivos objetivos envolvidos nas mesmas. Porém, no momento de preparação da aula, uma das tarefas, “Comparação de frações com o mesmo numerador”, demonstrou-se mais complexa do que eu esperava. Os alunos estavam com alguma dificuldade no processo de representação das frações e, conseqüentemente, na comparação das mesmas. Desta forma, optaram por encontrar o mínimo múltiplo comum entre os três denominadores e tornaram as três frações equivalentes. Como o objetivo da tarefa era encontrar uma conjectura para comparar frações com o mesmo numerador, a solução que me ocorreu no momento foi facultar malhas quadriculadas para auxiliar os alunos na representação das frações, bem como na visualização das mesmas, tal como evidencia a Figura 32.

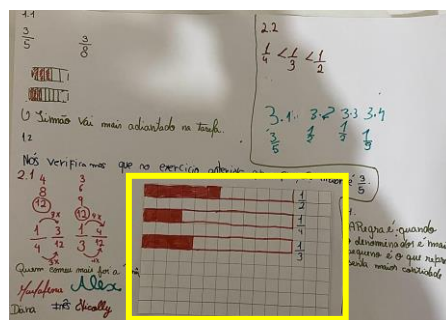


Figura 32 - Malha quadriculada para a tarefa "Comparação de frações com o mesmo numerador"

Por outro lado, na realização da tarefa “Comparação de frações com o mesmo denominador” os alunos revelaram compreensão sobre a utilização dos materiais – barras de *Cuisenaire* – e das relações entre as frações, na medida em que estes estabeleceram conexões entre as barras e a respetiva fração a ela associada. Porém, percebi que a dinamização desta aula, segundo o modelo de ensino exploratório, possibilitou aos alunos a oportunidade de desenvolver aprendizagens com significado, isto é, os alunos ao apresentarem um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem estão a desenvolver, simultaneamente, outras capacidades matemáticas (Canavarro, 2011). Não obstante, importa destacar que, tal como em todas as tarefas de exploração aplicadas, o momento da discussão é crucial, pois cada aluno/grupo pode partilhar os seus raciocínios e explicar as suas estratégias e linhas de pensamento com os restantes colegas. Nesta tarefa, este momento ainda se tornou mais importante, na medida em que nem todos os alunos dinamizaram a mesma tarefa e, conseqüentemente, as mesmas aprendizagens, pelo que o momento de discussão era crucial para partilhar e sintetizar as diferentes descobertas e raciocínios matemáticos desenvolvidos pelos alunos.

Para além do uso das barras de *Cuisenaire* durante a tarefa de exploração anteriormente descrita, também procurei que os alunos contactassem com outras ferramentas/recursos didáticos, como por exemplo a calculadora na tarefa de exploração sobre a *multiplicação e divisão com números decimais* (Anexo 6).

Para que os alunos pudessem observar algumas regularidades obtidas em cálculos com números decimais, recorrerem ao uso da calculadora que tem sido considerado por muitos autores como uma ferramenta didática com um grande potencial, uma vez que é categorizada como um instrumento para realizar cálculos mais complexos e, por outro lado, é uma ferramenta que auxilia na tomada de descobertas e formação de um determinado conceito (NCTM, 2017). Ainda de acordo com o NCTM, o uso da calculadora em contexto de sala de aula pode ser visto como uma fonte de motivação e interesse pela Matemática, ajudando na compreensão de alguns conceitos, bem como a desenvolver nos alunos, a capacidade de resolução de problemas (NCTM, 2017).

Outra das tarefas de exploração que pretendo destacar está relacionada com o estudo dos prismas e tinha como principal objetivo que os alunos se apropriassem e relembressem alguns conceitos relacionados com os sólidos geométricos, ou seja, percebessem e identificassem o número de vértices, arestas e faces de um sólido e que, posteriormente, estabelecessem relações entre o número de vértices, arestas e faces e o número de lados do polígono da base (Anexo 7). Desta forma, optei com o meu par pedagógico por disponibilizar *Polydrons* para que os alunos pudessem construir os seus sólidos e, posteriormente, os analisassem.

Nesta tarefa pretendia-se que os alunos manipulassem e construíssem os diferentes prismas e realizassem uma contagem organizada dos seus elementos. Esta contagem é muito importante, não apenas para evitar erros, mas também porque promove a construção de um modelo mental dos prismas, ou seja, a identificação de uma estrutura com uma organização subjacente. Além disso, é mais uma oportunidade para mobilizar os termos próprios, ou seja, de forma a que os alunos mobilizem uma das sete capacidades de visualização, que segundo Matos e Gordo (1993), se denomina de Memória Visual, pois o aluno, no futuro, vai ter de recorrer a esta memória para conseguir visualizar os diferentes sólidos. Constatei que os alunos tiveram algumas dificuldades na identificação do número de vértices, arestas e faces de cada sólido. Esta dificuldade advém da falta de capacidade de manipular os objetos mentalmente e da dificuldade de visualizar as partes dos sólidos que não são visíveis, pois muitos destes alunos esqueciam-se de agarrar os sólidos que construía para poderem observar estes conceitos ou não sabiam o que estes conceitos queriam dizer. Não obstante, a utilização de material manipulável foi uma mais-valia para a aprendizagem da geometria, uma vez que se trata de um tema matemático um pouco abstrato para alguns alunos e é necessário proporcionar-lhes experiências diversificadas, de modo que todos os alunos consigam alcançar aprendizagens significativas.

Apesar de haver sempre aspetos a melhorar, considero que todas as tarefas de exploração propostas foram benéficas para os alunos, por terem resultado em aprendizagens. Um dos aspetos que ressalvo é o facto de conferirem uma postura ativa aos alunos e de serem eles próprios a encontrarem respostas para os seus problemas, tal como a elaborar, a testar e comprovar conjeturas. Considero, também, que houve evolução por parte dos alunos na realização destas tarefas, pois com o decorrer da prática mostravam-se mais preocupados em querer resolver e encontrar uma solução para a tarefa, do mesmo modo que, denotava-se responsabilidade de quererem trabalhar de forma cooperativa dentro do próprio grupo, certificando-se de que todos os elementos compreendiam o que estava a ser exemplificado e testado.

2.3.3.4. ATIVIDADES LÚDICAS

O lúdico também esteve presente nas aulas de Matemática, uma vez que é uma atividade metodológica que, quando bem desenvolvido, é capaz de proporcionar uma aprendizagem espontânea e natural. Este tipo de atividades estimula a “crítica, a criatividade, a sociabilidade, sendo, portanto, reconhecido como uma das atividades mais significativa – senão a mais significativa – pelo seu conteúdo pedagógico social” (Pinto & Tavares, 2010, p. 2). Desta forma, optei por recorrer a atividades lúdicas como forma de sistematizar aprendizagens, contribuindo para o desenvolvimento cultural, social e criativo. Por outro lado, o desenvolvimento destas

atividades estimula o interesse e auxilia os alunos com maior dificuldade no processo de aprendizagem, uma vez que todos os seus estímulos, de certa forma, são ativados.

Foram vários os jogos criados e adaptados por nós ao longo das PP do 2.º CEB. Um dos exemplos foi o *Mathypolio* (Figura 33), uma adaptação do jogo do Monopólio, cujo objetivo era a sistematização de várias aprendizagens trabalhadas até ao momento, como por exemplo, a comparação de frações, a multiplicação de um número natural por um número fracionário, a multiplicação e divisão com números decimais, entre outras. De um modo

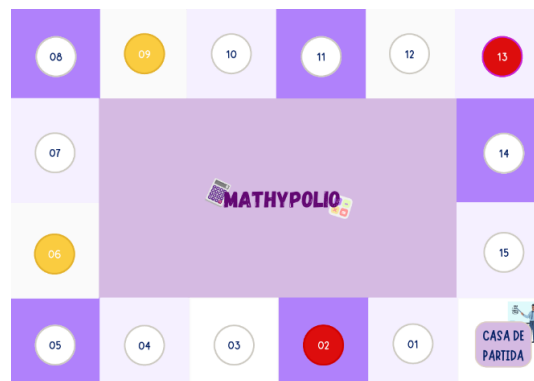


Figura 33 - Tabuleiro do jogo "Mathypolio"

geral, considero que o jogo trouxe benefícios para os alunos, pois através deste estavam a aprender e a desenvolver conhecimentos, capacidades e atitudes e valores.

Estas atividades, a meu ver, tornam-se inclusivas, na medida que os alunos com mais dificuldades estavam envolvidos e, simultaneamente, eram auxiliados pelos diferentes elementos do grupo (Figura 34).



Figura 34 - Interações entre alunos no jogo "Mathypolio"

Com a dinamização desta atividade em particular percebi que o papel do professor é deveras importante, pois o professor durante a sua prática, não deve apenas “transmitir conteúdos”, deve ser um orientador e ter sobretudo “consciência do valor das atividades lúdicas, reconhecimento dos objetivos que as crianças deveriam adquirir através de determinadas aptidões” (Pinto & Tavares, 2010, p. 20). Para isso, deve oferecer todas as condições e guiar o aluno, intervindo sempre que considerar pertinente, para que a situação de jogo seja, de facto, educativa e proveitosa.

Em suma, considero que, nas aulas de Matemática, é fundamental encontrar estratégias para apoiar os alunos na realização das tarefas, na construção dos seus próprios conhecimentos, atitudes, como a persistência, a autonomia e a autoconfiança e no desenvolvimento das suas capacidades matemáticas, nomeadamente, a resolução de problemas, o raciocínio e a

comunicação matemática. Aprendi, também, que é importante diversificar os momentos de aprendizagem e, sempre que possível, colocar o aluno no centro da sua aprendizagem e na construção do seu próprio conhecimento. Com esta prática, compreendi que é importante refletir sobre os momentos de aprendizagem, de forma a garantir o sucesso escolar de todos os alunos, da mesma maneira que melhorar e evoluir na concretização dos recursos. Entendi, também, que a aprendizagem através de atividades lúdicas é bastante benéfica e importante quando é desenvolvida de forma cooperativa, pelo que não é possível cooperar sem interagir com o outro. Não obstante, a dinamização de aulas com recurso ao modelo de ensino exploratório, com tarefas abertas e promotoras de raciocínio, torna-se benéfica para criar momentos propícios à aprendizagem em matemática. Por fim, uma das maiores aprendizagens que retiro é que a “ferramenta” de trabalho do professor são os seus alunos e, desta forma, a planificação, a sua implementação e delineação de estratégias, deve estar sempre de acordo com as características e as necessidades do grupo turma.

2.3.4 PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação dos alunos foi sempre um dos tópicos em que senti maiores dificuldades, no entanto, sinto que houve uma evolução das PP do 1.º para o 2.º CEB. Este progresso surgiu da inquietação em querer saber mais acerca desta temática, tendo procurado investigar a seu respeito. Também a mudança de ciclo, a meu ver, contribuiu para este facto, pois como no 1.º CEB somos responsáveis por várias áreas curriculares simultaneamente, o que gerou em mim algum desafio, acabando por me perder naquilo que queria avaliar. Por outro lado, no 2.º CEB, o facto de ser responsável por duas disciplinas – a Matemática e as Ciências Naturais – num tempo mais limitado, fez com que me organizasse e me focasse melhor nos aspetos que pretendia realmente avaliar e, desta forma, o resultado foi notório transparecendo evidências positivas no processo. Por outro lado, progressivamente também fui desenvolvendo uma consciência daquilo para que a avaliação deve, efetivamente, servir. Ou seja, deixei de ter uma visão focada, essencialmente, de uma “avaliação da aprendizagem”, para passar a pensar numa “avaliação para a aprendizagem”.

A prática da avaliação é um processo demorado e contínuo e exige uma constante pesquisa por parte do professor, de maneira a estar o mais informado/consciente possível a respeito desta temática, bem como a encontrar ferramentas para conseguir avaliar os alunos de forma equitativa, isto é, atendendo às especificidades de cada um, nos mais variados parâmetros. Neste sentido, procurei diversificar os momentos de avaliação tanto em Matemática, como em Ciências Naturais e, por outro lado, também pretendia envolver os alunos nos momentos de avaliação, colocando-os

a par das aprendizagens desenvolvidas e, eventuais a aspetos a melhorar, promovendo a autorregulação da aprendizagem.

Fichas de avaliação, questões-aula, *Quiz online*, jogos didáticos, trabalhos desenvolvidos dentro e fora do contexto educativo e o *feedback* foram alguns dos exemplos usados como objeto de avaliação, ou seja, optei por recorrer a momentos de avaliação sumativa, mas, essencialmente, a momentos de avaliação formativa. Só desta forma é possível apoiar as aprendizagens dos alunos, tornando-as significativas se recorrermos, frequentemente, à avaliação no dia-a-dia da sala de aula (Lopes & Silva, 2012).

De todos os instrumentos e recursos de avaliação supramencionados destaco as fichas de avaliação, não porque as considere as mais importantes, mas porque, no meu entender, foram os mais exigentes de se conceber. Particularmente ao nível dos critérios de correção, senti algumas dificuldades, por exemplo na distribuição da pontuação pelas diferentes questões. Para além disso, existiam alunos com medidas universais e/ou seletivas de suporte à aprendizagem e à inclusão e que usufruíam de adaptações no processo de avaliação (artigo 28.º do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho), o que exigia a preparação de testes adaptados, bem como dos respetos critérios.

Para além das pontuações distribuídas pelas diferentes questões, também me inquietava o tipo de questões a integrar nas fichas de avaliação, pois não podiam ser todas itens de seleção, nem itens de construção. Desta forma, para colmatar esta adversidade decidi desenvolver uma tabela para perceber o que se queria avaliar, com o que foi trabalhado na aula, e a importância relativa que foi sendo atribuída a cada conhecimento/capacidade durante o processo de ensino e aprendizagem. Só após a construção desta matriz (Figura 35) é que dava início ao processo de selecionar/adaptar/construir as questões ou itens a incluir na ficha de avaliação.

Conteúdos	Conhecimentos	%	Capacidade 1	%	Capacidade 2	%	...	Total
Conteúdo 1								
Conteúdo 2								
...	
Total								

Figura 35 - Matriz para elaborar e preencher antes da realização de uma ficha de avaliação

O *feedback* foi um dos elementos centrais das minhas aulas, uma vez que procurei, sempre que possível, fornecê-lo aos alunos quer oralmente, quer escrito. Desta forma, aprendi que o *feedback* para estar alinhado com o processo de aprendizagem tem de ser “dado em tempo útil ...”, deverá ainda ser compreensível, promover a sua reflexão sobre o que já fez, e apontar pistas que o oriente

a prosseguir o seu trabalho” (Canavarro et al., 2021, p.7). Desta forma, para que o *feedback* seja útil, é importante que este recaia principalmente no processo inerente à tarefa e nas estratégias de autorregulação das aprendizagens, bem como nos modos e nas estratégias de ensinar (Machado, s.d.). A título de exemplo, apresento, em seguida, um *feedback* escrito dado a um aluno da turma do 5.º ano, onde procurei destacar o que aluno já tinha aprendido e onde podia melhorar, sempre com uma linguagem positiva e motivadora, por exemplo, “Senti uma notória evolução no trabalho desenvolvido em prol das atividades e tarefas no âmbito da sala de aula. Revelaste conhecimentos sobre as diferentes propriedades da água, bem como as funções que esta representa para os seres vivos. Deves rever as diferentes fases do ciclo da água, tal como os estados físicos que está fica sujeita a diferentes temperaturas. Continua a esforçar-te que estás num bom caminho!”.

Considero que a utilização de *feedback* se tornou imprescindível para este processo de aprendizagem, uma vez que, de certa forma, me ensinou a ajudar, a auxiliar e a analisar com os alunos as suas principais dificuldades e a encontrar caminhos para as conseguir superar. Não obstante, outro aspeto importante de referir é o envolvimento dos alunos no processo de avaliação e, neste sentido, foram várias as vezes que estes preencheram grelhas de autoavaliação, com a finalidade de refletir sobre as suas próprias aprendizagens e as dificuldades.

O preenchimento das grelhas de autoavaliação por parte dos alunos foi um processo gradual, pois como estes não estavam familiarizados com estes instrumentos de autoavaliação, inicialmente, não as preenchiam, de forma refletida, com base nas suas aprendizagens dificuldades. Neste sentido, foi necessário ir analisando as grelhas com os alunos, de forma a fazê-los perceber que estas serviam como *check-lists* de aprendizagem e que, quando estas eram preenchidas de forma consciente, se tornavam um instrumento valioso. Por outro lado, este instrumento colocava os alunos envolvidos no seu processo de avaliação, permitindo-lhes perceber, diariamente, as suas principais dificuldades e lacunas no processo de aprendizagem. Além disso, após o preenchimento destas grelhas de avaliação era possível analisá-las, bem como realizar um momento de reflexão sobre o meu próprio trabalho ao longo das aulas.

A título de exemplo destaco um dos momentos de autoavaliação em que os alunos preencheram, individualmente, uma lista de verificação, após a realização de uma tarefa de exploração em Matemática (Figura 36).

The image shows a handwritten 'Lista de verificação' (checklist) form. At the top, it says 'Lista de verificação' in green. Below that, there are fields for 'Nome:' and 'Data:'. A small note reads 'Assinala, com um X, o parâmetro mais adequado de acordo com a realidade.' Below this is a table with the title 'LISTA DE VERIFICAÇÃO'. The table has four columns: 'Indicador', 'Sim', 'Não', and 'Tem alguma dúvida?'. There are five rows of indicators, each with a corresponding 'X' in the 'Sim' column.

Indicador	Sim	Não	Tem alguma dúvida?
Analiso o conteúdo da tarefa antes de começar a trabalhar.	X		
Analiso o meu trabalho durante o processo de trabalho.	X		
Revisito o meu trabalho depois de o ter terminado.	X		
Analiso o meu trabalho depois de o ter terminado.	X		
Analiso o meu trabalho depois de o ter terminado.	X		

Figura 36 - Lista de verificação

Nesta tabela, eram apresentadas as aprendizagens que era esperado que os alunos desenvolvessem com a dinamização da tarefa e, desta forma, existiam três parâmetros para selecionar mediante as aprendizagens enumeradas (Sim, Não e Tive algumas dúvidas).

A partir da observação e da análise do preenchimento da grelha de autoavaliação, foi evidente que os alunos a preencheram mediante as suas aprendizagens e, desta forma, este instrumento permitiu, a cada um, fazer a autorregulação das suas dificuldades, mas também me permitiu refletir sobre as aprendizagens que promove nos alunos e como as promove. Assim, considero que o preenchimento destas listas pelos alunos foi uma componente indispensável para o sucesso da minha prática, pois eram indicadores que analisava e tinha em consideração aquando da planificação de aulas seguintes.

Por fim, considero que a prática da avaliação pode ser sempre melhorada, bem como objeto de reflexão, de maneira a garantir o sucesso escolar de todos os alunos. Por outro lado, percebi que é importante adaptar os instrumentos de avaliação, pois para promovermos uma aprendizagem equitativa, esta tem de estar de acordo com as características de cada estudante. Assim, quero continuar a desenvolver momentos de avaliação diversificados e não olhar para os testes de avaliação sumativa como o elemento central da avaliação. A avaliação deve ser encarada como uma prática contínua, aplicada diariamente, mantendo os alunos conscientes das suas capacidades, competências e aspetos a melhorar. Não obstante, percebi que momentos de autoavaliação têm a função preponderante de regulação deste processo de ensino-aprendizagem, pela intervenção face às dificuldades dos alunos e pela análise feita pelo professor das estratégias de ensino. Desta forma, a autoavaliação é imprescindível pois permite ao aluno refletir, aperfeiçoar e reformular, pelo que esta deverá integrar todo o processo de ensino-aprendizagem, assumindo, deste modo, uma função reguladora.

2.4 META-REFLEXÃO

De uma maneira geral, sinto que houve uma evolução em termos profissionais, pessoais e sociais durante a minha experiência em 2.º CEB, comparativamente à do 1.º CEB, uma vez que considero que estava mais ponderada e mais bem preparada para os desafios que estavam para surgir. A passagem pelo 2.º CEB não foi nada fácil, ou seja, não foi um percurso linear já que existiram muitos altos e baixos e vários momentos de frustração. O querer fazer tudo perfeito, o querer ter respostas para todas as questões dos alunos, o querer estar a mais informada sobre tudo à minha volta, o querer estar sempre presente para os meus alunos, nem sempre foi um processo fácil, levando-me várias vezes às lágrimas e ao medo de falhar. Mas, na verdade, olhando agora para trás e para todos os momentos bonitos que passei ao longo do 2.º ano, é bastante gratificante, faltando-me as

palavras certas para descrever toda esta alegria, pois, efetivamente, o mais importante para um professor, para além de preparar futuros cidadãos, é garantir o bem-estar emocional dos seus alunos, da mesma maneira que desenvolver um vínculo afetivo com os mesmos.

Neste ciclo de ensino, senti imensa necessidade de refletir sobre todos os momentos, isto é, antes, durante e após as minhas intervenções. Considero imprescindível refletir sobre os nossos atos, pois é de extrema importância pensar sobre as nossas práticas, para que, caso estas não estejam a ter um impacto positivo para os alunos, possamos melhorar e encontrar novas estratégias para evoluir. É importante sermos professores reflexivos, pois de acordo com Alarcão, “são aqueles que são capazes de criticar e desenvolver as suas teorias sobre a prática ao reflectirem [Sic] sózinhos [Sic] ou em conjunto, na acção [Sic] e sobre ela assim como as condições que a modelam” (1996, p. 100).

Tal como no 1.º CEB, também no 2.º CEB percebi que tanto as planificações a médio prazo/unidade, como os planos de aula, servem como instrumentos orientadores do professor, não devendo ser estanques nem imutáveis, mas sim uma ferramenta de consulta e de orientação durante o processo de aprendizagem. É também imprescindível ir diversificando as estratégias de aprendizagem com o objetivo de cativar os alunos, pois o que pode resultar com uns poderá não resultar com outros.

Terminada a minha formação inicial como professora estagiária, considero que evoluí muito em todos os aspetos e sinto-me uma pessoa mais confiante e com muita vontade de continuar a partilhar conhecimentos, aprendizagens e a aprender com os alunos. Senti algumas dificuldades ao longo da minha prática, mas nunca desisti e tentei encontrar sempre uma solução para as ultrapassar. Desta forma, todos os *feedbacks* que recebi foram essenciais para poder evoluir e ultrapassar eventuais dificuldades, fazendo-me a pessoa que sou hoje. Reconheço que, ainda, tenho muito para aprender e experimentar, pois esta profissão está em constante construção e necessita de um estudo persistente e regular.

A minha missão pelo 2.º CEB acabou, mas não podia estar mais feliz por todo o meu percurso, pois saio daqui mais confiante e com uma grande bagagem emocional. Ser professora é uma tarefa dura, exigente e de constante desafio, mas uma certeza eu tenho: é por aqui o meu caminho.

PARTE II – DIMENSÃO INVESTIGATIVA

A segunda parte deste relatório diz respeito à dimensão investigativa desenvolvida na Prática de Ensino Supervisionada.

O presente estudo surgiu da observação das aulas de matemática, em contexto de PP no 2.º CEB, em que os alunos evidenciavam gosto e motivação pelas aulas dinamizadas com base no modelo de ensino exploratório. O facto de estas aulas conferirem um papel ativo e autónomo no processo de aprendizagem dos alunos, deixava-os bastante entusiasmados, o que acabava por se refletir, positivamente na aprendizagem dos conteúdos e capacidades matemáticas explanados nas AE na disciplina de Matemática. Associado a este facto, outra das motivações para o desenvolvimento desta investigação surgiu de uma curiosidade e interesse da professora-investigadora relacionados com a interligação de um tema com uma capacidade matemática das “novas” AE, nomeadamente a aprendizagem do tema Álgebra com o PC. Deste modo, este estudo tem como objetivo principal compreender de que forma os alunos do 5.º ano de escolaridade mobilizam práticas do PC na aprendizagem de Regularidades em sequências, um tópico do tema referido. Assim, a dimensão investigativa apresentada assenta na implementação de um conjunto de tarefas, tendo por base o modelo de ensino exploratório, para a aprendizagem de Regularidades em sequências.

Desta forma, a dimensão investigativa apresenta a seguinte estrutura: o primeiro capítulo é referente à apresentação do estudo, no qual surge a pertinência e relevância do mesmo, questão de partida e objetivos de investigação e, ainda, a sua estrutura e organização; o segundo capítulo constitui o enquadramento teórico, onde se apresentam, com base em revisão da literatura, os conceitos e ideias que sustentam, do ponto de vista teórico, a investigação; segue-se a metodologia e, no capítulo seguinte, a apresentação e discussão dos resultados. A dimensão investigativa termina com as conclusões e limitações do estudo.

CAPÍTULO 1 – APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

Este capítulo constitui a introdução da dimensão investigativa do presente relatório e tem como finalidade apresentar a pertinência e relevância do estudo, bem como, apresentar a questão de partida e objetivos de investigação e termina com a estrutura e organização da dimensão investigativa.

1.1 PERTINÊNCIA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

As Regularidades em sequências integram o tema Álgebra e são um dos tópicos de aprendizagem transversal aos vários níveis de ensino. Porém, é a partir do 5.º ano de escolaridade que se promove o “desenvolvimento do pensamento algébrico e da comunicação com recurso a representações simbólicas, nomeadamente a escrita de expressões algébricas, no contexto de situações que favoreçam a atribuição de significado às letras (Canavarro et al., 2021, p. 10). A aprendizagem das Regularidades em sequências desenvolve-se a partir da capacidade de observação, valorizando a compreensão do aluno para que, posteriormente, este consiga exprimir generalizações e relações entre os mais variados elementos (Ponte, 2005).

Nas AE é descrito que os alunos, por exemplo, devem “resolver problemas que envolvam expressões algébricas”, o que enfatiza a necessidade de desenvolver, simultaneamente, as práticas de pensamento computacional durante a aprendizagem do tema Álgebra, em contexto de sala de aula (Canavarro et al., 2021, p. 29).

As práticas do PC são justificadas na presença deste estudo, pois de acordo com a citação supramencionada, esta capacidade matemática pode ser caracterizada como um conjunto de raciocínios que, combinados entre si, permitem reformular um determinado problema, de maneira a encontrar uma solução, em prol de todo o processo planeado (Wing, 2021). Para promover o desenvolvimento do PC, o professor deve criar oportunidades para que os alunos tenham espaço para discutirem e partilharem as suas descobertas (Espadeiro, 2021). Deste modo, a comunicação é uma das competências fundamentais para o desenvolvimento desta capacidade matemática.

Neste sentido e, de acordo com os documentos orientadores destinados ao 5.º ano, surge a necessidade de propor tarefas que estimulem “a descrição algébrica de conjuntos, encorajando os alunos a perseguirem as suas ideias e integrando-as nas discussões coletivas” (Canavarro et al., 2021, p. 29). Desta forma, o modelo de ensino exploratório parece assumir um papel fundamental, uma vez que proporciona aos alunos momentos para divulgarem e partilharem as suas descobertas e resoluções relativas à tarefa desenvolvida, ou seja, os alunos, em grupos, podem apresentar e discutir as suas estratégias e raciocínios com os restantes colegas (Canavarro, 2011). Este modelo

de aprendizagem permite que os alunos assumam um papel ativo na construção das suas próprias aprendizagens e pensamentos matemáticos (Canavarro, 2011).

A utilização do modelo de ensino exploratório da Matemática admite que os alunos aprendem a partir do trabalho que realizam através de tarefas exploratórias, bem como nos momentos de sistematização de ideias matemáticas em discussão coletiva (Canavarro, 2011). A interação entre grupos permite uma diversidade de raciocínios e entrelaça nos alunos, estimulando a capacidade de raciocinar e aprender de uma forma partilhada.

A relevância do estudo que recai sobre as práticas do PC mobilizadas pelos alunos do 5.º ano de escolaridade, durante a realização de tarefas de exploração, com base no modelo de ensino exploratório, surge da curiosidade da professora-investigadora sobre a interligação do tópico “Regularidades em sequências” com a capacidade do PC. A reflexão realizada pela professora-investigadora sobre o contexto de PP, em 2.º CEB, numa turma de 5.º ano, conduziu ao desenvolvimento da presente investigação.

Desta forma, a realização de tarefas sobre Regularidades em sequências que promovem a mobilização de práticas do PC, com recurso ao modelo de ensino exploratório, estimulam o desenvolvimento de aprendizagens nos alunos ao nível desta temática, uma vez que lhes confere um papel ativo. Assim, a presente investigação assume-se como relevante, pois dá a conhecer as diferentes práticas do PC mobilizadas pelos alunos aquando da realização das diferentes tarefas de exploração, bem como as dificuldades sentidas pelos mesmos.

1.2 QUESTÃO DE PARTIDA E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO

Atendendo ao descrito anteriormente, com a presente investigação pretende-se conceber e implementar uma sequência de tarefas, com base no modelo de ensino exploratório, sobre Regularidades em sequências.

Neste seguimento, formulou-se a seguinte questão de partida: *De que forma os alunos mobilizam práticas do Pensamento Computacional na aprendizagem de Regularidades em sequências, no 5.º ano de escolaridade?*

Associada a esta questão de investigação, definiram-se dois objetivos que norteiam a investigação:

- i. Conceber e implementar uma sequência de tarefas, com base no modelo de ensino exploratório, sobre Regularidades em sequências, numa turma do 5.º ano de escolaridade;
- ii. Avaliar as produções dos alunos, identificando as práticas do PC mobilizadas na resolução das tarefas.

1.3 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

A segunda parte deste relatório, correspondente à dimensão investigativa e encontra-se organizada em cinco capítulos: a Apresentação do Estudo, o Enquadramento Teórico, a Metodologia de Investigação, a Apresentação e Discussão dos Resultados e a Conclusão do Estudo.

O primeiro capítulo, que agora termina, apresenta a pertinência e relevância do estudo, tal como a problemática e os objetivos da investigação. O segundo capítulo destina-se ao Enquadramento Teórico, em que é apresentada uma revisão de literatura referente às “Regularidades em sequências no 2.º CEB”, ao “Pensamento Computacional” e ao “Ensino Exploratório”. No terceiro capítulo surge a Metodologia de Investigação, em que são apresentadas as opções metodológicas associadas ao estudo aplicado, os participantes, as técnicas e instrumentos de recolha de dados, a descrição das tarefas implementadas e as técnicas de análise de dados. No quarto capítulo, tendo em conta os objetivos definidos, são apresentados os resultados das tarefas, posteriormente discutidos tendo em conta os referentes teóricos. Por fim, no quinto capítulo são apresentadas as conclusões finais retidas com a realização da investigação, evidenciando eventuais limitações e dificuldades sentidas pela professora-investigadora e alunos, assim como propostas de estudos futuros.

CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo são abordadas as análises de vários autores que fundamentam teoricamente o estudo apresentado. Atendendo aos referentes curriculares do estudo, julga-se relevante abordar os aspetos teóricos associados, por um lado, à aprendizagem das Regularidades em sequências e, por outro, ao desenvolvimento do PC, com foco no 2.º CEB. Desta forma destaca-se o conceito de Regularidades em sequências e as respetivas orientações curriculares associadas e, de seguida, apresentam-se as abordagens ao PC, incluindo as suas práticas. Por fim, refere-se a abordagem de ensino a que se recorreu no desenvolvimento da aprendizagem em estudo, ou seja, o ensino exploratório, evidenciando as fases e estratégias metodológicas, assim como o papel do professor e do aluno. Importa destacar que estas estratégias serão, exclusivamente, metodológicas, tendo por base diferentes referentes.

2.1 REGULARIDADES EM SEQUÊNCIAS NO 2.º CEB

Nas AE, os conteúdos destacados para o 2.º CEB são “Capacidades matemáticas, Números, Álgebra, Dados e Probabilidades e Geometria e Medida” (Canavarro et al., 2021, pp. 9-10). Até ao final do 2.º CEB, as AE referem que na Álgebra “prossegue-se o desenvolvimento do pensamento algébrico e da comunicação com recurso a representações simbólicas, nomeadamente a escrita de expressões algébricas, no contexto de situações que favoreçam a atribuição de significado às letras (sejam variáveis ou parâmetros) (Canavarro et al., 2021, p.10). Desta forma, é no tema matemático “Álgebra” que surgem integrados os tópicos “Regularidades em sequências” e “Relações numéricas e algébricas”, “envolvendo tanto a exploração de sequências como o uso da linguagem simbólica para as representar” (Ponte et al., 2009, p.40). Por sua vez, dentro do tópico “Regularidades em sequências” devem ser proporcionadas aprendizagens no âmbito dos subtópicos “Sequências de crescimento” e “Lei de formação”. Já no tópico “Relações numéricas e algébricas” devem ser promovidas aprendizagens no âmbito dos subtópicos das “Expressões algébricas com letras” e “Expressões algébricas equivalentes” (Canavarro et al., 2021).

Regularidades e sequências são dois conceitos com características distintas e, desta forma, importa perceber as suas singularidades. As Regularidades, na perspetiva de Ponte (2005), correspondem à conexão entre os variados objetos, atendendo aos aspetos comuns entre os mesmos, de modo a estabelecer uma relação. Já as sequências, segundo Castro Martínez (2005) e Vale et al. (2006, como citado em Morais, 2012), estão associadas ao pensamento da organização ou configuração de um determinado conjunto e na identificação de um determinado padrão ou regularidade.

A aprendizagem das Regularidades em sequências tem um impacto positivo no processo de aprendizagem dos alunos, na medida que promove e estimula a capacidade de raciocinar perante

aquilo que se observa. Desta forma, os alunos, tal como refere o NCTM, “necessitam de compreender os conceitos algébricos, as estruturas e princípios que regem a manipulação simbólica e o modo como os próprios símbolos podem ser usados” (NCTM, 2007, p. 39).

A análise de sequências desenvolve nos alunos um conjunto de características, nomeadamente, a capacidade de observar e de descrever aquilo que observa. Para além disso, outras capacidades matemáticas também são desenvolvidas nos alunos, como a comunicação, o raciocínio matemático e a resolução de problemas (Barbosa et al., 2011; Branco, 2008).

Ao longo do ensino básico, os alunos, em contexto de sala de aula, trabalham dois tipos de sequências: as *sequências pictóricas* e as *sequências numéricas*. As *sequências pictóricas* caracterizam-se pela presença de símbolos ou figuras, enquanto, as *sequências numéricas*, tal como o próprio nome indica, são diferenciadas pelo seu conjunto de números quer finitos quer infinitos (Ponte et al., 2009). Segundo o mesmo autor, “o trabalho com sequências pictóricas e com sequências numéricas finitas ou infinitas [...] envolve a procura de regularidades e o estabelecimento de generalizações” (2009, p. 40). O processo de generalização, com recurso à linguagem natural, promove o desenvolvimento da capacidade abstração nos alunos, da mesma maneira que permite que haja um progresso nas capacidades de raciocínio e de comunicação matemática (Ponte et al., 2009).

Os alunos podem desenvolver generalizações através da exploração de Regularidades em sequências, nas quais identificam a lei de formação da sequência apresentada, podendo estes recorrer a múltiplas estratégias (Ponte et al., 2009). Assim, segundo Vale e Pimentel (2009), os alunos, ao formularem as suas próprias representações, estão a desenvolver a sua capacidade de generalização. Desta forma, a elaboração das generalizações e as ideias matemáticas associadas às mesmas são designadas por pensamento algébrico. O pensamento algébrico pode ser caracterizado em dois aspetos: “o envolvimento de atos definidos de generalização e o envolvimento do raciocínio com formas de generalização” (Lins & Kaput, 2004, como citado em Mendes, 2023, p.42).

As sequências podem-se subdividir em dois conjuntos de sequências principais, isto é, as *sequências repetitivas* e as *sequências de crescimento*. As primeiras – *sequências repetitivas* – são caracterizadas pela repetição de um conjunto de elementos que se repetem de forma cíclica ao longo da sequência representada. Ao grupo de elementos que se repete continuamente dá-se o nome de grupo de repetição. Segundo os autores Ponte et al., as sequências de repetição são consideradas “as mais simples” e, desta forma, “podem ser usadas para o trabalho inicial da procura de regularidades e da generalização” (2009, p. 47). Não obstante, estas sequências apresentam duas particularidades: “a existência de uma igualdade entre cada elemento da

sequência e um dos primeiros n elementos; e a existência de uma igualdade entre cada elemento da sequência e o elemento n posições antes dele” (Ponte et al., 2009, p. 41).

Por outro lado, quer nas *sequências repetitivas*, quer nas *sequências de crescimento*, é preciso que o aluno tenha presente dois conceitos essenciais, ou seja, *termo* e *ordem do termo*, pois nestas sequências, cada termo pode depender da sua ordem (isto é, posição) ou do termo anterior da sequência (Ponte et al., 2009).

Assim, a Álgebra assume-se como um dos temas matemáticos essenciais para o processo de ensino-aprendizagem de todos os alunos, uma vez que lhes permite adquirir noções de variável e desenvolver relações e generalizações sobre diferentes estruturas matemáticas. Desta forma, a Álgebra tem como objetivo principal o desenvolvimento do pensamento algébrico nos alunos, que inclui a capacidade de identificar e exprimir o desenvolvimento de expressões algébricas.

2.2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Wing, uma das precursoras do PC, definiu esta capacidade como “the thought processes involved in formulating problems and their solutions so that the solutions are represented in a form that can be effectively carried out by an information-processing agent” (2010, p. 1). Neste sentido, o PC pode ser entendido como uma capacidade matemática que deve ser desenvolvida e trabalhada ao longo de toda a escolaridade, podendo ser executada por qualquer pessoa e permite que haja um progresso nas competências essenciais de qualquer cidadão. O PC é uma capacidade que pode ser compreendida como uma combinação de pensamentos que permitem reformular um determinado problema, de modo a adquirir uma solução, em prol de todo o processo planeado (Wing, 2021). Assim, de acordo com Wing, “o pensamento computacional baseia-se no poder e limites dos processos de computação, quer sejam executados por um ser humano ou por uma máquina” (2021, p. 2).

Para alguns autores, o PC é visto como uma forma de resolver problemas, porém, para outros é mais do que isso, pois para além de ser responsável pelo processo de formulação de um problema, também tem em consideração as etapas necessárias para alcançar uma determinada solução, que tanto pode ser realizada por um computador, por uma pessoa ou até mesmo a combinação dos dois (Jorge & Silveira, 2023).

O PC engloba um conjunto de ações que vão além de uma simples programação, pois conforme Wing (2021) afirma, esta capacidade matemática requer

a utilização do raciocínio heurístico para descobrir uma solução; planejar, aprender e agendar na presença de incertezas; pesquisa, pesquisa e mais pesquisa, que resulta numa

lista de páginas Web, uma estratégia para ganhar um jogo, ou um contraexemplo ... utilizar quantidades enormes de dados para acelerar a computação e fazer compromissos entre o tempo e o espaço e entre o poder de processamento e a capacidade de armazenamento (2021, p. 3).

Deste modo, o PC é caracterizado por um considerável número de procedimentos, visto que esta capacidade permite simplificar um determinado problema em algo mais simples, utilizando as práticas da abstração e da decomposição; permite realizar pensamentos recursivos; permite averiguar e desenvolver generalizações através de uma tarefa; permite selecionar representações adequadas ao contexto de um problema e, posteriormente, analisá-las criticamente; e permite combinar pensamentos de engenharia com matemáticos (Wing, 2021).

De acordo com uma revisão de literatura, Espadeiro (2021) e Tavares (2023) enumeram as cinco principais práticas associadas ao PC, ou seja, a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões, a algoritmia e a depuração, bem como as suas respetivas descrições, tal como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Práticas do PC (Espadeiro, 2012; Tavares, 2023)

Práticas do PC	Descrição
Abstração	<p>Extrair a informação relevante do problema, de modo a reduzir a sua complexidade, menosprezando aspetos pouco significativos. Desta forma, o aluno deve-se focar no objetivo que pretende atingir, ultrapassando eventuais obstáculos que possam surgir.</p>
Decomposição	<p>Dividir o problema por etapas, ou seja, com um grau de dificuldade menor, de maneira que o processo de resolução possa ser facilitado com o encadeamento das fases estipuladas até obter a solução. Assim, o aluno deve ter o cuidado de identificar os elementos fundamentais do problema, bem como a ordem pela qual os vai executar.</p>
Reconhecimento de padrões	<p>Identificar e reconhecer regularidades/ padrões no processo de resolução do problema. Portanto, o aluno deve ser incentivado a encontrar padrões, de modo a descrever e prever os mesmos.</p>
Algoritmia	<p>Explicar as fases necessárias para alcançar uma determinada solução, que pode resultar na elaboração de um algoritmo, utilizando uma linguagem de programação. Nesta prática é importante que os alunos tenham momentos de discussão, de forma a garantir a compreensão de todos os elementos da turma. Para além de que, é crucial “apoiar os alunos a definirem os processos usados, passo a passo, e a</p>

	compreensão por que razão cada algoritmo funciona” (Tavares, 2023, p. 14).
Depuração	Verificar o trabalho desenvolvido, de modo a testar, a encontrar e a corrigir eventuais erros que possam ter surgido no decorrer da resolução.

Não obstante a identificação de cinco práticas, Espadeiro (2021) refere que a prática principal do PC é a abstração, pois é a partir desta que as outras práticas têm oportunidade de se poderem desenvolver e interligar entre si. Assim, para que o PC seja desenvolvido em contexto de sala de aula, é imprescindível conceder espaço e oportunidade aos alunos para que estes “pensem, partilhem e argumentem entre si as estratégias e resoluções realizadas”. Desta forma, os alunos têm oportunidade de “apresentar e discutir os seus resultados com toda a turma”, considerando a comunicação como uma habilidade fundamental para o desenvolvimento pessoal e aquisição do conhecimento (Espadeiro, 2021, p. 6).

O desenvolvimento de atividades e/ou tarefas que promovem o desenvolvimento desta capacidade matemática não têm de resultar particularmente do recurso à tecnologia e, desta forma, o professor pode propor atividades que não exigem a manipulação de equipamentos digitais e/ou tecnológicos (Mestre & Carvalho, 2023). Por consequência, é fundamental que as tarefas sejam desafiantes, poderosas, ricas e que, acima de tudo, cativem os alunos (Espadeiro, 2021). Assim, para promover a qualidade do ensino é necessário proporcionar momentos de aprendizagem significativos aos alunos. Neste sentido, os documentos orientadores e de referência, mais precisamente as AE, preconizam que a aprendizagem e o desenvolvimento desta capacidade matemática devem mobilizar o raciocínio, a comunicação matemática e a resolução de problemas (Canavarro et al., 2021).

Efetivamente, as AE de Matemática para o Ensino Básico apresentam o PC como uma nova capacidade matemática, que deve ser desenvolvida em interligação com as outras capacidades como: a comunicação matemática, a resolução de problemas, o raciocínio matemático, as conexões matemáticas e as representações matemáticas (Canavarro et al., 2021). Desta forma, as AE referentes ao 2.º CEB, em articulação com as Áreas de Competências do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória propõem o aprimoramento das competências do PC, que incluem a capacidade de raciocínio e resolução de problemas, pensamento crítico e criativo, habilidades de abstração e generalização, além da assimilação de conhecimentos científicos, técnicos e tecnológicos, auxiliando no desenvolvimento de conhecimentos interdisciplinares durante todo o percurso educativo (Canavarro et al., 2021).

Desta forma, o PC é uma capacidade matemática transversal a vários temas matemáticos, como defende Wing (2021), que considera o reconhecimento e identificação de padrões e regularidades, como uma das habilidades centrais articuladas ao PC.

Para promover o PC, os professores devem planejar e implementar aulas segundo o modelo de ensino exploratório, de modo que os alunos tenham oportunidade para comunicarem os seus raciocínios e estratégias encontradas. Para tal, o aluno deve ser colocado no centro da aprendizagem e o professor deve ter sempre um olhar crítico sobre as tarefas a propor no âmbito desta capacidade matemática (Espadeiro, 2021; Mestre & Carvalho, 2023). Assim, é imprescindível que o professor permita aos alunos momentos para que estes “pensem, partilhem e argumentem entre si as estratégias e resoluções realizadas” (Espadeiro, 2021, p. 6). Só assim é que os alunos conseguem “apresentar e discutir os seus resultados com toda a turma”, preconizando a comunicação como a capacidade matemática essencial da promoção do PC e da construção de aprendizagens significativas para os alunos (Espadeiro, 2021, p. 6).

2.3 ENSINO EXPLORATÓRIO

Para que os alunos alcancem aprendizagens significativas, os professores desempenham um papel crucial na seleção das tarefas a implementar em contexto de sala de aula. Assim, a disciplina de Matemática deve enfatizar a participação ativa e constante dos alunos no desenvolvimento das suas habilidades matemáticas, bem como na construção de novos conceitos (Ponte, 2014).

Desta forma, o ensino exploratório da Matemática permite que os alunos aprendam a partir do trabalho que realizam através de tarefas exploratórias, bem como nos momentos de sistematização de ideias matemáticas em discussão coletiva (Canavarro, 2011). Os alunos, ao realizarem este tipo de tarefas, têm oportunidade de desenvolver conhecimentos e aprendizagens com significado, isto é, os alunos ao terem um papel ativo no processo de aprendizagem estão a promover, simultaneamente, “capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática” (Canavarro, 2011, p. 11). Importa destacar que o aluno não aprende nem descobre os conceitos “sozinho”, pois necessita de desenvolver um trabalho lógico, organizado e encadeado, que só se traduzirá em aprendizagens significativas se o trabalho realizado, anteriormente pelo professor, como por exemplo a seleção da tarefa, respeitar um determinado propósito matemático (Canavarro, 2011).

Este método de ensino assume um duplo papel relativamente ao processo de aprendizagem – individual e coletivo – dependendo do tipo de interação que o aluno desempenha, ou seja, existe um momento em que aluno interage com o seu próprio conhecimento e capacidades matemáticas

e, por outro lado, existe uma fase em que o aluno tem espaço e oportunidade para partilhar as suas ideias com os restantes colegas e professor para que, posteriormente, se sucedam momentos de discussão com significado (Oliveira et al., 2013). Assim, para que o ensino exploratório tenha impacto positivo no processo de aprendizagem dos alunos é necessário que o professor tenha em consideração a escolha e seleção da tarefa a utilizar (Canavarro et al., 2014). Tarefas com um nível de cálculo elementar, com um grau de exigência reduzido e que não desafiem e estimulem o nível de raciocínio dos alunos não devem ser as selecionadas pelos professores para este tipo de ensino (Stein & Smith, 2009). A seleção da tarefa é bastante exigente pois, segundo os mesmos autores, esta deve estar adequada a um determinado conteúdo de aprendizagem e, simultaneamente, permitir uma preparação nos alunos devido à sua complexidade.

Portanto, o ensino exploratório inicia-se na fase em que o professor seleciona a tarefa para propor aos seus alunos, tendo por base alguns princípios orientadores de modo que a tarefa selecionada seja valiosa, poderosa e despolete interesse e entusiasmo nos alunos (Canavarro et al., 2014). Na **seleção da tarefa**, é imprescindível que esta seja de cariz aberto e que, acima de tudo, privilegie questões pertinentes com possibilidade para incrementar diferentes resoluções com uma variedade de estratégias (Nunes, 2017). Assim, o professor deve selecionar tarefas que promovam um ensino eficaz e que permitam ao aluno estabelecer conexões matemáticas e, acima de tudo, aprofundar e desenvolver as suas capacidades. Para além disto, segundo o NCTM (2007), para além da escolha da tarefa, o professor deve considerar o público a que se propõe o tópico em estudo, bem como as aprendizagens que perspectiva que os alunos desenvolvam com a dinamização da tarefa, preconizando os conhecimentos prévios dos alunos. Desta forma, nesta fase, é importante que o professor resolva a tarefa e que antevêja as possíveis resoluções dos alunos, de modo que no momento de discussão e apresentação das diferentes produções dos grupos possa orientá-los obtendo uma maior diversidade de estratégias (Canavarro, 2011).

Uma aula dinamizada segundo o modelo de ensino exploratório encontra-se dividida em três ou quatro momentos, dependendo da perspectiva dos diferentes autores, no entanto, nesta investigação foram considerados os quatro que a seguir se apresentam: a apresentação da tarefa, o trabalho autónomo dos alunos e a discussão coletiva e síntese final (Canavarro et al., 2014).

Após a seleção da tarefa, procede-se a **apresentação da tarefa**, o professor explica, aos alunos, a tarefa que vai ser desenvolvida, com o objetivo que estes se envolvam e percebam o que é pretendido. Para além disto, define a organização da turma (a dimensão dos grupos de trabalho), disponibiliza o material necessário à realização da atividade e, por fim, explicita aos alunos os *timings* que terão de respeitar as diferentes fases do modelo de ensino (Canavarro et al., 2014).

De seguida, num segundo momento, os alunos realizam um **trabalho autónomo** sobre a tarefa. O professor deve circular por entre os grupos, pois deve garantir que todos os alunos estão aptos para apresentar os seus raciocínios e que “produzem materiais adequados em tempo útil para a fase da discussão” (Canavarro et al., 2014, p. 219). Durante esta fase, os alunos podem solicitar ajuda do professor sempre que precisem, no entanto, este deve ter em atenção o tipo de ajuda que faculta aos alunos/grupos face às suas dificuldades, pois esta não deve reduzir, nem mesmo influenciar, o raciocínio dos alunos e o nível de complexidade da tarefa, de modo a não uniformizar as diferentes representações (Oliveira et al., 2013).

Não obstante, o trabalho autónomo torna-se mais vantajoso se, primeiro, for realizado de forma individual e só depois em pequenos grupos, pois permite aos alunos sistematizarem as suas ideias e decidirem que estratégias se adequam mais a eles próprios (Oliveira et al., 2013). Ainda assim, nesta fase, o professor deve procurar selecionar as diferentes representações dos alunos, elaborando uma sequência lógica e encadeada para a fase seguinte do modelo de ensino (Canavarro, 2011). O professor, ao elaborar a sequência de apresentação, deve privilegiar alguns aspetos como: uma resolução mais acessível a todos os alunos de modo a “esclarecer aspectos [Sic] essenciais e basilares em que se suportem as ideias mais sofisticadas, independentemente dessa resolução ser correcta [Sic] ou incorrecta [Sic]”; a formalidade das apresentações, isto é, partir das apresentações mais informais para as formais; e, por fim, avançar gradualmente em direção a soluções que facilitam a generalização de conceitos matemáticos ou a organização de métodos (Canavarro, 2011, p.16).

Por fim, num quarto momento, **discussão e síntese final**, em grupo, a turma analisa e partilha os seus trabalhos e, por fim, o professor faz uma sistematização dos conteúdos abordados e ressalta os pontos mais importantes que foram mencionados, ao longo da tarefa (Stein et al., 2008). O momento da síntese é fulcral, uma vez que permite aos alunos esclarecer possíveis dúvidas que possam ainda apresentar, bem como organizar as novas aprendizagens realizadas. Esta fase é a mais desafiante para o professor, pois este tem a principal tarefa de gerir as diferentes interações dos alunos, com o objetivo de promover a qualidade dos diferentes raciocínios matemáticos, bem como as respetivas comparações (Oliveira et al., 2013).

Esta abordagem exploratória permite aos alunos conhecer novas estratégias, desenvolver o gosto pela Matemática e ter a consciência de que têm voz, ou seja, promove a inclusão. Já na perspetiva do professor, permite aos alunos desenvolver algumas capacidades transversais da matemática, nomeadamente, o raciocínio e a comunicação matemática, promove a partilha e confronto de ideias e, ainda, leva os alunos a respeitarem-se mutuamente. O Quadro 2, elaborado com base em Oliveira et al. (2013) e Nunes (2017), evidencia os aspetos gerais que se devem ter em

consideração, nomeadamente do ponto de vista do docente, em cada uma das fases do modelo de ensino exploratório numa aula de matemática.

Quadro 2 - Ações do docente na prática de ensino exploratório (Nunes, 2017; Oliveira et al., 2013)

	Desenvolvimento de habilidades matemáticas	Organização do espaço educativo
Seleção da tarefa	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir que todos os alunos estão familiarizados com a tarefa; - Assegurar o caráter aberto com questões pertinentes; - Proporcionar desafio; - Permitir resoluções com uma variedade de estratégias; - Estabelecer conexões matemáticas; - Promover raciocínio matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a tarefa para antecipar as possíveis resoluções dos alunos; - Garantir que a tarefa está apropriada ao público-alvo a que se destina, ao tópico em estudo e às aprendizagens que espera que sejam desenvolvidas pelos alunos.
Apresentação da tarefa	<ul style="list-style-type: none"> - Assegurar que os alunos compreendem a tarefa; - Apresentar a tarefa; - Garantir que os alunos compreenderam os objetivos delineados, sobretudo ao nível da interpretação da tarefa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organizar os alunos (tarefa individual ou em grupos); - Disponibilizar o material necessário à realização da tarefa; - Apresentar os <i>timings</i> nas diferentes fases do ensino exploratório.
Trabalho autónomo	<ul style="list-style-type: none"> - Assegurar que os alunos não têm dúvidas que comprometem a resolução da tarefa; - Certificar-se que os alunos estão envolvidos na realização da tarefa; - Esclarecer dúvidas, sem influenciar as resoluções dos alunos; - Promover o raciocínio dos alunos (através do questionamento). 	<ul style="list-style-type: none"> - Observar as interações dos alunos; - Garantir a produção de registos escritos. - Selecionar, estrategicamente, as resoluções dos diferentes grupos; - Organizar, sequencialmente, os registos dos alunos para o momento seguinte – discussão.
Discussão e síntese final	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar explicações e justificações sobre os raciocínios e estratégias deliberadas pelos alunos/grupos; - Reconhecer métodos do ponto de vista matemático e explicar as circunstâncias de aplicabilidade; - Estabelecer conexões matemáticas com outros conceitos adquiridos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respeitar as diferentes resoluções; - Gerir o tempo de participação dos diferentes grupos no momento da discussão; - Fazer registos escritos visíveis a todos os alunos; - Garantir que todos os alunos participam e perceber os conteúdos no momento da sistematização da tarefa.

Nesta metodologia de trabalho é importante ter em consideração o papel do professor, visto que, como ficou evidente no quadro anterior, este é essencial para promover um ambiente rico de aprendizagem, devendo dar voz aos alunos, questionar e sugerir, valorizar a diversidade de estratégias, incentivar os alunos, pedir o contributo de vários grupos no momento de síntese e,

acima de tudo, deve planificar e estruturar as aulas com antecedência, de modo a prever algumas situações e preparar-se para elas (Oliveira et al., 2013).

Apesar desta prática de ensino não ser centrada no professor, este apresenta um papel bastante importante e imprescindível na dinamização de aulas desta natureza, pois tal como supramencionado, a ação do professor inicia-se logo na seleção da tarefa. Para além desta grande responsabilidade, cabe-lhe também a ele “acompanhar e apoiar os alunos, mas sem se substituir a estes na resolução das tarefas e, na sequência, proporcionar momentos em que os alunos apresentam as suas resoluções e em que se sistematizam as aprendizagens” (Ponte et al., 2017, p. 3). Após a seleção da tarefa, o professor deve acompanhar o trabalho desenvolvido pelos alunos com o intuito de selecionar as estratégias resolução para, de seguida, as organizar e, posteriormente, sequenciar de uma forma lógica e estratégica (Canavarro, 2011). Ao circular por entre os grupos, ou seja, durante a fase de trabalho autónomo, o professor deve procurar questionar os alunos para que estes possam avançar nas suas ideias iniciais e encontrar outras estratégias de resolução e, posteriormente, promover e ampliar o raciocínio matemático (Oliveira et al., 2013).

Por último, na fase de discussão e apresentação, o papel do professor é deveras importante, pois cabe-lhe gerir as diferentes estratégias e perspetivas de resolução e fazer com que os alunos consigam alcançar o objetivo delineado com o propósito da tarefa de exploração.

A realização de tarefas com base no modelo de ensino exploratório tem um impacto positivo no processo de aprendizagem dos alunos, não só por lhes conferir um papel ativo na descoberta de novos conhecimentos, como também na aprendizagem cooperativa que este emprega. Os alunos, ao partilharem as suas descobertas e raciocínios com a restante turma, têm a oportunidade de conhecer “modos de produção do conhecimento matemático no contexto de uma comunidade da qual são parte integrante” (Canavarro, 2011, p. 17).

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

O presente capítulo diz respeito à metodologia e, desta forma, num primeiro momento apresenta-se o paradigma de investigação e o tipo de estudo associado. Na segunda secção, apresenta-se o contexto e os participantes do estudo, seguindo-se a sequência de tarefas (descrição e procedimentos). Num quarto momento, descrevem-se as técnicas e instrumentos de recolha de dados e, por fim, as técnicas de análise de dados.

3.1 PARADIGMA DE INVESTIGAÇÃO E TIPO DE ESTUDO

Tendo por base a questão e os objetivos de investigação, o estudo que se propõe assenta no paradigma construtivista, uma vez que neste paradigma o aluno é valorizado e assume um papel ativo durante o momento de ensino-aprendizagem (Vasconcelos & Manzi, 2017). Para além disto, este paradigma, também conhecido por paradigma interpretativo, valoriza todos os fatores condicionantes da realidade do aluno, ou seja, os saberes locais, aspetos culturais, regionais, entre outros (Vasconcelos & Manzi, 2017). Neste paradigma construtivista, o aprendiz tem um papel ativo tornando-o uma fonte de informação, porém, em contrapartida os conhecimentos dos alunos são aproveitados para a contextualização de conteúdos (Vasconcelos & Manzi, 2017). Parece assim evidente a escolha deste paradigma na medida em que, neste estudo, os resultados provêm do trabalho dos alunos, que têm um papel ativo na construção do conhecimento, assim como da interação entre a professora-investigadora e os discentes.

No presente estudo procurou-se identificar as práticas do PC que os alunos mobilizam na aprendizagem de Regularidades em sequências, numa turma de 5.º ano, tendo por base o modelo de ensino exploratório. Assim, recorreu-se a uma metodologia essencialmente qualitativa. Esta metodologia “não será objectiva [Sic] nem apenas uma única, admitindo-se a sua apreensão subjectiva [Sic] e tantas interpretações da realidade quantas os indivíduos que a considerarem” (Sousa, 2009, p. 31). Ou seja, este tipo de investigação procura compreender o funcionamento dos meios e métodos à sua volta, não se restringindo à testagem de leis. Neste caso, analisaram-se as resoluções dos alunos nas diferentes tarefas aplicadas, procurando identificar as práticas do PC mobilizadas pelos mesmos. Assim, durante a investigação, a professora-investigadora “observa, descreve, interpreta e aprecia o meio e o fenómeno tal como se apresentam, sem procurar controlá-los” (Fortin, 2003, p.22), o que assume especial relevância na medida em que o estudo implica a adoção do método de ensino exploratório, em que o professor (aqui também investigador) é um orientador da aprendizagem, desempenhando um papel essencialmente passivo, atento e proativo, tentando não interferir nas resoluções dos alunos.

Tendo em consideração a natureza da investigação e o desenvolvimento de aprendizagens por parte dos alunos, a presente investigação assume-se como um estudo de caso, visto que constitui a “exploração de um único fenómeno, limitado no tempo e na ação, onde o investigador recolhe informação detalhada. É um estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida, um caso, que é único, específico, diferente e complexo” (Sousa & Batista, 2013, p.64). Desta forma, e de acordo com Vilelas (2009), para que o estudo de caso seja eficiente é necessário apresentar um objetivo claro e representativo. Assim sendo, o foco da professora-investigadora era identificar as práticas do PC mobilizadas pelos alunos na resolução de um conjunto de tarefas, previamente construídas e validadas, no desenvolvimento de aprendizagens relacionadas com Regularidades em sequências, mais especificamente, num contexto de uma turma de 5.º ano de escolaridade.

3.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES DO ESTUDO

O presente estudo de caso foi implementado no âmbito da PP do 2.º CEB II de Matemática, numa escola pública, pertencente à freguesia de Vieira de Leiria, mais concretamente numa turma de 5.º ano, no ano letivo 2023/2024.

A turma era constituída por dezanove alunos, dos quais seis eram do sexo masculino e treze do sexo feminino, com idades compreendidas entre os nove e onze anos. Nesta turma, existiam alunos de diferentes nacionalidades, com duas alunas brasileiras, uma alemã e outra holandesa. Dos dezanove alunos, seis deles apresentam algumas dificuldades ao nível da aprendizagem, porém caracterizados em níveis distintos, que a seguir se sumarizam.

O aluno 1 ficou retido no 5.º ano de escolaridade devido ao seu comportamento irregular e instabilidade emocional. Este aluno usufrui de um RTP, mobilizando medidas universais e medidas seletivas de suporte à aprendizagem e à inclusão (Decreto-Lei n.º 54/2018, 6 de julho). Para além destas medidas, o aluno é seguido em consultas de pediatria devido ao diagnóstico de Perturbação de Hiperatividade e Déficit de Atenção (PHDA). O aluno 2 ficou retido no 2.º ano de escolaridade, sendo que a partir do 3.º ano de escolaridade beneficiou de um RTP com medidas universais e seletivas. Este aluno revela dificuldades ao nível da leitura e da escrita, comprometendo a sua compreensão e interpretação de enunciados escrito e, conseqüentemente, a aprendizagem. O aluno 3 revela dificuldades ao nível da Matemática e, deste modo, beneficia de um Plano de Medidas Universais de Apoio à Aprendizagem onde são formalizadas as medidas universais. O aluno 4, tal como o aluno 3, também revela dificuldades ao nível da Matemática e distrai-se com alguma facilidade o que, por sua vez, leva à dificuldade de compreensão dos diferentes conteúdos. O aluno 5, como não frequentou os três primeiros anos de escolaridade em Portugal, apresenta um nível de proficiência escrita em português de nível intermédio – B1 e, desta forma, foi proposto

a continuar no apoio de PLNM, bem como a frequentar o apoio de Matemática. O aluno 6 apresenta PHDA e perturbações ao nível da linguagem, tendo sido detetadas dificuldades ligeiras na receção da linguagem escrita e compreensão leitora e na expressão da linguagem escrita. Para além disto, este aluno, em Matemática, revela dificuldades na resolução de problemas mais complexos.

De uma maneira geral, os restantes alunos da turma revelam boas capacidades ao nível da aquisição, compreensão e aplicação de conhecimentos, assim como apresentam um grande gosto e motivação pela disciplina de Matemática. A turma demonstra uma grande vontade de aprender, sendo que são, maioritariamente, alunos motivados.

3.3 SEQUÊNCIA DE TAREFAS: DESCRIÇÃO E PROCEDIMENTOS

As tarefas utilizadas neste contexto de investigação integram uma sequência de tarefas que visa promover, nos alunos, o desenvolvimento de aprendizagens relacionadas com Regularidades em sequências, bem como o desenvolvimento de competências em termos do PC, atendendo ao que surge preconizado nas AE. Do ponto de vista da investigação, pretendeu-se identificar quais as práticas do PC mobilizadas pelos alunos na resolução dessas tarefas. Desta forma, as tarefas utilizadas são categorizadas como tarefas abertas, uma vez que “ajudam os alunos a desenvolver a capacidade de lidar com situações complexas, interpretando-as matematicamente” (Ponte et al., 2015, p. 112). Os mesmos autores referem, ainda, que as tarefas Matemáticas a propor aos alunos devem promover uma aprendizagem consistente e, conseqüentemente, permitir que estes consigam conjecturar conceitos, bem como facilitar a compreensão de procedimentos matemáticos (Ponte et al., 2015). Não obstante, procurou-se ainda garantir que as tarefas concebidas/selecionadas iam além da memorização, pois como refere o NCTM (2007), uma tarefa deve ter em consideração a promoção de raciocínio matemático nos alunos.

Posto isto, três das tarefas foram desenvolvidas pela professora-investigadora e, desta forma, é importante salientar que a conceção de cada tarefa não foi copiada na sua íntegra de outras já existentes. Já a quarta tarefa resulta de uma adaptação de um problema, do *site Matematrix*, intitulado de “Ler um livro”. Assim sendo, desenvolveram-se e implementaram-se quatro tarefas distintas com níveis de complexidade gradual, pelo que existem tarefas com foco em sequências de repetição e outras em sequências de crescimento. Cada tarefa, antes de ser implementada, foi revista, comentada e validada pelo par pedagógico da investigadora, pela professora cooperante e pelas professoras orientadoras/supervisoras. Além disso, e de acordo com aquilo que é preconizado no ensino exploratório, as tarefas foram resolvidas de forma detalhada e cuidadosa pela professora-investigadora, procurando antecipar estratégias e dificuldades dos alunos, tendo

sempre em mente, por um lado, os objetivos de aprendizagem esperados e, por outro, a necessidade de permitirem a mobilização, pelos alunos, de diferentes práticas do PC.

A implementação das tarefas e conseqüente processo de recolha de dados da investigação efetuou-se durante duas semanas, ou seja, de 8 de março a 19 de abril de 2024. Assim, a implementação da sequência de tarefas realizou-se sempre com o mesmo procedimento, ou seja, os alunos estavam sempre organizados nos mesmos grupos de trabalho, sendo que havia no total quatro grupos, dos quais três eram constituídos por cinco elementos e o outro por quatro. Os grupos foram formados pelo critério da heterogeneidade para que os alunos se pudessem ajudar mutuamente durante a realização das tarefas, pois o modelo de ensino adotado foi o de ensino exploratório. Desta forma, numa primeira fase, a tarefa era lida para a turma inteira, como a finalidade de que todos os alunos se apropriassem da tarefa a ser desenvolvida, bem como a esclarecer eventuais dúvidas que existissem (Nunes 2017; Oliveira et al., 2013). Seguidamente, os alunos, em grupos, desenvolviam a tarefa e a professora-investigadora circulava pelos grupos.

Por fim, após todo o trabalho desenvolvido, cada grupo apresentava os seus raciocínios e descobertas realizadas ao longo da tarefa (Nunes, 2017; Oliveira et al., 2013). Além disso, para a realização das tarefas optou-se por facultar, a cada grupo, folhas com tamanho A3 e canetas de feltro com cores diferentes para garantir que todos os elementos do grupo estavam envolvidos na dinamização da tarefa.

Os Quadros 3, 4, 5 e 6 e os Anexos 9, 10, 11 e 12 que se seguem apresentam a ordem pela qual as tarefas foram implementadas, bem como os objetivos de cada tarefa e as práticas do PC que estas promovem.

Assim, a tarefa 1 encontra-se dividida em dois momentos, ou seja, numa primeira fase são apresentadas uma sequência pictórica de crescimento e uma notícia que serve de contextualização para os alunos (Ponte et al., 2008; Ponte, et al., 2009). Já num segundo momento, são apresentadas sete questões relacionadas com a sequência apresentada (Anexo 9). É importante destacar que, antes do desenvolvimento desta sequência de tarefas, a turma realizou uma atividade de iniciação, na qual era apresentada uma sequência pictórica de repetição, pois segundo Ponte et al. (2009), estas devem ser as sequências a apresentar, numa fase inicial, aos alunos.

Quadro 3 - Tarefa 1 "Aula de Matemática do 5.º ano"

Data de implementação: 8 de abril de 2024		Duração da aula: 100 minutos						
Questões	Objetivos							
1.	Identificar, reconhecer e preencher uma tabela que indica o número de sóis, o número de nuvens e número total de sóis e nuvens.							
2.	Perceber e desenhar o número de sóis e nuvens da figura 15, sem desenhar as anteriores.							
3.	Determinar o número de sóis da 30.ª figura.							
4.	Indicar e justificar se haverá alguma figura com 53 sóis.							
5.	Justificar e encontrar se haverá alguma relação entre o número de sóis de cada figura e a ordem associada à mesma.							
6.	Encontrar e explicar uma generalização que determine o número total de sóis de qualquer figura.							
7.	Descrever e determinar a lei de formação que permita analisar a sequência na sua íntegra.							
Práticas do PC		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Abstração		X	X	X	X	X	X	X
Decomposição			X	X	X	X	X	X
Reconhecimento de padrões		X		X	X	X	X	X
Algoritmia						X	X	X
Depuração		Esta prática do PC vai ser observável na fase da discussão e apresentação dos resultados do modelo de ensino exploratório.						

A tarefa 2 consiste numa sequência pictórica crescente, com um grau de complexidade mais elevado comparativamente à tarefa anterior (Ponte et al., 2008; Ponte et al., 2009). A tarefa contém seis questões diversificadas e tem como objetivo principal introduzir os conceitos de expressão algébrica e expressões algébricas equivalentes (Anexo 10).

Quadro 4 - Tarefa 2 "Abacates Mágicos"

Data de implementação: 11 de abril de 2024		Duração da aula: 100 minutos	
Questões	Alíneas	Objetivos	
1.	1.1.	Determinar o número de abacates da figura 5.	
	1.2.	Identificar e justificar o número de abacates da figura 10.	
	1.3.	Descrever a lei de formação da sequência.	
	1.4.	Indicar e justificar se haverá alguma figura com 123 abacates.	
	1.5.	Explicar e justificar do ponto de vista matemático o significado da expressão algébrica, tendo em conta a sequência apresentada.	
	1.6.1	Compreender e justificar que as expressões apresentadas são categorizadas como expressões algébricas equivalentes.	

Questões	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	1.6.1
Práticas do PC						
Abstração	X	X	X	X		X
Decomposição	X	X	X	X		X
Reconhecimento de padrões	X	X	X			X
Algoritmia			X			X
Depuração	Esta prática do PC vai ser observável na fase da discussão e apresentação dos resultados do modelo de ensino exploratório.					

Na tarefa 3 é possível encontrar uma sequência que contém uma sequência pictórica crescente e outra de repetição, com um grau de complexidade mais elevado comparativamente à tarefa anterior, uma vez que numa sequência estão representados dois tipos de sequências (Ponte et al., 2008; Ponte et al., 2009). Para a elaboração das questões da tarefa optou-se por desenvolver sete questões diversificadas, em que a sua ordem de apresentação pretendia auxiliar os alunos a cumprir com o objetivo da tarefa, ou seja, descobrir e justificar expressões algébricas para as sequências apresentadas (Anexo 11).

Quadro 5 - Tarefa 3 “A sequência do Manuel”

Data de implementação: 15 de abril de 2024		Duração da aula: 100 minutos					
Questões	Alíneas	Objetivos					
1.	1.1.	Identificar, reconhecer e preencher uma tabela que indica o número de conchas, o número de pedras e a relação entre o número de conchas e pedras.					
	1.2.	Identificar e justificar o número de conchas da figura 15.					
	1.3.	Indicar e justificar se haverá algum termo com 67 elementos (conchas e pedras).					
	1.4.	Encontrar a ordem de termo a partir do número total de elementos.					
	1.5.	Descobrir o número de termos possíveis de representar na sequência atendendo ao número de elementos disponibilizados.					
	1.6.	Encontrar e justificar do ponto da representação matemática, uma expressão algébrica que permita determinar qualquer termo da sequência.					
2.	2.1.	Descobrir e justificar o termo geral da sequência apresentada.					
Questões	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	1.6.	2.1.
Práticas do PC							
Abstração	X	X	X	X	X	X	X
Decomposição		X	X	X	X	X	X
Reconhecimento de padrões		X	X	X	X	X	X
Algoritmia			X	X	X	X	X
Depuração	Esta prática do PC vai ser observável na fase da discussão e apresentação dos resultados do modelo de ensino exploratório						

Por fim, na tarefa 4 surge apresentada em formato de Banda Desenhada, que tem subjacente sequências numéricas crescentes. Segundo Ponte et al. (2009), para que um aluno consiga resolver este tipo de sequências necessita de compreender e dominar alguns conceitos essenciais, como termo e ordem de um termo. Uma vez que as tarefas foram desenvolvidas em contínuo é esperado que os alunos já tenham os conceitos anteriormente descritos consolidados.

A tarefa encontra-se dividida em dois momentos, ou seja, no primeiro momento surgem duas sequências, apresentadas em linguagem natural, que os alunos terão de ler e descodificar para linguagem matemática, para conseguirem responder ao desafio colocado. Num segundo momento, surge uma adaptação de uma das sequências anteriores apresentadas. Posto isto, o objetivo desta tarefa é apresentar aos alunos que existem diversas formas de apresentar sequências, bem como perceber como é que estes identificam e compreendem as leis de formação das sequências apresentadas (Anexo 12).

Quadro 6 - Tarefa 4 “Passeio Literário: Apresentações orais”

Data de implementação: 18 de abril de 2024		Duração da aula: 100 minutos	
Questões	Objetivos		
1.	Identificar e compreender a lei de formação da sequência numérica de cada um dos planos de leitura usados por cada uma das amigas, de modo a perceber qual será o mais vantajoso em prol do fator tempo (quem termina mais rápido) e do número de páginas estipulado, 242.		
1.1.	Compreender a lei de formação da sequência numérica, de forma a indicar o número de dias necessários para concluir a leitura do livro, tendo o conta o número de páginas, 95.		
Práticas do PC	Questões	1.	1.1.
Abstração		X	X
Decomposição		X	X
Reconhecimento de padrões		X	X
Algoritmia		X	X
Depuração	Esta prática do PC vai ser observável na fase da discussão e apresentação dos resultados do modelo de ensino exploratório		

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Tendo em consideração o tipo de estudo da investigação, é fundamental selecionar as técnicas de recolha de dados adequadas aos objetivos da investigação, para que, posteriormente, possam ser desenvolvidos os respetivos instrumentos (Vilelas, 2009). Deste modo, os instrumentos devem estar de acordo com a investigação em estudo, de forma que esta alcance uma relação entre os factos e a teoria (Vilelas, 2009). Se a premissa anteriormente descrita não se verificar será necessário retificar os instrumentos selecionados.

Neste contexto, as técnicas selecionadas foram a observação e a análise documental (Junior et al., 2021; Vilelas, 2009).

A observação é uma técnica de recolha de dados em que a professora-investigadora, através do uso sistemático dos sentidos, procura e observa dados que a rodeiam, de modo a encontrar respostas para resolver os problemas da investigação (Fortin, 2003). Neste sentido, uma das principais vantagens da utilização desta técnica é que o investigador recolhe e contacta diretamente com a informação sem requerer a ajuda de terceiros (Vilelas, 2009). Ademais, o processo de observação permite também ao investigador “explorar os aspectos [Sic] que não são necessariamente recolhidos por outras técnicas” e “formular perguntas ou dúvidas” (Vilelas, 2009, p. 270).

A investigação qualitativa permite à professora-investigadora obter informação acerca do ensino e da aprendizagem, visto que esta é feita através de observação detalhada e planeada, e através da interação direta com os sujeitos, permitindo o estudo e a compreensão dos “processos cognitivos que utilizam na resolução de situações problemáticas” (Fernandes, 1991, p. 4). Tendo por base este tipo de investigação, a professora-investigadora limitou “os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registados ou transcritos” (Bodgan & Biklen, 2013, pp. 48-49).

Apesar das vantagens e relevância no contexto deste estudo, existem problemas associados a este tipo de investigação, sendo um deles a objetividade. Todos os observadores detêm interesses, convicções e valores, ou seja, esta situação pode ser algo que influencie a observação de cada um, uma vez que “a percepção (...) de um dado fenómeno é fortemente influenciada ou distorcida pelas suas convicções ou até pelos seus interesses” (Fernandes, 1991, p. 4). Deste modo e, de acordo com Sousa (2009), é possível concluir que a investigação qualitativa apresenta algumas vantagens e desvantagens, associados à observação. Assim sendo, é importante que os investigadores tenham o cuidado de colocar os seus interesses e convicções “de parte” e devem, também, evitar a envolvimento em demasia com os sujeitos sob investigação, uma vez que isso pode prejudicar a investigação e os dados podem não ser os corretos. Com este propósito, de forma a garantir a objetividade da investigação/observação, procurou-se preparar cuidadosamente as tarefas e antecipar as suas resoluções, definindo previamente questões a colocar aos alunos.

Nesta investigação, a observação selecionada foi a participante, uma vez que a professora-investigadora fez parte do processo, através da implementação de um conjunto de tarefas de sequências e regularidades centradas na mobilização de práticas de pensamento computacional, com alunos de uma turma de 5.º ano de escolaridade. Desta forma, a professora-investigadora

procurou perceber as ações desempenhadas pelos alunos dentro do cenário da ação observada (Vilelas, 2009).

Já a análise documental, conforme a perspectiva de alguns autores, é caracterizada como umas das técnicas mais valiosas de um estudo qualitativo, uma vez que fornece ao investigador informações importantes e únicas a partir da análise e interpretação de documentos (Junior et al., 2021). Para além disso, os mesmos autores afirmam que, através da análise documental, é possível observar o processo de evolução de uma determinada amostra em estudo (Junior et al., 2021).

Dias (2009) ressalva que a análise documental está dividida em dois momentos, ou seja, numa primeira fase o investigador recolhe a informação pretendida e, num segundo momento, procede à sua análise. Desse modo, recolheram-se as resoluções dos alunos referentes à sequência didática implementada, procedeu-se à transcrição de relatos e escrita de notas de campo de cada uma das tarefas implementadas, tendo por base as diferentes fases do modelo de ensino exploratório e, posteriormente, procedeu-se à respetiva análise, que se descreve e fundamenta em seguida.

3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Após a recolha dos dados procedeu-se à análise dos mesmos e, desta forma, tendo em conta a sua natureza qualitativa, a técnica de análise selecionada foi a análise de conteúdo de documentos, transcrição de áudios e registos de observações (Carmo & Ferreira, 2008). Por consequência, a análise de conteúdo é caracterizada como uma técnica “que permite fazer uma descrição objectiva [sic], sistemática e quantitativa do conteúdo ... [e tem como objetivo] a sua interpretação” (Berelson, 1968, como citado em Carmo & Ferreira, 2008). A respeito disto, Carmo e Ferreira (2008) referem que uma análise de conteúdo eficaz exige que o investigador não se restrinja a uma simples descrição do conteúdo recolhido, ou seja, é esperado que este realize inferências de conhecimentos associadas aos dados recolhidos.

Neste seguimento, a análise de conteúdo encontra-se dividida em três etapas – a *pré-análise dos dados*, a *exploração do material* e o *tratamento dos resultados obtidos* (Vilelas, 2009). A primeira etapa – *pré-análise dos dados* – corresponde ao momento em que o investigador organiza e seleciona os dados recolhidos previamente. A segunda fase – *exploração do material* – representa o momento em que os dados “brutos do material são codificados para se alcançar o núcleo de compreensão do texto” (Vilelas, 2009, p. 337). Por fim, a última fase – *tratamento dos resultados obtidos* – evidencia a interpretação do investigador, tendo por base o quadro teórico desenvolvido e os objetivos delineados para a investigação em estudo (Vilelas, 2009).

No entanto, neste estudo, para colocar em prática a análise de conteúdo foi selecionada a técnica de análise temática ou categorial para analisar as produções dos alunos. Desta forma, como a análise temática ou categorial consiste na criação e desenvolvimento de categorias de análise, com a finalidade de conseguir detetar se os dados recolhidos corroboram com categorias elaboradas, foram desenvolvidas categorias mediante as tarefas apresentadas (Carmo & Ferreira, 2008; Vilelas, 2009). Assim, as categorias emergiram das práticas do PC mobilizadas em cada uma das tarefas que compõe a sequência didática, bem como dos procedimentos e fases do modelo de ensino exploratório.

Posto isto, a análise de dados resulta da triangulação metodológica de diferentes métodos de recolha e análise dos dados, isto é, produções escritas e registos de áudios, uma vez que a “sua combinação [...] permite superar as eventuais limitações que ocorrem pela utilização de apenas um método de investigação” (Vilelas, 2009). Para tal, o método de análise selecionado foi concretizado tarefa a tarefa, nas quais a professora-investigadora menciona as práticas do PC mobilizadas pelos grupos de alunos.

CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo diz respeito à apresentação e discussão dos resultados obtidos na investigação e, desta forma, encontra-se dividido em subcapítulos tendo em conta as tarefas apresentadas e os objetivos de investigação definidos. Para além disto, importa ressaltar que, dada a metodologia selecionada para a implementação da sequência de tarefas, os resultados que a seguir se apresentam são divulgados e analisados por grupo de alunos.

4.1 ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DA TAREFA 1 “AULA DE MATEMÁTICA DO 5.º ANO”

No que diz respeito à questão 1 “Com base na sequência apresentada preenche a seguinte tabela.”, todos os grupos preencheram corretamente a tabela apresentada, pelo que a estratégia selecionada pela maioria dos grupos foi a descoberta de um padrão. Desta forma, é possível afirmar que os grupos mobilizaram as práticas do PC objetivadas para esta questão. O diálogo 1 evidencia o momento em que o Grupo 2, em conversa com a professora-investigadora, mobilizou a prática da abstração, isto é, o grupo extraiu a informação relevante do problema, centrando-se na evolução do número de sóis. Para além desta, o reconhecimento de padrões também foi identificado na fase em que os alunos identificaram uma regularidade na sequência “aumenta de 4 em 4 e a nuvem é sempre 1” (Espadeiro, 2021).

Diálogo 1:

Professora-investigadora: O que é este grupo descobriu sobre o número de nuvens e sóis?

Grupo 2 (Aluna E.): As nuvens são sempre constantes que é 1, os sóis aumentam de 4 em 4.

Professora-investigadora: Conseguem explicar melhor?

Grupo 2 (Aluno L.): Na figura 1, temos 4 sóis, na 2 são 8, na 3 são 12, sempre assim...

Grupo 2 (Aluno R.): Melhor dizendo, são os múltiplos de 4.

Professora-investigadora: Conseguimos estabelecer uma relação entre os diferentes termos da sequência?

Grupo 2 (Aluna E.): Sim, de figura para figura vamos sempre adicionando mais 4 sóis do que a figura anterior.

(Fonte: Elaboração própria)

Neste momento, o questionamento foi deveras importante, pois a professora-investigadora procurou dar voz aos alunos, insistindo que estes explicassem os seus raciocínios e estratégias para antever na preparação do momento da discussão (Oliveira et al., 2013). É, ainda, possível reforçar que a identificação da prática da abstração foi evidente na fase em que um dos elementos do grupo, através da linguagem natural, estabeleceu uma relação entre figuras relativamente ao número de sóis (Ponte et al., 2009).

Por oposição, o Grupo 1 optou por outra estratégia, isto é, decidiram começar por analisar a sequência na globalidade e, numa primeira fase, determinar uma expressão algébrica que conjecturasse qualquer termo da sequência relativamente ao número de sóis e ao total de elementos de cada figura. Por sua vez, para além das práticas de PC evidenciadas, o Grupo 1 também mobilizou a prática da algoritmia, uma vez que estes desenvolveram um procedimento

passo a passo e definiram uma expressão algébrica (Canavarro et al., 2021; Espadeiro, 2021). O diálogo 2 tem como finalidade apresentar as fases que o grupo definiu para conseguir elaborar o algoritmo que satisfizesse as suas necessidades.

Diálogo 2:

Grupo 1 (Aluna M.): Professora, com o preenchimento da tabela descobri uma regularidade. Quando olhamos para o número de sóis eles são todos múltiplos de 4, ou seja, a tabuada do 4. A nuvem nunca se mexe é sempre uma. E os sóis são sempre números pares e múltiplos de 4.

Professora-investigadora: Muito bem. Bem visto. O número de sóis é múltiplo de 4. Então o que acontece de ordem para ordem?

Grupo 1 (Aluno R.): Está sempre a aumentar de 4 em 4, como diz a tarefa é uma sequência de crescimento.

Professora-investigadora: E o número total sóis e nuvens. Ajuda em alguma coisa? Permite retirar alguma conclusão?

Grupo 1 (Aluna M.): É sempre um número ímpar, porque é o múltiplo de 4 que representa os sóis e o 1 que é a nuvem.

Professora-investigadora: Com isso que me estão a dizer, conseguem encontrar alguma relação entre o número de sóis e a ordem da figura?

Grupo 1 (Aluna M.): Ahhhhhh... 4×1 é 4, 4×2 é 8, 4×3 é 12

Professora-investigadora: Então e isso é o quê?

Grupo 1 (Aluno R.): Então para qualquer termo a expressão é $4xn$, em que o n é a ordem do termo.

Grupo 1 (Aluna R.): Assim é bem mais fácil. Se nós fizermos 4×10 , por exemplo temos 40 e isso vai ser o número total de sóis da figura 10.

Professora-investigadora: Então e se fosse uma expressão para a última coluna da tabela. Para o número total de cada ordem da figura.

Grupo 1 (Aluna M.): Era só $4n+1$, porque as nuvens é sempre 1.

(Fonte: Elaboração própria)

Para complementar o momento do diálogo 2, o Grupo 1 formalizou, na sua folha de registo, o raciocínio que explicou à professora-investigadora (Figura 37).

→ Expressão algébrica
nº de sóis
↓
 $4 \times \text{Ordem da figura} = 4 \times n$
Ex: ordem da figura = 6
 $4 \times 6 = 24$

ordem da figura
 $4 \times n + 1 =$
dá o número total de sóis e de nuvens

Figura 37 - Resolução do Grupo 1 à questão 1

Nesta figura, foi evidente que o grupo encontrou uma expressão algébrica para determinar qualquer termo da sequência em relação ao número de sóis e ao número total de elementos de cada figura (sóis e nuvens). Assim, o facto de o grupo ter recorrido a uma estratégia diferente na realização desta questão, fez com que estes durante a fase do trabalho autónomo e discussão e síntese final, para além de mobilizarem as práticas do PC, também desenvolveram a comunicação e as representações matemáticas (Canavarro et al., 2021).

A questão 2 solicitava aos alunos “Desenha a figura 15, sem desenhares as figuras anteriores.”. Quando se idealizou esta tarefa, não se objetivava que os alunos, logo na primeira questão, determinassem o termo geral. Neste caso, estas questões, para um dos grupos, já se tornaram mais

facilitadas, não tendo o grau de dificuldade e de desafio idealizado, uma vez que os grupos optaram por estratégias diversificadas, como por exemplo, uns desenharam e outros optaram por determinar o termo geral da sequência apresentada. Neste sentido, pode-se afirmar que sobretudo o Grupo 1, não corroborou com a literatura apresentada, pois uma tarefa segundo Espadeiro (2021) deve ser desafiadora, poderosa, rica e cativar os alunos. Ainda assim, para os restantes grupos, a questão teve o impacto desejado sendo que todos eles desenharam a figura 15 da sequência, sem recorrer ao desenho das figuras anteriores, pelo que se torna evidente o desenvolvimento de algumas dimensões do PC (Figura 38).

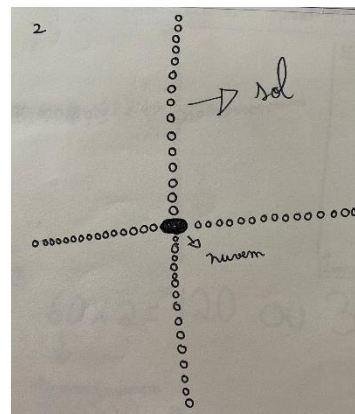


Figura 38 - Resolução do Grupo 2 à questão 2

Por exemplo, o Grupo 2 conseguiu perceber que o número de nuvens é sempre 1 e que o número de sóis corresponde à posição da figura seleccionada, representado quatro vezes. Com isto é evidente que o grupo mobilizou a abstração, pois como Espadeiro (2021) afirma, o grupo para conseguir responder à questão focou a sua atenção no número de sóis que aparecem em cada figura da sequência. Para além desta, também é notório o uso da decomposição, visto que o grupo, para descobrir o número de sóis da 15.ª figura, teve primeiro de decompor as figuras em partes para conseguir compreender que o número de sóis correspondia ao número figura repetido 4 vezes (Figura 39).

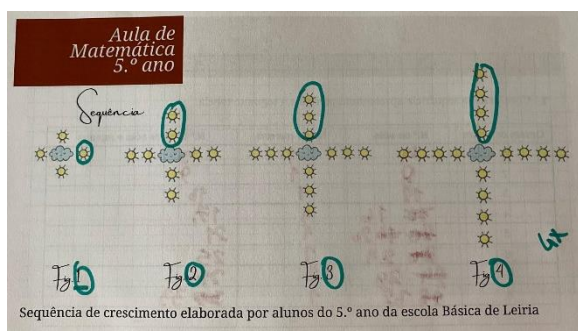


Figura 39 - Estratégia de resolução do Grupo 2 à questão 2

Mesmo assim, no final, o Grupo 4, para além do desenho, foi verificar se o número total de sóis estava correto e, desta forma, registou na sua folha “ $15 \times 4 = 60$ ”, pelo que rapidamente concluiu que a figura estaria bem representada.

Diálogo 3:

Professora-investigadora: Então fizeram 15×4 , porquê?

Grupo 4 (Aluna E.): Porque estamos na figura 15.

Professora: Mas porquê?

Grupo 4 (Aluno M.): Porque cada lado tem 15 sóis. Se são quatro lados, então vamos fazer vezes quatro. Assim, o número que vamos multiplicar por 4 é número total de sóis da figura.

É só para confirmar.

Professora-investigadora: Muito bem!

(Fonte: Elaboração própria)

Após o diálogo 3, evidencia-se depuração, pois o grupo, ao comparar o desenho construído com o produto, percebeu que o número de sóis da figura estava de acordo com o resultado obtido (Tavares, 2023).

No que diz respeito às questões 3, 4 e 5, respetivamente, “Quantos sóis terá a figura de ordem 30?”, “Existe alguma figura que tem 53 sóis? Justifica a tua resposta.” e “Existe alguma relação entre o número de sóis de uma figura e o número de ordem dessa figura? Explica, como pensaste.”, é possível verificar que todos os grupos optaram pelas mesmas estratégias de resolução e responderam corretamente às questões solicitadas, com as devidas justificações. Este facto pode justificar-se pela prática de ensino selecionada, pois o modelo de ensino exploratório confere um papel ativo aos alunos, promovendo o desenvolvimento de outras capacidades matemáticas, como a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática (Canavarro, 2011). Nestas questões, verificou-se homogeneidade na estratégia de resolução selecionada, pelo que as práticas do PC observadas foram as mesmas de grupo para grupo.

Por exemplo, na questão 3, os grupos selecionaram a informação relevante da tarefa (o número de sóis), analisaram o processo de crescimento da sequência e indicaram o número de sóis da 30.^a figura. Nas questões 3, 4 e 5 é evidente a mobilização da prática da decomposição, dado que decompõem a tarefa por etapas de forma a simplificar a sua complexidade – analisam a sequência e percebem o modo de crescimento do elemento sol (existe uma progressão de 4 em 4, já o elemento nuvem é sempre constante, sendo sempre 1) – para descobrirem os elementos desconhecidos nas diferentes posições da sequência. Para além destas, também foi evidente o reconhecimento de padrões para responder à questão 5, em que, por exemplo, o Grupo 3 afirmou que “o número de sóis é múltiplo de 4 e corresponde ao número da figura multiplicado por 4”.

Uma vez que a tarefa despertou o interesse e entusiasmo da turma e, rapidamente, estes se envolveram na sua concretização, as respostas às questões 6 e 7, nomeadamente, “Explica, por palavras tuas, a generalização que te permita descobrir o número total de sóis de qualquer figura da sequência.” e “Descreve a lei de formação da sequência apresentada.”, tornaram-se bastante acessíveis para todos os grupos (Nunes, 2017). Posto isto, todos conseguiram descrever a generalização que permitia descobrir o número de sóis “multiplicar a ordem da figura por 4”, como a lei de formação da sequência apresentada “cada termo a partir do primeiro, obtém-se adicionando 4 sóis ao termo anterior mais um”. Importa ressaltar que o facto de a tarefa apresentar uma notícia com informações pertinentes que ajudariam na resolução da tarefa e de ter havido um momento inicial para esclarecer eventuais dúvidas, pode ter contribuído para que a realização destas questões se tornasse mais facilitada (Canavarro et al., 2014).

Porém, a professora-investigadora durante a circulação pelos grupos, na fase do trabalho autónomo, foi surpreendida, pois outros dois grupos, no final da atividade, registaram na sua folha

a expressão algébrica que permitia determinar o número total de elementos de cada figura (Figura 40).

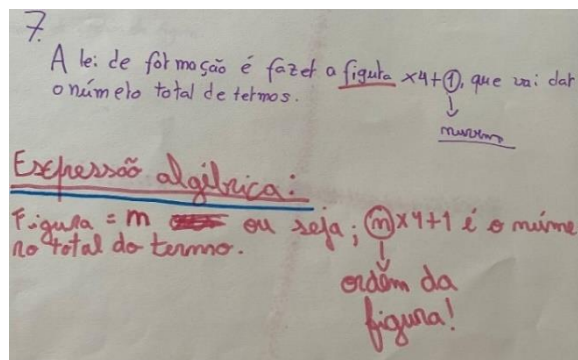


Figura 40 - Descoberta da expressão algébrica pelo Grupo 4

Uma vez que três dos grupos descobriram a expressão algébrica, achou-se pertinente, no momento da discussão, abordar e discutir as descobertas realizadas pelos diferentes grupos.

Diálogo 4:

Professora-investigadora: O que é isso que vocês representaram na vossa folha com n ?

Grupo 3 (Aluna D.): É uma expressão que permite determinar qualquer termo da sequência. Então fazemos a ordem da figura multiplicada por 4 mais 1 que representa a nuvem (Aluna transcreve a expressão para o quadro $(n \times 4) + 1$).

Professora-investigadora: Como é que sabem que permitem determinar qualquer termo da sequência? Só têm isso escrito na vossa folha...

Grupo 1 (Aluna M.): Vocês não podem generalizar uma coisa sem antes a testarem.

Grupo 3 (Aluno D.): Mas dá, olha aqui (aluno aponta para a expressão). Já vimos que o número de nuvens é sempre 1, logo está aqui representado. Depois o $4n$ é porque a sequência parece uma cruz, ou seja, quatro lados, e cada lado tem o número de sóis correspondente ao número da figura.

Professora-investigadora: Muito bem explicado. Parabéns!

Mas é verdade o que o Grupo 1 está a dizer, nós para generalizarmos uma expressão temos de comprovar que ela funciona para quaisquer termos da sequência.

Grupo 4 (Aluna E.): Podem começar por testar pelas figuras que estão representadas para ver se dá.

(Enquanto os alunos estavam a dialogar, dois elementos do grupo 3 testaram a expressão para $n=2$ e $n=4$)

Grupo 3 (Aluna D.): Então vamos ver...

Vamos verificar para $n=26$

$(26 \times 4) + 1 = 104 + 1 = 105$ tem 104 sóis $(26+26+26+26)$ e 1 nuvem.

(Fonte: Elaboração própria)

Este grupo tinha demonstrado ter compreendido a sequência apresentada, porém através do questionamento, no momento da discussão, tornou-se mais evidente que estes conseguiram identificar regularidades na sequência. Associado ao diálogo 4, surgiu a prática da algoritmia, observada através das produções dos alunos, bem como através do discurso entre os alunos e entre a professora-investigadora e os alunos (Espadeiro, 2021). No final, também mobilizaram a depuração, ao testar se a expressão algébrica encontrada estava de acordo com o contexto do problema (Espadeiro, 2021; Tavares, 2023).

Verificou-se, através do diálogo 4, um envolvimento positivo por parte de todos os grupos, uma vez que estes se entajudaram e contribuíram para o momento da síntese final da tarefa (Oliveira et al., 2013). Neste momento, a professora-investigadora privilegiou a comunicação matemática,

dado que é caracterizada como a capacidade matemática central promotora das práticas do PC (Espadeiro, 2021).

Em suma e, de uma maneira geral, esta tarefa promoveu a mobilização de diferentes práticas do PC, como se pode observar no Quadro 7.

Quadro 7 - Práticas do PC mobilizadas pelos grupos em cada questão da tarefa 1

Questões \ Práticas de PC	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Abstração	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Decomposição	N.A.	G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Reconhecimento de padrões	G1, G2, G3, G4	N.A.	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Algoritmia	N.A. (G1)	N.A. (G1)	N.A.	N.A.	G1, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Depuração	G1	G1, G4	---	G4	N.A.	N.A.	---
	Esta prática do PC foi observável na fase de trabalho autónomo e da discussão e apresentação dos resultados do modelo de ensino exploratório.						

(N.A.: Não aplicável)

De uma maneira geral, a grande maioria dos grupos conseguiu resolver com distinção a tarefa proposta e as suas resoluções e os raciocínios apresentados apresentam evidências de desenvolvimento de práticas do PC. Assim, as práticas da abstração e do reconhecimento de padrões foram mobilizadas por todos os grupos nas questões para as quais se previa a sua mobilização. As práticas da algoritmia e da depuração foram as que apresentaram uma maior distinção, relativamente às restantes, no que concerne à sua mobilização. Quanto à algoritmia, o Grupo 1 foi o único que mobilizou esta prática logo na primeira questão, uma vez que, de forma autónoma, determinaram a expressão algébrica da sequência apresentada. Por outro lado, o Grupo 4 também recorreu à mobilização desta prática, porém só a partir da questão 5, da mesma maneira que, os restantes grupos só se apropriaram da algoritmia nas últimas questões da tarefa. A prática da depuração foi a menos mobilizada, tendo sido evidente apenas pelos Grupos 1 e 4. Assim, a prática da depuração não foi mobilizada pelos Grupos 2 e 3, pelo que este acontecimento pode explicar-se pelo facto da tarefa não o exigir, pois não era objetivado que os alunos determinassem a expressão algébrica da sequência.

O Grupo 1 foi aquele que mostrou maior capacidade de PC, recorrendo às diferentes práticas na generalidade das questões, à exceção da questão 2, pois já tinham recorrido à prática da decomposição na resolução da questão 1 ao determinar a expressão algébrica.

Conclui-se que a mobilização de diferentes práticas, combinadas entre si, contribuíram, positivamente, para resolver e alcançar as soluções desejadas. As práticas da abstração e da decomposição ajudaram os alunos a selecionar as informações pertinentes, bem como a reduzir o problema por etapas, diminuindo a sua complexidade. Para além destas, os alunos também recorreram à algoritmia e ao reconhecimento de padrões, sendo que esta última é considerada a habilidade central do PC (Wing, 2021). Por outro lado, o uso da prática da depuração é algo que ainda não está enraizado nas etapas de resolução de uma tarefa dos alunos, pois foi necessário recorrer ao questionamento para que estes retificassem a solução obtida (Tavares, 2023).

4.2. ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DA TAREFA 2 “ABACATES MÁGICOS”

Na implementação da tarefa 2, verificou-se que os alunos nem sempre recorreram às práticas do PC. A abstração foi raramente evidenciada nas resoluções de problemas dos alunos, o que acabou por levar a dificuldades de interpretação e de compreensão do enunciado. Desta forma, para ter evidências desta prática foi necessário recorrer a diálogos e a gravações (Espadeiro, 2021). O diálogo 5 mostra evidências das informações a que o Grupo 1 recorreu para responder à questão 1.1 “Quantos abacates terá a quinta figura?”.

Diálogo 5:

Professora-investigadora: Como é que o grupo pensou para a primeira questão?

Como é que têm a certeza de que o vosso raciocínio está correto? Utilizaram toda a informação disponível?

Grupo 1 (Aluna M.): Nós para responder a esta questão recorremos a toda a informação, ou seja, analisámos a sequência toda para conseguirmos encontrar alguma regularidade. Começámos por contar o número de abacates que havia em cada figura e depois fomos ver de figura para figura quantos abacates é que se juntavam. E vimos que conforme os abacates que apareciam a mais, descobrimos que havia uma regularidade. Por exemplo, na figura 1 tínhamos 3 abacates, depois mais 5 para ir para a figura 2, e depois da figura 2 mais 7 e tínhamos a figura 3. E nós observámos que $5+2$ é 7 e assim adiante íamos sempre juntar $2+2+ \dots$

(Fonte: Elaboração Própria)

Nesta questão, o Grupo 1 começou por ler o enunciado atentamente e destacou os dados mais importantes para conseguir identificar o número de abacates da quinta figura, mobilizando a prática da abstração. Para além deste grupo, o Grupo 4 também revelou evidências da mobilização da prática supramencionada, uma vez que extraíram a informação relevante do enunciado e menosprezaram aspetos pouco significativos (Figura 41).

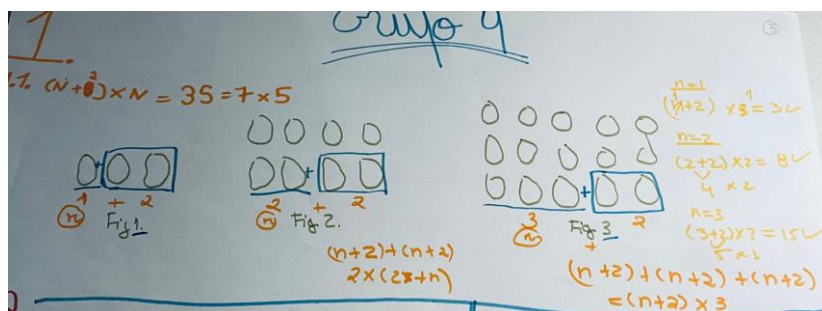


Figura 41 - Estratégia de resolução do Grupo 4 à questão 1.1.

Ainda nesta questão, só os Grupos 1, 3 e 4 é que revelaram evidências da mobilização da prática de decomposição, uma vez que dividiram o problema por etapas de modo a reduzir o seu grau de complexidade para que, posteriormente, conseguissem alcançar a solução pretendida. Os grupos supramencionados, apesar de terem adotado estratégias de resolução diversificadas, conseguiram identificar padrões na sequência apresentada, bem como definiram uma expressão algébrica que possibilitava determinar qualquer termo da sequência (Figuras 41 e 42). O Grupo 4 ainda mobilizou a prática da depuração, visto que, a partir da expressão encontrada, ainda foram testá-la, de modo a garantir a sua generalização.

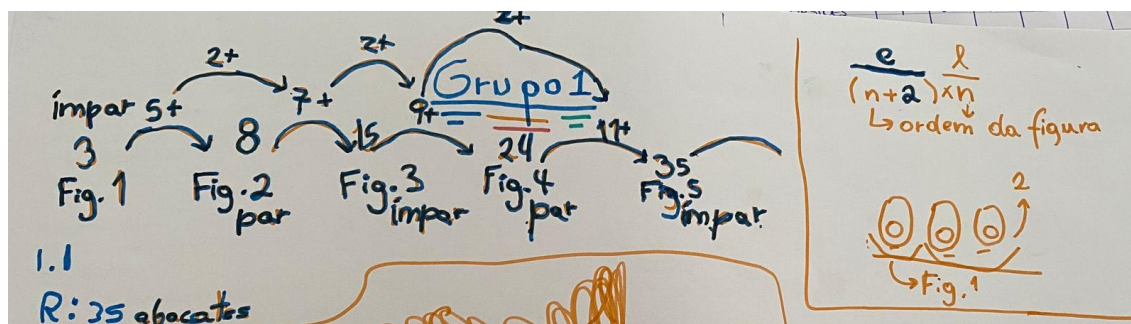


Figura 42 - Estratégia de resolução do Grupo 1 à questão 1.1.

Na questão 1.2. “Indica quantos abacates terá a décima segunda figura. Explica como pensaste.”, foi evidente a utilização de duas estratégias de resolução, isto é, uns grupos optaram pela lei de formação da sequência (Figura 43) e outros pela descoberta da expressão algébrica (Figura 44). No entanto, qualquer que tenha sido a estratégia adotada, os grupos acabaram por mobilizar as mesmas práticas do PC. Importa salientar que os Grupos 2 e 3, que não tinham revelado evidências da mobilização das práticas de abstração e decomposição na alínea anterior, nesta questão, fizeram-no, pois necessitavam de organizar e analisar os dados fornecidos.

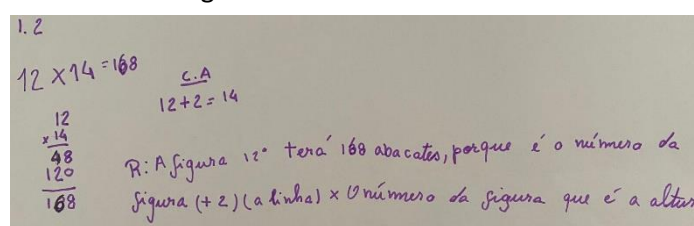


Figura 43 - Estratégia de resolução adotada pelo Grupo 3 à questão 1.2.

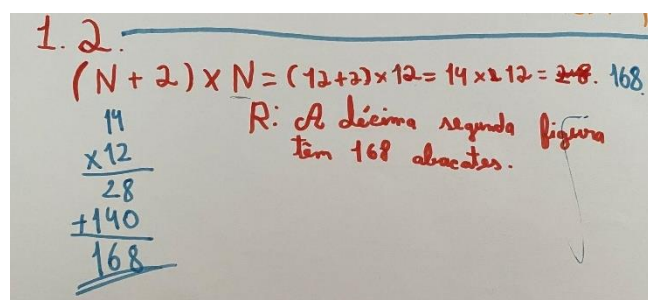


Figura 44 - Estratégia de resolução adotada pelo Grupo 4 à questão 1.2.

O diálogo 6 evidencia o momento da discussão e síntese final em que ambas as estratégias foram partilhadas pelos grupos, ou seja, esta fase foi crucial dado que os alunos tiveram um papel ativo no processo de aprendizagem e estavam, simultaneamente, a desenvolver outras capacidades matemáticas, como a comunicação e o raciocínio matemático (Canavarro, 2011).

Diálogo 6:

Grupo 3 (Aluno D.): Não... nós selecionámos as informações mais importantes para formar isso e descobrir algo que fosse regular.

Professora-investigadora: Então como fizeram?

Grupo 3: Então nós fizemos $12 + 2$

Professora-investigadora: Porquê $12 + 2$?

Grupo 3 (Aluna D.): Porque se olhamos para as figuras, parece que os abacates estão organizados num retângulo... estamos na figura 12 e temos de adicionar mais 2 e dá 14.

Professora-investigadora: Expliquem melhor.

Grupo 3 (Aluno D.): Olhem para aqui (aluno mostra a sua folha) ... parece que os abacates estão organizados num retângulo, então fizemos a área. No comprimento é sempre a ordem da figura + 2 e na altura é igual ao número da figura. Então fizemos o 12×14 e deu-nos 168 abacates.

Grupo 1 (Aluno R.): Nós fizemos o mesmo... a diferença é que transformámos aquilo que eles disseram numa expressão algébrica, ou seja, o $n+2$ é o comprimento da figura e o n é a largura. Então fica $(n + 2) \times n$.

Agora depois de sabermos esta expressão já fazemos a 12.^a figura mais fácil. Basta substituir o n por 12.

(Fonte: Elaboração Própria)

A partir do diálogo 6, foi evidente que a prática da abstração foi mobilizada quando os grupos, independentemente da estratégia, extraíram as informações pertinentes mediante os seus objetivos, ou seja, contaram as figuras (ver exemplo na Figura 45) para conseguirem distinguir os diferentes abacates e formalizarem o seu raciocínio.

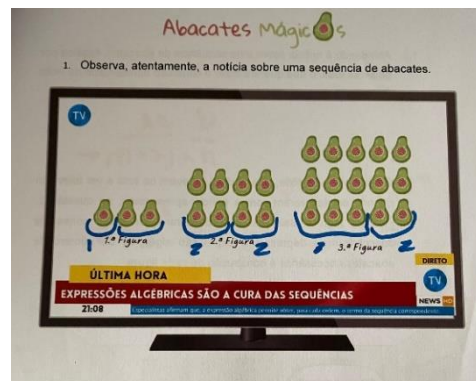


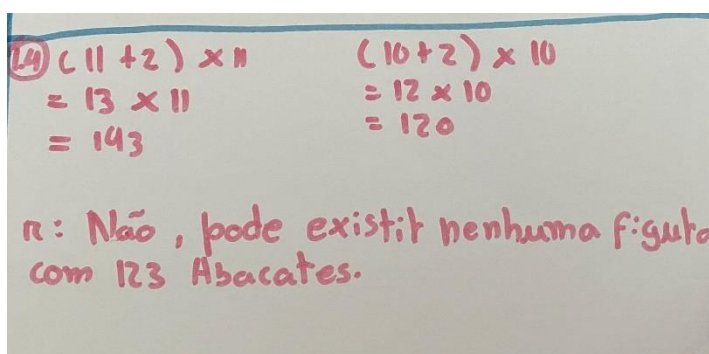
Figura 45 - Estratégia de resolução do Grupo 3

Por outro lado, a decomposição também foi notória, pois todos os grupos analisaram as figuras, decompondo-as em partes menores, que todas juntas permitiam obter a solução do problema. O reconhecimento de padrões também foi utilizado nestas estratégias de resolução, quando os grupos compararam as figuras umas com as outras para conseguirem encontrar diferenças e semelhanças entre elas (Espadeiro, 2021). Porém, apenas os grupos que optaram pela descoberta da expressão algébrica recorreram à algoritmia, pois definiram um algoritmo que funcionava para qualquer termo da figura (Tavares, 2023).

Dada a compreensão das alíneas anteriores, a questão 1.3 “Descreve, por palavras tuas, a lei de formação desta sequência.” tornou-se acessível para qualquer grupo, na medida em que estes só teriam de explicar que a lei de formação da sequência apresentada “corresponde ao produto da

ordem da figura mais duas unidades pela ordem da figura”. Assim, as práticas do PC evidenciadas pelos grupos são as mesmas do que na alínea anterior.

Para responder à questão 1.4. “Poderá haver alguma figura com 123 abacates? Se sim, indica qual é a ordem. Explica como pensaste.”, a prática da decomposição foi a mais demonstrada pelos alunos, pois para resolver um problema é necessário que o aluno procure estratégias, de forma a conseguir solucionar o problema (Wing, 2021). Para tal, verificou-se homogeneidade na escolha da estratégia, pois todos os grupos optaram por decompor o problema em partes mais pequenas, analisando os dados fornecidos, de modo a conseguir resolvê-lo com mais facilidade (Espadeiro, 2021). Por exemplo, uma vez que já tinham descoberto a expressão algébrica em alíneas anteriores, o Grupo 4 optou por recorrer à mesma, na qual foi substituindo a ordem da figura por diferentes números estratégicos até lhes permitir descobrir a solução à questão, tal como mostra a Figura 46 e o diálogo 7.


$$\begin{array}{l} (11+2) \times 11 \\ = 13 \times 11 \\ = 143 \end{array} \quad \begin{array}{l} (10+2) \times 10 \\ = 12 \times 10 \\ = 120 \end{array}$$

r: Não, pode existir nenhuma figura com 123 Abacates.

Figura 46 - Estratégia de resolução do Grupo 4 à questão 1.4.

Diálogo 7:

Professora-investigadora: Então existe alguma figura que tenha 123 abacates?

Grupo 4 (Aluna M.): Não.

Professora-investigadora: Ok, mas porquê?

Grupo 4 (Aluna E.): Nós começamos por calcular o número de abacates da figura 10.

Professora-investigadora: Figura 10, porquê?

Grupo 4 (Aluno M.): Porque a 12.ª figura que calculamos no exercício 1.2. dava 168 abacates. Logo tínhamos de ir para uma ordem menor. Mas também não muito longe da figura 12.

Professora-investigadora: Sim, concordo!

Grupo 4 (Aluna E.): Então $(10 + 2) \times 10 = 120$

Ok, 120 ainda não dá, mas também sabemos que a 11.ª figura não vai dar porque vai passar, mas fizemos à mesma. Olha aqui.

$$(11 + 2) \times 11 = 143$$

A partir daqui concluímos que não há nenhuma figura ou ordem com 123 abates. O mais próximo era a figura 10 com 120 abacates.

(Fonte: Elaboração Própria)

Analisando o diálogo 7, entende-se que os alunos mobilizaram a prática de abstração, pois centraram-se nas variáveis pertinentes para conseguirem responder à questão apresentada, ou seja, tiveram em consideração a lei de formação da sequência e a ordem da figura (inferior a 12). Porém, o Grupo 2, apesar de ter seguido a estratégia anteriormente descrita, num primeiro

momento não estava a reter nem a sublinhar as informações pertinentes, fazendo com que não conseguissem responder à questão solicitada, pois não estavam a analisá-la criticamente (Wing, 2021). O diálogo 8 retrata o momento em que o Grupo 2, na fase do trabalho autónomo, discute com a professora-investigadora as suas descobertas (Oliveira et al., 2014).

Diálogo 8:

Professora-investigadora: Existe alguma figura que tenha 123 abacates?

Grupo 2 (Aluno R.): Sim

Professora-investigadora: Qual?

Grupo 2 (Aluno R.): Eu fui pela primeira figura. Depois fui buscar o 3×10 que é 30, mais uma vez 30 e já temos 60. Depois fui buscar o $60 + 60$ que é 120. $120 + 3 = 123$. Então na figura, na sequência vai haver 123 abacates.

Professora-investigadora: Então e qual é a figura que tem 123 abacates?

Grupo 2 (Aluno R.): É a figura 21.

Grupo 2 (Aluna E.): Eu acho que não pode ser porque através da expressão que nos determinámos $(n + 2) \times n$ se substituímos o n por 21, vai dar $(21 + 2) \times 21 = 483$ abacates

Professora-investigadora: Então?!

Grupo 3 (Aluno D.): Tem de ser menos que 21.

Grupo 3 (Aluna D.): Faz aí para 20!

Grupo 3 (Aluna I.): Dá 440 abacates. Então 19?

Grupo 3 (Aluno D.): 399 abacates.

Professora-investigadora: Vão fazer um a um? Será que a tarefa não dá nenhuma pista?

Grupo 2 (Aluno R.): Ahhhh... na questão 1.4. vimos que a figura tinha 168 abacates. Por isso, temos de andar para baixo. Vamos fazer para a 11.^a figura!

Grupo 2 (Aluna E.): Também não dá porque a figura 11 tem 168 abacates vai ter 143 abacates.

Grupo 2 (Aluno R.): Então é a figura 10.

Grupo 2 (Aluno E.): Então $(10 + 2) \times 10 = 120$, não dá. E a figura 11 também não dá. Professora, não há nenhuma figura.

(Fonte: Elaboração Própria)

Através do diálogo 8, conseguimos perceber que, efetivamente, o grupo necessitou de dialogar com a professora-investigadora para conseguir organizar o seu raciocínio. Desta forma, é possível afirmar que estes não estavam a revelar evidências da mobilização da prática da abstração. Para além disto, com esta intervenção pode-se afirmar que o grupo ainda não tinha os hábitos da depuração bem desenvolvidos, pois tinham descoberto o termo geral da sequência, no entanto, não estavam a verificar a ordem da figura no mesmo (Espadeiro, 2021).

Durante a resolução da tarefa, verificou-se o desenvolvimento da prática de reconhecimento de padrões, isto é, todos os grupos começaram por identificar padrões e regularidades, de modo a conseguirem analisar a sequência apresentada, tal como retrata o diálogo 9.

Diálogo 9:

Professora-investigadora: Vocês disseram-me que a evolução da sequência não era constante.

Grupo 2 (Aluno L.): Sim da figura 1 para a 2 evolui 5, da figura 2 para a 3 evolui 7.

Professora-investigadora: Aqui não podemos pensar como pensámos nas outras sequências? Olhando para a figura e para a quantidade, ou seja, o termo conseguem estabelecer alguma relação?

Grupo 2 (Aluna E.): Sim... cada figura aumenta um lado. Aqui na figura 1 o lado da base tem 3, depois na figura 2 o lado da base tem 4 e na figura 3, o lado da base tem 5.

Professora-investigadora: Ok... bem visto. Então e mais? Olhem para a ordem da figura e para o número de elementos...

Grupo 2 (Aluno R.): Então na figura 1 temos 1×3 que dá 3 abacates, na figura 2, temos 2×4 que dá 8 abacates, na figura 4 temos 3×5 que dá 15 abacates.

Professora-investigadora: E se continuássemos a sequência?

Grupo 2 (Aluna E.): A figura 4 fica 4×6 que é 24 abacates.

Professora-investigadora: Agora pensem naquilo que me estão a dizer. Não conseguem encontrar nenhuma regularidade?

Grupo 2 (Aluno L.): Humm...

Professora-investigadora: 1×3 , o número 3 é mais quanto em relação ao 1?

Grupo 2 (Aluno L.): 2

Professora-investigadora: 2×4 , o número 4 é mais quanto em relação ao 2?

Grupo 2 (Aluna E.): 2. Ah é sempre mais 2. Nós multiplicamos o número da figura pelo número mais 2.

Professora-investigadora: Então quantos abacates terá a oitava figura?

Grupo 2 (Aluna E.): Fazemos $8 \times (8 + 2)$ que vai dar 80 abacates.

(Fonte: Elaboração Própria)

O Grupo 2, após algum questionamento por parte da professora-investigadora, conseguiu identificar regularidades perante a sequência. Associado a este diálogo surgiu a algoritmia, que foi possível observar através das produções dos alunos, bem como através do discurso entre os alunos e entre a professora-investigadora e os alunos (Figura 47).

1.4
ajuda m=27
 $(2+2) \times 27 = 23 \times 27 = 483$ X
m=75
 $(75+2) \times 75 = 77 \times 75 = 2655$ X
m=12=768
h=10
 $70+2 \times 10 = 12 \times 10 = 120$
h=11
 $11+2 \times 11 = 13 \times 11 = 143$
R: Não existe

Figura 47 - Resolução do Grupo 2 à questão 1.4.

Desta forma, em alguns dos grupos foi necessário formular questões, de modo que estes consigam identificar qual a estratégia usada ou as etapas desenvolvidas para conseguir responder ao problema (Espadeiro, 2021). O diálogo 10 foi extraído de uma conversa com o Grupo 4 que seguiu a mesma linha de pensamento que o Grupo 2, embora tenham conseguido formalizar a expressão algébrica associada à sequência.

Diálogo 10:

Professora-investigadora: Sim, mas como podemos representar aquilo que me estão a dizer?

Grupo 4 (Aluna M.): Nós fizemos para a figura 1 ($1 + 2$), a figura 2 ($2 + 2$) e na figura 3 ($3 + 2$).

Grupo 4 (Aluna E.): Mas depois a isso temos de multiplicar o número da figura. Ah já sei, 1, 2 e 3 podemos substituir por n que é a ordem a figura, o dois é sempre constante.

Grupo 4 (Aluno M.): Então fica $(n + 2) \times n$

Grupo 4 (Aluna E.): Então a figura 5 vai ser $(5 + 2) \times 5 = 7 \times 5 = 35$ abacates.

(Fonte: Elaboração Própria)

Ao longo da resolução da tarefa, alguns dos grupos evidenciaram recorrer à depuração, quando identificaram se a expressão algébrica encontrada era adequada ao contexto do problema (Figura 40).

Por fim, considera-se que o momento da discussão foi deveras importante, pois como afirma Canavarro (2011), ao poderem partilhar as suas descobertas e verem que, entre si, existe uma diversidade de estratégias para alcançar uma determinada solução, os alunos estão a desenvolver conhecimentos de aprendizagem significativos (Figura 48).



Figura 48 - Momento da discussão

A título de exemplo, destaca-se um episódio em que um dos grupos foi ao quadro explicar o seu raciocínio na questão 1.6.1. “Será que algum deles tem razão? Explica como pensaste.”. Esta questão tinha como objetivo que os alunos analisassem um diálogo entre dois irmãos e percebessem que as expressões algébricas descobertas por ambos eram expressões algébricas equivalentes. Desta forma, três dos quatro grupos optaram por substituir a ordem da figura em ambas as expressões. Neste caso, o Grupo 2 substituiu pelas ordens 1, 2 e 3, de modo a perceber se os resultados iriam ser iguais, o que os levou a concluir que as expressões apresentavam o mesmo resultado (Figura 49).

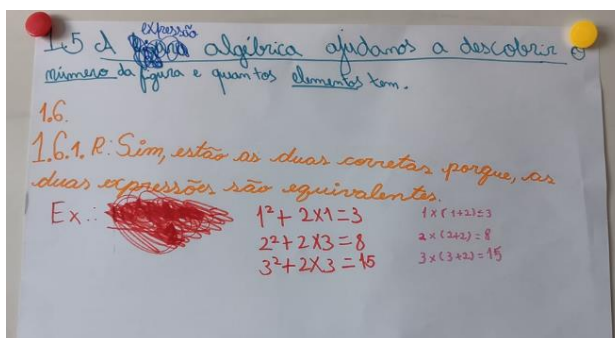


Figura 49 - Resolução do Grupo 2 à questão 1.6.1.

O diálogo 11 reflete as conclusões do Grupo 2 relativamente à questão 1.6.1.

Diálogo 11:

Professora-investigadora: O L. diz-me que as duas expressões estão corretas. Então porquê? Como pensaram isso?

Grupo 2 (Aluna E.): Nós vamos substituir o mesmo número da figura nas duas expressões.

Professora-investigadora: Então vamos lá experimentar?!

Grupo 2 (Aluno L.): Vamos tentar para o $n=3$

Grupo 2 (Aluno R.): Dá a mesma coisa. Vamos experimentar para outro, para $n=5$... E dá a mesma coisa.

Professora, as expressões valem a mesma coisa.

Professora-investigadora: Então podemos concluir o quê?

Grupo 2 (Aluna E.): Que os dois irmãos descobriram expressões que são iguais, ou seja, são expressões equivalentes.

(Fonte: Elaboração Própria)

Por oposição, tal como já tinha sido referido, o Grupo 1 decidiu ir mais além, ou seja, partiu das expressões dadas pelos irmãos e desenvolveu-as (Figura 50) até conseguir encontrar uma conclusão. No momento da discussão, os elementos do grupo transcreveram as suas descobertas para discutirem com os restantes colegas. Este momento de partilha teve um impacto positivo no processo de aprendizagem dos alunos, pois, segundo Canavarro (2011), a aprendizagem cooperativa assume-se como fundamental nesta metodologia de aprendizagem. Assim, o Grupo 1, para além de descobrir que as expressões eram equivalentes, decidiu, tal como os outros grupos, testar para uma ordem qualquer e verificar se o número de abacates iria ser o mesmo, evidenciando aqui a prática da depuração (Tavares, 2023). O diálogo 12 evidencia de uma forma clara a mobilização da prática supramencionada.

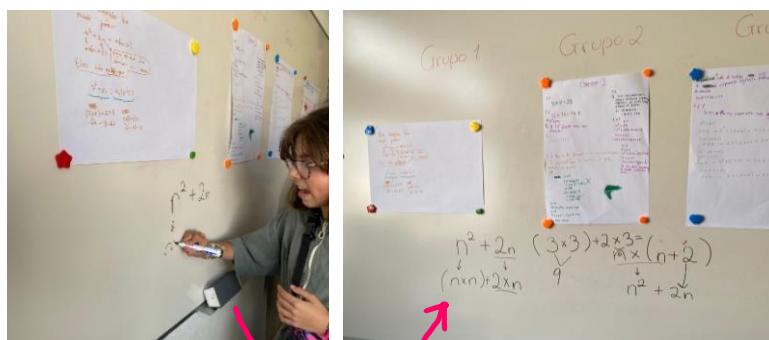


Figura 50 - Resolução do Grupo 1 à questão 1.6.1. (Fase da discussão)

Diálogo 12:

Grupo 1 (Aluna M.): Transformamos as expressões e vimos que eram iguais, só estavam organizadas de uma forma diferente.

Nós começamos por pegar na expressão da Matilde: $n^2 + 2n$ e isto é igual a $(n \times n) + 2 \times n$ e depois fomos à expressão do menino e vimos que $n \times (n+2)$ era a propriedade distributiva, ou seja, ficava $n \times n + 2 \times n$, mas isto ainda é igual a $n^2 + 2n$. Logo as expressões são iguais.

Grupo 1 (Aluno R.): Então as expressões são equivalentes. Mas agora para confirmar temos de fazer uma substituição do n em ambas as expressões para ver se dá a mesma coisa.

(Fonte: Elaboração Própria)

Em suma e, de uma maneira geral, esta tarefa promoveu a mobilização de diferentes práticas do PC, como se pode observar no Quadro 8.

Quadro 8 - Práticas do PC mobilizadas pelos grupos em cada questão da tarefa 2

Questões \ Práticas de PC	Questões					
	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	1.6.1.
Abstração	G1, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	N.A.	G1, G2, G3, G4
Decomposição	G1, G3, G4	G1, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	N.A.	G1, G2, G3, G4
Reconhecimento de padrões	G1, G4	G1, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	N.A.	G1, G2, G3, G4
Algoritmia	N.A. (G1, G4)	N.A. (G1, G4)	G1, G2, G3, G4	N.A.	N.A.	G1, G2, G3, G4
Depuração	G4	---	---	G1, G3, G4	N.A.	G1, G2, G3, G4

Esta prática do PC foi observável na fase de trabalho autónomo e da discussão e apresentação dos resultados do modelo de ensino exploratório.

(N.A.: Não aplicável)

A análise do Quadro 8 permite concluir que a maioria dos grupos conseguiu resolver com relativa facilidade a tarefa apresentada, mobilizando as diferentes práticas do PC. Assim, as práticas da abstração e da decomposição foram mobilizadas pelos Grupos 1, 3 e 4 em todas as questões que se previa a sua mobilização, fazendo com que os alunos conseguissem estabelecer estratégias, de modo a resolver o problema e solucioná-lo (Espadeiro, 2021). Por outro lado, as práticas do reconhecimento de padrões e da algoritmia foram mobilizadas pelos Grupos 1 e 4 em questões que se previa, mas também que não se tinha objetivado a mobilização das práticas supramencionadas.

Verificou-se que o Grupo 2 revelou algumas dificuldades na realização da tarefa, o que pode ser explicado pelo facto de na primeira questão não terem mobilizado a abstração, o que comprometeu a interpretação da tarefa. Associado a este acontecimento, o Grupo 2 foi aquele que despendeu de um maior tempo para encontrar regularidades na sequência apresentada, tendo só apresentado evidências da prática de reconhecimento de padrões na questão 1.3.

A prática da depuração foi a menos mobilizada, tendo sido apenas evidente pelo Grupo 4 em todas as questões pertinentes. Os Grupos 1 e 4 foram aqueles que revelaram uma maior capacidade de PC, recorrendo às diferentes práticas na maioria das questões. Os grupos supramencionados foram os primeiros a determinar a expressão algébrica da sequência logo na primeira questão. Por sua vez, ao analisar os Quadros 7 e 8 é possível concluir que as práticas da algoritmia e da depuração foram mais mobilizadas pelos grupos na resolução desta tarefa, uma vez que a sequência apresentada era mais exigente do que a da tarefa 1. Assim, quanto à prática da depuração, foi possível comprovar que os alunos necessitam desta para corrigir erros, porém não é muito usada por todos os alunos (Espadeiro, 2021; Tavares, 2023).

Através da resolução da tarefa, foi possível analisar/refletir sobre o modo como alguns dos alunos usaram as práticas do PC, sendo que nem tinha sido objetivado a sua descoberta pela professora-investigadora. Ao promover-se a abstração, o PC ajuda os alunos a concentrarem-se nos aspetos mais importantes da tarefa, o que simplifica a sua compreensão e permite uma resolução mais eficaz e fiável. Desta forma, de acordo com a análise da tarefa, é possível concluir que houve, realmente, uma aquisição das práticas do PC, nomeadamente, a algoritmia e a depuração. Sendo uma capacidade inovadora e fundamental no currículo de matemática, importa que o professor proponha tarefas que permitam aos alunos mobilizar estas práticas, promovendo o

desenvolvimento das diversas competências e capacidades matemáticas, essenciais para o sucesso integral de qualquer aluno.

4.3 ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DA TAREFA 3 “A SEQUÊNCIA DO MANUEL”

Na questão 1.1. “Considera as três primeiras figuras da sequência elaborada pelo Manuel que segue uma lei de formação. Preenche a tabela seguinte.”, procurou-se perceber se todos os alunos identificaram e destacaram a informação essencial para a realização da tarefa, evidenciando o desenvolvimento da prática da abstração (Tavares, 2023). Para que isso se verificasse, foi dada uma tabela a cada grupo para que estes pudessem registar os números de conchas e pedras, bem como a sua relação em cada ordem da figura. Todos os grupos conseguiram analisar, com facilidade, a sequência apresentada, identificando que o número de pedras era sempre constante, ou seja 4, e que o número de conchas aumentava de 3 em 3. O diálogo 13 foi realizado durante o momento de trabalho autónomo e exemplifica o raciocínio e análise efetuada pelo Grupo 3, perante a sequência apresentada.

Diálogo 13:

Grupo 3 (Aluno D.): Nós descobrimos a regularidade de cada figura, ou seja, temos sempre uma coluna com três conchas, ou seja, na Fig. 1 temos uma coluna, na figura 2 temos 2 colunas na figura 3 temos 3 colunas e sempre assim.

As pedras ficam sempre a mesma coisa que é 4.

Professora-investigadora: Então podíamos ter uma figura com 16 conchas?

Grupo 3 (Aluna D.): Não, porque 16 não é múltiplo de 3.

Professora-investigadora: E se eu vos pedisse para determinar o termo de ordem 100. Quantas pedras e conchas terá?

Grupo 3 (Aluna I.): Então temos de fazer 100×3 que é 300 conchas e depois são 4 pedras.

Professora-investigadora: Então como é que fica?

Grupo 3 (Aluno D.): $300 + 4 = 304$ pedras e conchas.

Professora-investigadora: Então esses cálculos que fizeram na vossa cabeça vêm de onde?

Grupo 3 (Aluna D.): É sempre número da figura $\times 3$ mais 4 que é o número de pedras.

(Fonte: Elaboração própria)

Efetivamente, consegue-se perceber que o Grupo 3, tal como os Grupos 2 e 4, compreenderam a sequência apresentada, selecionaram a representação adequada ao contexto do problema e, posteriormente, analisaram-na criticamente (Wing, 2021) (Figura 51). Assim, pode-se reforçar que existe desenvolvimento de PC, bem como de outras capacidades matemáticas, como a comunicação e o raciocínio matemático (Canavarro et al., 2021).

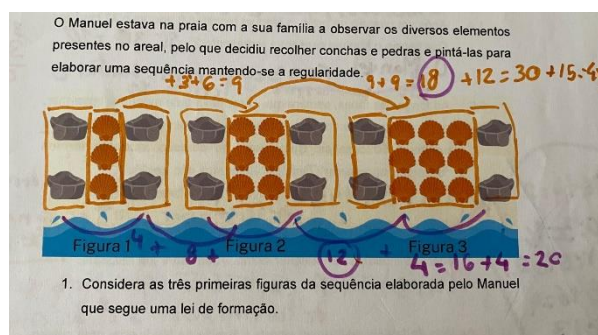


Figura 51 - Representação do Grupo 3

No entanto, o Grupo 1, logo na primeira questão, decidiu determinar a expressão algébrica que permitia descobrir, para qualquer ordem, o número de conchas e de pedras (Figura 52). Este facto, de acordo as AE do 5.º ano de escolaridade, permite “o desenvolvimento do pensamento algébrico e da comunicação com recurso a representações simbólicas, nomeadamente escrita de expressões algébricas” (Canavarro et al., 2021, p. 10).

1. Considera as três primeiras figuras da sequência elaborada pelo Manuel que segue uma lei de formação.

1.1. Preenche a tabela seguinte:

Ordem da figura	1	2	3	4	5	...
N.º de conchas	3	6	9	12	15	...
N.º de pedras	4	4	4	4	4	...
Relação entre o n.º de conchas e pedras	7	10	13	16	19	

$(3 \times n) + 4 =$
 $n=1$
 $(3 \times 1) + 4 = 7$ ✓
 $n=2$
 $(3 \times 2) + 4 = 10$ ✓
 $n=3$
 $(3 \times 3) + 4 = 13$ ✓

Figura 52 - Descoberta da expressão algébrica (Grupo 1)

Desta forma, as práticas da decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmia e depuração foram também mobilizadas por este grupo na resolução desta alínea (Espadeiro, 2021; Tavares, 2023).

Na questão 1.2. “Quantas conchas terá a figura 15? Explica como pensaste.”, todos os grupos recorreram ao mesmo processo de resolução, ou seja, como estes já tinham percebido, na questão anterior, que o número de conchas era sempre obtido através do produto de 3 pela ordem da figura, fizeram 3×15 e, rapidamente, perceberam que daria 45 conchas (Figura 53).

1.2. $3 \times 15 = 45$ R.: A figura 15 terá 45 conchas, porque o n.º da figura é sempre multiplicado por 3.

Figura 53 - Resolução do Grupo 4 à questão 1.2.

Desta forma, todos os grupos apresentam uma resolução igual à do Grupo 4 pelo que as práticas de PC mobilizadas foram a abstração, ou seja, os grupos seleccionaram a informação importante “o número de conchas”; a decomposição, quando dividiram o problema por etapas, isto é, “analisar o número de conchas e, de seguida, perceber como é que este evolui”; e o reconhecimento de padrões, visto que, o grupo percebeu que “o número de conchas aumenta de três em três” (Espadeiro, 2021; Tavares, 2023). Importa referir que, tanto a algoritmia como a depuração, não foram evidenciadas na resolução desta questão (Espadeiro, 2021).

Na questão 1.3. “Haverá algum termo que tenha 67 elementos? Explica como pensaste.”, verificou-se uma homogeneidade na estratégia de resolução. Neste sentido, apresenta-se, em seguida, o diálogo 14, em que um dos grupos explica o seu processo de resolução à turma, no momento de discussão e síntese da tarefa (Oliveira et al., 2014), bem como a representação matemática da mesma (Figura 53). Importa referir que a resolução desta questão gerou algumas dificuldades numa

fase inicial, pois os grupos demonstravam alguma impulsividade e respondiam sem refletir e analisar criticamente o seu raciocínio.

Diálogo 14:

Professora-investigadora: Como é que vocês pensaram para responder a esta questão?

Grupo 4 (Aluna E.): Então nós fomos ao 67 e dividimos logo por 3 e passado algum tempo o M. descobriu que alguma coisa não estava bem.

Professora-investigadora: O que fizeram?

Grupo 4 (Aluno M.): Fomos retificar a sequência e rapidamente percebemos que o número de pedras era sempre constante, ou seja, 4.

Professora-investigadora: Exatamente.

Grupo 4 (Aluna H.): Então fomos ao total e fizemos $67-4$ que deu 63.

Grupo 4 (Aluna E.): Professora, no nosso grupo fizemos de duas formas, ou seja, fizemos o algoritmo e depois eu pensei...eu fiz 10×3 que dava 30 e depois 30×2 e era 60 e depois mais 3 e dava 63.

Grupo 4 (Aluna L.): A outra foi o algoritmo da divisão.

Professora-investigadora: Então e qual foi a vossa descoberta?

Grupo 4 (Aluno M.): Que o tem que tem 67 elementos é o 21.

(Fonte: Elaboração própria)

O Quadro 9, complementado com o diálogo anteriormente apresentado, evidencia a mobilização de práticas de PC pelos Grupos 2, 3 e 4, bem como o desenvolvimento de outras capacidades matemáticas, como a resolução de problemas, comunicação e raciocínio matemático.

Quadro 9 - Resoluções dos Grupos à questão 1.3

Questão 1.3.: Haverá algum termo que tenha 67 elementos? Explica como pensaste.	
Grupo 1	
Grupos 2, 3 e 4	<div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: right;">Grupo 2</p> </div> <div> <p style="text-align: right;">Grupo 3</p> </div> </div>

1.3. Grupo 4

$$67 - 4 = 63$$

ou

$$63 : 3 = 21$$

$$\begin{array}{r} 63 \\ \underline{-3} \\ 03 \\ \underline{-3} \\ 0 \end{array}$$

$$21 + 21 + 21 = 63$$

$$42 + 21 = 63$$

$$21 + 21 = 42$$

$$21 + 21 = 42$$

R: ~~Sim~~ Sim, porque as 63 conchas + as 4 pedras da 67.

Ao analisar o Quadro 9, os Grupos 2, 3 e 4 destacaram nas suas resoluções a abstração, ou seja, os alunos extraem a informação essencial da tarefa evidente em “processo de formação da sequência”; a decomposição, “primeiro ao total subtraímos o número de pedras e, de seguida, com o resultado fazemos o algoritmo da divisão”; o reconhecimento de padrões, “o número de pedras é sempre 4 e o número de conchas é sempre mais três do que a da figura anterior”; a algoritmia é bastante evidenciada pelo diálogo, no momento em que o grupo vai explicitando os passos essenciais para alcançar a solução pretendida; e, por fim, a depuração é logo evidenciada na fase inicial de resolução, em que grupo começa logo por dividir o total de elementos por 3 e, rapidamente, identifica o erro ao “subtrair o número de pedras” (Espadeiro, 2021; Tavares, 2023). Não obstante, o Grupo 1, apesar de ter adotado uma estratégia diferente de resolução dos outros grupos, também mobilizou as mesmas práticas do PC, porém enfatizaram a prática da algoritmia, uma vez que na questão 1.1. já tinham determinado a expressão algébrica da sequência apresentada.

As questões 1.4. e 1.5. (Figura 54) apresentavam uma configuração distinta daquilo que os alunos tinham vindo a desenvolver, pois não eram questões de resposta tão imediata e direta. Por sua vez, exigiam que os alunos estimulassem a sua capacidade de raciocinar perante aquilo que observavam, sendo fundamental que estes compreendessem os conceitos algébricos em estudo (NCTM, 2007).

- 1.4. Após um passeio na praia, o Manuel recolheu 8 pedras e 32 conchas. Que **termo** o Manuel consegue representar?
- 1.5. Ao longo das férias, sempre que caminhava pela manhã à beira-mar, o Manuel apanhava pedras e conchas. No final da semana, tinha 26 pedras e 50 conchas. Começando no primeiro, **quantos termos** consegue representar? Quantos elementos vão **sobrar**.

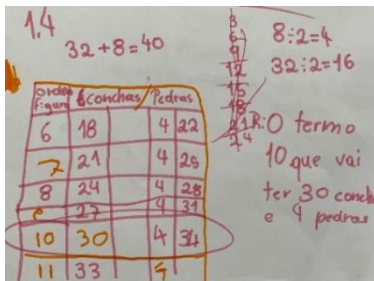
Figura 54 - Enunciado das questões 1.4. e 1.5. da tarefa 3

Na questão 1.4. era esperado que os alunos descobrissem o termo da sequência, tendo em conta o número de pedras e conchas apresentadas. Neste sentido, surgiram três estratégias de resoluções distintas adotadas pelos diferentes grupos de alunos: uns optaram por estruturar o seu pensamento através de uma tabela, outros recorreram à lei de formação da sequência e outros ao

algoritmo da divisão. Para melhor compreensão, o Quadro 10 apresenta as diferentes estratégias de resolução utilizadas pelos diferentes grupos.

Quadro 10 - Resoluções dos grupos à questão 1.4

Questão 1.4.: Após um passeio na praia, o Manuel recolheu 8 pedras e 32 conchas. Que termo o Manuel consegue representar?

<p>Grupo 1</p>	
<p>Grupos 2 e 3</p>	<div data-bbox="686 761 1125 1030" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Grupo 2</p> <p>1.4</p> $8 : 2 = 4$ $32 : 3 = 10 \text{ (resto 2)}$ <p>R: O termo que o Manuel pode representar é 10, que terá 30 conchas e 4 pedras.</p> </div> <div data-bbox="582 1041 1204 1232" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Grupo 3</p> <p>1.4</p> $32 : 3 = 10 \text{ (resto 2)}$ $8 - 4 = 4$ <p>O Manuel consegue representar o termo 10.</p> </div>
<p>Grupo 4</p>	<div data-bbox="614 1265 1165 1467" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1.4</p> $3 \times 10 = 30 + 4 = 34$ <p>↓ termo da figura</p> <p>R: O Manuel utilizou 30 conchas, porque 32 não é múltiplo de 3.</p> </div> <div data-bbox="462 1489 1348 1601" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>* O número da figura é 10, e só utilizamos 4 pedras, por isso sobram 4 pedras.</p> </div>

As diferentes estratégias foram partilhadas no momento de discussão, o que se mostrou fundamental, na medida em que os alunos tiveram oportunidade de aprender outras estratégias de resolução, da mesma maneira que promoveram raciocínios matemáticos diversificados por meio de comparação.

Diálogo 15:

Professora-investigadora: Ao circular por entre os grupos observei uma diversidade estratégias a que os grupos recorreram para resolver a questão 1.4.

Grupo 2 (Aluna E.): Nós fomos pela divisão.

Grupo 2 (Aluno L.): Começamos por dividir o número de conchas, 32, por 3.

Professora-investigadora: Porquê?

Grupo 2 (Aluna E.): Porque as conchas aumentam de 3 em 3, ou seja, os múltiplos de 3. E deu 10 com resto 2.

Professora-investigadora: Então e o número de pedras?

Grupo 2 (Aluno L.): Nós dividimos por 2, mas não era preciso porque olhando para os dados só vamos conseguir formar uma figura com este número de pedras e conchas.

Grupo 2 (Aluna Z.): Então 3×11 é 33. Com as 32 não conseguimos formar nenhum termo.

Grupo 2 (Aluna E.): Conseguimos... olha para aqui (aluna E. aponta para a folha). Temos de andar para baixo da figura 11, e fazer uma figura 10. Ou seja, vai ficar com 30 conchas e 4 pedras e é a figura 10.

Grupo 3 (Aluna D.): Nós fizemos da mesma forma que eles.

Grupo 4 (Aluna E.): Mas o meu grupo não. Mas deu a mesma coisa.

Professora-investigadora: Como pensaram? Querem partilhar?

Grupo 4 (Aluno M.): Nós começámos por chegar ao número de pedras e dividir por 2, porque com esta quantidade de pedras e conchas ele só vai conseguir fazer um termo. Por isso, $8:2=4$, o nosso termo vai ter 4 pedras.

Grupo 4 (Aluna M.): O número de conchas tem de ser múltiplo de 3. Então fomos à tabuada do 3, ver um número que multiplicado por 3 dê 32 ou fique próximo. Então vimos que podia ser o 10, porque 3×10 é 30 e sobra conchas, tal como pedras. Logo é a figura 10 que vai ter 4 pedras e 30 conchas.

Grupo 1 (Aluno R.): Nós organizamos o nosso raciocínio de forma diferente. Fizemos uma tabela, ah...

Professora-investigadora: Muito bem. Então e porque é que vocês começaram na figura 6?

Grupo 1 (Aluna M.): Nós já sabíamos através da análise da sequência até à Fig. 5 e ao olhar vimos que o número de conchas desta figura era 15, como tínhamos 32 ainda dava mais para a frente. Então fomos a partir da 6.

Então começámos a ver o número de pedras e conchas de cada figura e somávamos tudo. Depois vimos que na figura 10 tinha 30 conchas e pronto já sabíamos que a figura 11 passava, mas quisemos confirmar. Assim, a figura é a 10.

Grupo 4 (Aluno M.): Tantas formas diferentes para chegarmos ao mesmo lugar, mas esta da tabela é mais fácil para perceber.

(Fonte: Elaboração própria)

Analisando tanto o diálogo 15 do momento da discussão, como as representações matemáticas, é possível concluir que a maioria dos grupos recorreu às mesmas práticas do PC. Assim, qualquer que tenha sido a estratégia de resolução, todos os grupos recorreram à abstração, pois conforme Espadeiro (2021) afirma, esta é a prática principal do PC e é a partir desta que existe uma interligação com as restantes. Em relação à decomposição, também todos os grupos dividiram o problema por etapas, isto é, “número de pedras, de seguida o número de conchas, total e o respetivo número da figura” (Tavares, 2023). O reconhecimento de padrões também foi evidente na análise da sequência “o número de conchas aumenta de 3 em 3”. Já a algoritmia, embora mais evidente na fase do diálogo, corresponde ao momento em que os alunos explicitaram as fases necessárias para alcançar a solução desejada. Por fim, a depuração continua a ser uma prática que não foi evidente, tanto nas resoluções, como no momento da discussão (Espadeiro, 2021; Wing, 2021).

Não obstante, nesta questão verificou-se um envolvimento positivo por parte de todos os alunos, tendo-se evidenciado a colaboração dos mesmos. A partilha de estratégias foi bastante benéfica para todos, pois como se pode observar através do diálogo, os alunos puderam contactar com uma diversidade de estratégias e, acima de tudo, poderão fazer uso das mesmas em próximas tarefas (Oliveira et al., 2013).

Já em relação à questão 1.5., o Quadro 11 apresenta as resoluções dos alunos, sendo que a estratégia de resolução do Grupo 2 difere dos restantes grupos, pois optaram por organizar o seu raciocínio em formato de tabela. Para que a identificação das práticas do PC se tornem mais evidentes, é apresentada, abaixo, a transcrição do diálogo 16 entre a professora-investigadora e o Grupo 2, durante a fase do trabalho autónomo.

Quadro 11 - Resolução dos grupos à questão 1.5

<p>Questão 1.5.: Ao longo das férias, sempre que caminhava pela manhã à beira-mar, o Manuel apanhava pedras e conchas. No final da semana, tinha 26 pedras e 50 conchas. Começando no primeiro, quantos termos consegue representar? Quantos elementos vão sobrar?</p>	
Grupo 1	
Grupo 2	
Grupos 3 e 4	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> </div> <div style="width: 48%;"> </div> </div>

Esta fase/momento de trabalho revelou-se muito importante, pois a professora-investigadora pôde “acompanhar e apoiar os alunos ... [proporcionando] momentos em que os alunos apresentam as suas resoluções e que sistematizem aprendizagens” (Ponte et al., 2017, p.3).

Diálogo 16:

Professora-investigadora: Então como é que vocês pensaram aqui na 1.5.?

Grupo 2 (Aluna E.): Então decidimos fazer uma tabela para ser mais fácil ir somando o número de conchas e pedras que só podiam ser 50 e 26.

Professora-investigadora: Então e como organizaram a vossa tabela?

Grupo 2 (Aluno L.): Metemos a ordem, o número de pedras e o número de conchas e depois sabemos que as pedras são sempre 4 e as conchas aumentam de 3 em 3.

Grupo 2 (Aluno R.): E com a tabela percebemos que as conchas chegam 15, o 18 já passava e as pedras chegam ao 20.

Grupo 2 (Aluna E.): Mas já confirmaste se as contas estão bem?

Grupo 2 (Aluno R.): Sim, o L. já viu.

Professora-investigadora: Então quantos termos conseguem formar?

Grupo 2 (Aluna E.): 5 termos, onde sobra 5 conchas e 6 pedras.

(Fonte: Elaboração própria)

Algumas das práticas do PC tornaram-se mais claras devido às questões colocadas pela professora-investigadora pois, tal como os referentes teóricos afirmam, cabe ao professor promover um ambiente rico de aprendizagem para que os alunos tenham um papel ativo no seu processo de aprendizagem (Ponte et al., 2017; Canavarro, 2011).

Através da análise do Quadro 11, é possível afirmar que os grupos optaram por estratégias de resolução semelhantes, no entanto, recorreram a diferentes representações matemáticas, o que influencia a identificação da mobilização de práticas do PC. Assim, como evidências da prática da abstração, a professora-investigadora procurou analisar se os alunos conseguiram extrair a informação relevante da tarefa. Desta forma, é possível afirmar que todos os grupos conseguiram extrair as informações da tarefa e alcançar a solução desejada. O facto de todos os grupos terem indicado o número máximo de figuras que era possível construir, tendo em conta a quantidade de pedras e conchas disponibilizadas, revela evidências que a prática da abstração foi mobilizada.

Como evidências da decomposição procurava-se perceber se os alunos decompunham a tarefa por etapas de forma a simplificar a sua complexidade, isto é, analisar a sequência e perceber o modo de crescimento dos elementos (as pedras são 4 e as conchas são representadas pelos múltiplos de 3) para descobrir quantos termos eram possíveis formar, tendo em conta os dados fornecidos. No Quadro 11, os Grupos 2, 3 e 4, apesar das representações matemáticas serem distintas, começaram a indicar o “número de pedras”, pois reconheceram que a quantidade iria ser mesma. Depois o “número de conchas” usando a lógica de crescimento descoberto, porém tendo sempre em consideração que o número de pedras não poderia ultrapassar o número de ordem 5. Este processo faseado fez com que a complexidade da tarefa fosse mais reduzida (Espadeiro, 2021; Tavares, 2023).

Não obstante, o Grupo 1, apesar de apresentar na sua resolução o número de pedras e conchas de forma separada, não se torna evidente a mobilização da prática da decomposição.

Como evidências da prática do reconhecimento de padrões procurou-se compreender se os alunos conseguiam reconhecer e identificar padrões e regularidades na sequência apresentada, isto é, que

cada figura, à exceção da primeira, obtém-se adicionando três conchas ao termo anterior e que o número de pedras é constante. Através do Quadro 11 e da análise do diálogo 16, verifica-se que os Grupos 2, 3 e 4 reconheceram que, através da comparação de figuras, o número de pedras é sempre 4 e que o número de conchas aumenta de 3 em 3. Esta descoberta impulsionou a comparação realizada entre as diferentes ordens das figuras.

Como evidências da prática da depuração, a professora-investigadora procurou verificar se os alunos retificavam o trabalho desenvolvido, de modo, a testar, a encontrar e a corrigir eventuais erros que pudessem ter surgido durante processo de resolução (Espadeiro, 2021; Tavares, 2023). A mobilização desta prática foi evidente na retificação dos cálculos, por parte dos Grupos 2, 3 e 4, em relação ao número de conchas e pedras descobertas (Quadro 11).

Na penúltima questão “Encontra uma expressão que te permita determinar o número de conchas e pedras de qualquer termo. Justifica a tua resposta”, todos os grupos determinaram a mesma expressão, que era representada por $3n + 4$, em que o n representava a ordem da figura. Assim, esta questão permitiu identificar as práticas de abstração, decomposição, de reconhecimento de padrões e de algoritmia (Espadeiro, 2021). Porém, só se verificou a mobilização da prática de depuração pelo Grupo 1, pois já tinham determinado a expressão na questão 1.1 através do preenchimento e análise da tabela, referindo que esta serviu de auxílio para elaboração da expressão (Figura 52).

Na última questão era apresentada outra sequência, com a mesma quantidade elementos, e era pedido que os alunos indicassem uma expressão que permitisse determinar o número total de elementos de cada termo. Para resolver esta questão, todos os grupos adotaram a mesma estratégia de resolução, ou seja, decidiram analisar a sequência apresentada através da elaboração de uma tabela. Desta forma, o Quadro 12 apresenta as estratégias de resolução dos diferentes grupos à questão 2.1. da tarefa 3.

Quadro 12 - Resolução dos grupos à questão 1.6

Questão 2.1.: Ajuda a Madalena a descobrir o termo geral da sua sequência. Mostra como pensaste

<p>Grupo 1</p>	
<p>Grupo 2</p>	
<p>Grupo 3</p>	
<p>Grupo 4</p>	

Como o momento de discussão e síntese final é uma das fases mais importantes do modelo de ensino exploratório, apresenta-se, de seguida, o diálogo 17 em que os diferentes grupos partilharam as suas descobertas no âmbito desta questão.

Grupo 3 (Aluna D.): Professora, vi agora que o número total de cada figura desta sequência é igual ao número total de elementos da sequência do Manuel.

Grupo 1 (Aluna R.): Sim, mas não têm o mesmo número de conchas e o mesmo número de pedras. Ah... por isso é que as expressões são equivalentes. Deram o mesmo... ei nem tinha visto isso.

Professora-investigadora: Então, mas vamos começar pelo início... quem me pode explicar que estratégias é que usaram para resolver o problema da Madalena.

Grupo 3 (Aluno D.): Todos fizemos tabelas!!

Grupo 4 (Aluna E.): Nós separamos, primeiro vimos o número de pedras e depois o número de conchas.

Professora-investigadora: OK. E então que conclusões é que retiraram?

Grupo 4 (Aluno M.): E vimos que o número de pedras era sempre igual ao número da figura, então dissemos que era n .

Professora-investigadora: Concordam?

Grupos 1, 2 e 3 (Alunos em conjunto): Simmm...

Professora-investigadora: Então e para as conchas?

Grupo 4 (Aluno M.): Tivemos de desenhar (aluna aponta para a folha), nós vimos que era sempre o número da figura mais duas conchas. Mas depois eram duas linhas iguais, então multiplicámos por dois.

Professora-investigadora: Exatamente. Mas depois vocês escreveram $3n + 4$, o que é isso?

Grupo 4 (Aluna E.): $(n + 2) \times 2 + n$ é igual aqui a termos a propriedade distributiva.

Professora-investigadora: Muito bem.

Grupo 4 (Aluna M.): Então fica $2n + 4 + n = 3n + 4$, nós vimos isto no cartão. Estava lá $n + n = 2n$.

Professora-investigadora: Então que conclusão é que retiramos?

Grupo 1 (Aluna M.): Que a expressão da Madalena era igual à do Manuel, são expressões equivalentes. A única coisa que nós fizemos de diferente deste grupo foi que, para termos a certeza que as expressões davam a mesma coisa, nós sabíamos que na expressão do Manuel o número total de elementos na figura 3 era 13. Então quisemos ir à expressão que descobrimos para a sequência da Madalena para ver se dava o mesmo. E vimos que ambas as expressões, substituindo a mesma figura, davam a mesma coisa. E assim, concluímos que eram expressões equivalentes. E também só queremos acrescentar uma coisa, para a expressão algébrica nós fazemos sempre o número de conchas mais o número de pedras, por isso, é que somámos $(n + 2) \times 2 + n$.

(Fonte: Elaboração própria)

As práticas da abstração e decomposição foram mobilizadas por todos os grupos, isto é, começaram por construir uma tabela, dividida em 4 colunas, onde colocaram a ordem da figura e, de seguida, observaram que o número de pedras era sempre o mesmo da ordem da figura, que definiram por n . Depois, tiveram de recorrer ao desenho para registar o número de conchas, ou seja, constataram que o número de conchas era sempre mais dois do que o número anterior.

Como evidências da prática do reconhecimento de padrões pretendia-se compreender se os alunos conseguiam definir a lei de formação para o número de conchas e a lei de formação para o número de pedras. Assim, os Grupos 1 e 2 revelaram evidências de ter encontrado regularidades na sequência apresentada através da análise das suas representações gráficas. Já o Grupo 4, ao cruzar o diálogo 17 com a sua representação, também permite afirmar que identificou, através da comparação de figuras, que o número de pedras é sempre a ordem da figura e que o número de conchas obtém-se adicionando 2 conchas ao termo anterior.

Como evidências da prática da algoritmia, a professora-investigadora pretendia verificar se os alunos encontraram uma generalização para descobrir a expressão algébrica " $3n+4$ ". O desenvolvimento da expressão algébrica fez com que o grupo desenvolvesse um algoritmo que

corroborasse com a solução do problema apresentado (Espadeiro, 2021; Tavares, 2023). Desta forma, o Quadro 12 comprova que todos os grupos conseguiram determinar a expressão algébrica da sequência apresentada.

A mobilização da depuração só foi evidente no Grupo 1 (Quadro 12), na medida em que o grupo, após a descoberta da expressão algébrica, testou-a para a ordem n igual a três. Apesar de não ser correto fazer generalizações através de um exemplo, foi o único grupo que revelou a mobilização da estratégia da depuração.

Considera-se que o diálogo entre os alunos e da professora-investigadora com os alunos foi imprescindível para a compreensão das resoluções dos mesmos, sobretudo ao nível da questão 2.1. Por exemplo, quando a professora-investigadora questiona o Grupo 4 em relação à expressão

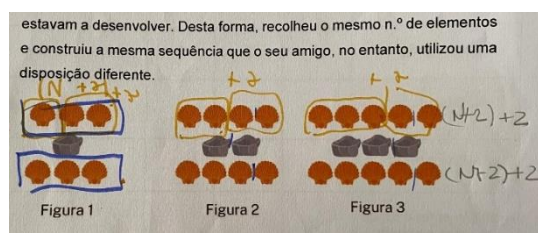


Figura 55 - Informações auxiliares para a resolução do Grupo 4 à questão 2.1.

algébrica descoberta, esta só é possível compreender através das representações auxiliares realizadas no enunciado da tarefa (Figura 55), complementadas com a explicações dos mesmos.

O momento da discussão e síntese final permitiu a alguns dos grupos perceber que a expressão algébrica encontrada na alínea 2.1. era equivalente à expressão da alínea 1.6. Tal como referem Oliveira et al. (2013) e Nunes (2017), os alunos devem conseguir estabelecer conexões matemáticas com outros conceitos adquiridos, o que neste caso se verificou pela interligação do conceito expressões algébricas equivalentes (objetivo de aprendizagem da Tarefa 2).

Em suma e, de uma maneira geral, esta tarefa promoveu a mobilização de diferentes práticas do PC, como se pode observar no Quadro 13.

Quadro 13 - Práticas do PC mobilizadas pelos grupos em cada questão da tarefa 3

Questões \ Práticas de PC	Questões						
	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	1.6.	2.1.
Abstração	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Decomposição	N.A. (G1)	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Reconhecimento de padrões	N.A. (G1)	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G4
Algoritmia	N.A. (G1)	N.A.	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Depuração	N.A. (G1)	N.A.	G1, G2, G3, G4	N.A.	G2, G3, G4	G1	G1
	Esta prática do PC foi observável na fase de trabalho autónomo e da discussão e apresentação dos resultados do modelo de ensino exploratório.						

(N.A.: Não aplicável)

A análise do Quadro 13 permite concluir que, de uma maneira geral, os grupos alcançaram os objetivos da tarefa e mobilizaram a generalidade das práticas do PC. Assim, a prática da abstração foi mobilizada por todos os grupos nas questões para as quais se previa a sua mobilização. Por outro lado, na questão 1.3. foram mobilizadas todas as práticas do PC objetivadas pela professora-investigadora durante a planificação dos objetivos de aprendizagem da tarefa.

Na questão 1.1. era esperado que os alunos mobilizassem só a prática da abstração, porém o Grupo 1 decidiu analisar a sequência na íntegra, pelo que descobriu a sua expressão algébrica, fazendo com que mobilizasse as restantes práticas do PC. Comparativamente às tarefas anteriores, verificou-se que a prática da depuração teve uma maior mobilização pelo Grupo 1 nas questões 1.1., 1.3., 1.6. e 2.1., sendo que os Grupos 3 e 4 também recorreram à mesma nas questões 1.3. e 1.5.

O Grupo 1 foi aquele que mostrou maior capacidade de PC, recorrendo às diferentes práticas na generalidade das questões, à exceção da questão 1.5. Uma vez que já tinha compreendido a lógica de resolução da questão na alínea anterior, o grupo limitou-se a responder à questão colocada não tendo desenvolvido e revelado evidências da mobilização de práticas do PC.

Conclui-se que a mobilização de diferentes práticas, combinadas entre si, contribuíram, positivamente, para resolver e alcançar as soluções desejadas. As práticas da abstração e da decomposição ajudaram os alunos a selecionar as informações pertinentes, bem como a reduzir o problema por etapas, diminuindo a sua complexidade. Para além destas, os alunos também recorreram à algoritmia e ao reconhecimento de padrões, sendo que esta última é considerada a habilidade central do PC (Wing, 2021). Por outro lado, o uso da prática da depuração é algo que já começa a estar enraizado para alguns dos grupos, nomeadamente, o Grupo 1, (Tavares, 2023).

4.4. ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DA TAREFA 4 “PASSEIO LITERÁRIO: APRESENTAÇÕES ORAIS”

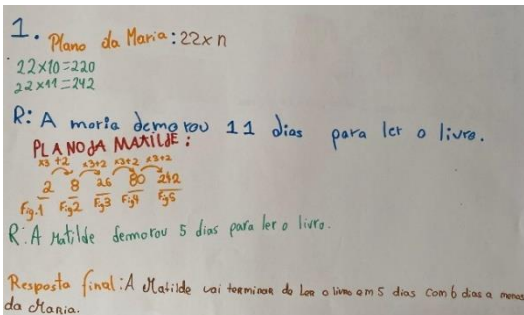
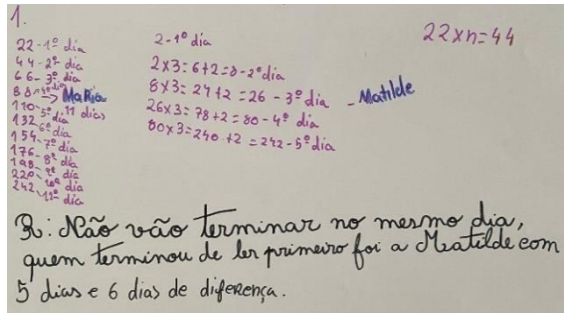
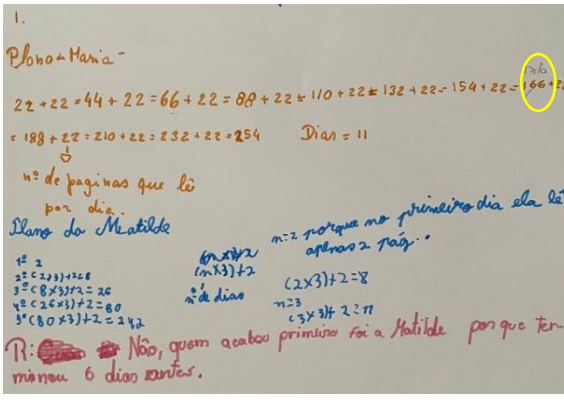
Na questão 1 “Será que as duas amigas vão terminar de ler o livro no mesmo dia? Se não, quem acabou de ler o livro primeiro e por quantos dias? Explica como pensaste.” esperava-se que os alunos analisassem a Banda Desenhada e que descodificassem os planos de leitura, transformando-os em sequências numéricas.

Como provas da prática da abstração, a professora-investigadora procurou perceber se os alunos conseguiam analisar a informação relevante da tarefa para compreender a lei de formação da sequência numérica, de modo a extrair e a selecionar a informação relevante. Para que isso acontecesse, os alunos teriam de identificar a lei de formação dos dois planos de leitura: no plano

da Maria, destaca-se “ler 22 páginas por dia até atingir o número total de páginas” e no plano da Matilde sublinha-se “ler 2 páginas no primeiro dia, mas depois em cada um dos dias seguintes lê o triplo das páginas do dia anterior mais 2”.

Para melhor análise, o Quadro 14 apresenta as diferentes estratégias de resolução utilizadas pelos diferentes grupos à questão 1.

Quadro 14 - Resoluções dos Grupos à questão 1

Questão 1.: Será que as duas amigas vão terminar de ler o livro no mesmo dia? Se não, quem acabou de ler primeiro e por quantos dias? Explica como pensaste.		
<p>Grupo 1</p>	<p>Grupo 1</p>  <p>1. Plano da Maria: $22 \times n$ $22 \times 10 = 220$ $22 \times 11 = 242$ R: A maria demorou 11 dias para ler o livro. PLANO DA MATILDE: $2 \times 1 = 2$ $8 \times 2 = 16$ $26 \times 3 = 78$ $80 \times 4 = 320$ $242 \times 5 = 1210$ R: A Matilde demorou 5 dias para ler o livro. Resposta final: A Matilde vai terminar de ler o livro em 5 dias com 6 dias a menos da Maria.</p>	<p>Os Grupos 1 e 2 recorreram à mesma estratégia de resolução. Para o plano da Maria, os grupos procuraram descobrir o termo geral da sequência, pelo que concluíram que levaria 11 dias para terminar o livro.</p>
<p>Grupo 2</p>	<p>Grupo 2</p>  <p>1. 22 - 1º dia 44 - 2º dia 66 - 3º dia 88 - 4º dia 110 - 5º dia 132 - 6º dia 154 - 7º dia 176 - 8º dia 198 - 9º dia 220 - 10º dia 242 - 11º dia 2 - 1º dia 8 - 2º dia 26 - 3º dia 80 - 4º dia 242 - 5º dia R: Não vão terminar no mesmo dia, quem terminou de ler primeiro foi a Matilde com 5 dias e 6 dias de diferença.</p>	<p>Já em relação ao plano da Matilde, organizaram a informação por número de dias e, de seguida, fizeram o dobro do dia anterior mais 3. Desta forma, concluíram que a Matilde necessitava de 5 dias para acabar o livro. Assim, os grupos apresentaram uma estratégia adequada e o resultado correto.</p>
<p>Grupo 3</p>	<p>Grupo 3</p>  <p>1. Plano Maria - $22 + 22 = 44 + 22 = 66 + 22 = 88 + 22 = 110 + 22 = 132 + 22 = 154 + 22 = 176 + 22 = 198 + 22 = 220 + 22 = 242$ Dias = 11 nº de páginas que lê por dia. Plano da Matilde $2 \times 1 = 2$ $8 \times 2 = 16$ $26 \times 3 = 78$ $80 \times 4 = 320$ $242 \times 5 = 1210$ R: Não, quem acabou primeiro foi a Matilde por que terminou 6 dias antes.</p>	<p>O Grupo 3 seguiu a mesma estratégia de resolução do que o Grupo 2 em relação ao plano da Maria, porém a organização do seu raciocínio está mais confusa, pelo que apresentaram incorreções ao nível do cálculo. O mesmo se verificou no plano da Matilde, ou seja, seguiram a mesma estratégia de raciocínio que o Grupo 2. No entanto, tentaram encontrar uma expressão algébrica que definisse o plano da Matilde, o que não conseguiram. Assim, o grupo apresentou uma estratégia adequada, embora</p>

		desorganizada, e o resultado apresentou algumas incorreções.
Grupo 4		<p>O Grupo 4 apresentou uma estratégia de resolução bastante adequada, ou seja, optaram por organizar os dados dos dois planos de leitura em tabelas o que realçou um raciocínio mais claro e suscetível de retificação. Devido a esta premissa, não evidenciaram erros nas suas representações e conclusões.</p>

A partir da análise do Quadro 14, pode-se afirmar que todos os grupos conseguiram perceber de imediato a tarefa apresentada, transformando os planos de leitura em sequências numéricas. Relativamente ao plano de leitura da Maria, conclui-se que os grupos consideraram apenas uma variável “acrescentar 22 páginas”. Porém, verificou-se uma heterogeneidade nas estratégias de resolução apresentadas, isto é, uns optaram pelo termo geral e outros por adições sucessivas.

Já em relação ao plano de leitura da Matilde, este começou por gerar, inicialmente, algumas dificuldades aos alunos porque estes queriam encontrar uma expressão algébrica para conseguirem generalizar o plano, pelo que não era possível. Desta forma, a prática da abstração foi imprescindível, pois a professora-investigadora incentivou os alunos a lerem o plano de leitura da Matilde algumas vezes e a destacarem as informações mais pertinentes (Figura 56). Assim, conclui-se que após esta premissa, os grupos conseguiram considerar as variáveis essenciais para a resolução da sequência: “começa por ler duas páginas no primeiro dia e nos dias seguintes lê o triplo do dia anterior mais duas”.



Figura 56 - Mobilização da prática da abstração (Grupo 3)

O Quadro 15 apresenta de uma forma sucinta as práticas do PC mobilizadas pelos alunos na resolução da questão 1 ao plano de leitura da Maria e da Matilde.

Quadro 15 - Práticas do PC mobilizadas na questão 1

Plano da Maria					
Grupos	Abstração	Decomposição	Reconhecimento de padrões	Algoritmia	Depuração
Grupo 1	x	X	X	X	X
Grupo 2	X	X	X		X
Grupo 3	X	X	X	X	X
Grupo 4	X	X	X	X	X
Plano da Matilde					
Grupo 1	X	X	X	N.A.	X
Grupo 2	X	X	X	N.A.	
Grupo 3	X	X	X	N.A.	
Grupo 4	x	X	X	N.A.	X

(N.A.: Não aplicável)

A análise do Quadro 15 permite concluir que todos os grupos mobilizaram todas as práticas do PC na resolução do plano da Maria, à exceção do Grupo 2 que não descobriu a expressão algébrica da sequência apresentada. Por outro lado, no plano da Matilde, os Grupos 2 e 3 não recorreram à prática de depuração. Por outro lado, o Grupo 3 tentou mobilizar a algoritmia quando delineou uma expressão algébrica para o plano de leitura da Matilde, mas não conseguiu. Assim, o diálogo 18 exemplifica as etapas que o Grupo 4 adotou para responder à questão apresentada, em relação ao plano da Maria, sendo que, inclusivamente, descobriu a expressão algébrica para qualquer termo da sequência.

Diálogo 18:

Grupo 4 (aluna E.): O da Maria acho que é fácil. Primeiro vamos ler o enunciado, depois coloca aí numa tabela dias e páginas. Então temos de começar por fazer colocar 22, no 1.º dia, e depois ir sempre acrescentar 22 páginas ao dia anterior.

Grupo 4 (Aluno M.): Então, mas isto pode ser confirmado de outra forma.

Grupo 4 (Aluna E.): Ah...pois pode.

Professora-investigadora: Hum... muito bem. Conseguiram formalizar essa expressão para qualquer termo da sequência?

Grupo 4 (Aluna E.): Sim, $22 \times n$, em que o n representa o número de dias. Olha aqui... $22 \times 1 = 22$; $22 \times 2 = 44$; $22 \times 3 = 66$, sempre assim.

(Fonte: Elaboração própria)

Para o plano da Matilde, os grupos seguiram o mesmo procedimento, embora não conseguissem encontrar uma expressão algébrica, pois a sequência apresentada não o permitia, pelo facto de recorrer sempre ao valor anterior para progredir para o seguinte. Desta forma, esta prática foi essencial, dado que, segundo a perspetiva de Tavares (2023), os alunos devem compreender por que razão cada algoritmo funciona ou não.

Professora-investigadora: Então e o plano da Matilde? O que era mais importante? Como é que organizaram a informação mais importante?

Grupo 4 (Aluna M.): Nós fizemos... ou seja, o mais importante era as 242 páginas e perceber que no primeiro dia ela só ia ler duas páginas, mas depois ia ler sempre o triplo das páginas do dia anterior mais duas.

...

Grupo 2 (Aluna E.): O Grupo 3 meteu ali uma expressão na sua folha que foi $(n \times 3 + 2)$ e foram testar para diferentes dias

Grupo 4 (Aluna E.): Essa expressão faz sentido, traduz o que ela diz, o triplo do dia que é o n e mais duas páginas. Então qual é o significado da letra n ?

Grupo 3 (Aluna D.): A ordem da figura, o número de dias.

Grupo 1 (Aluna M.): Então e esta expressão consegue dar resposta ao plano de leitura da Matilde?

Grupo 2 (Aluna E.): Não, porque nós não precisamos dos dias, mas do número de páginas do dia anterior. Substituir o n por 2 não é a mesma coisa que substituir pelo número de páginas lida nesse dia.

Grupo 3 (Aluno D.): Mas uma coisa, esta expressão quando foi feita era só a partir do segundo dia, porque no primeiro ela só lia duas páginas. Mas mesmo assim não funcionou, só deu para o segundo dia.

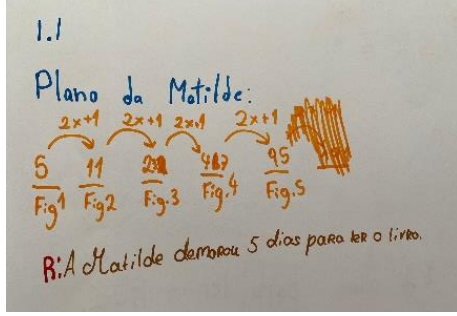
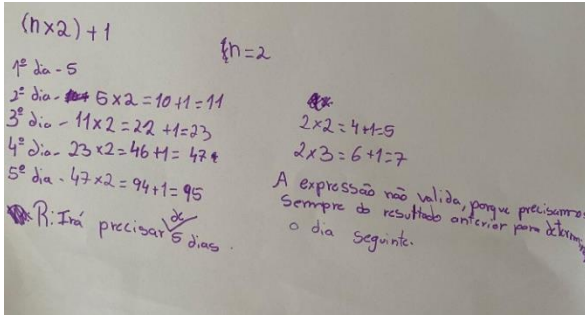
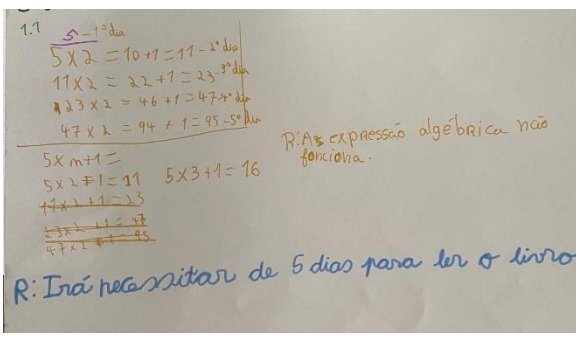
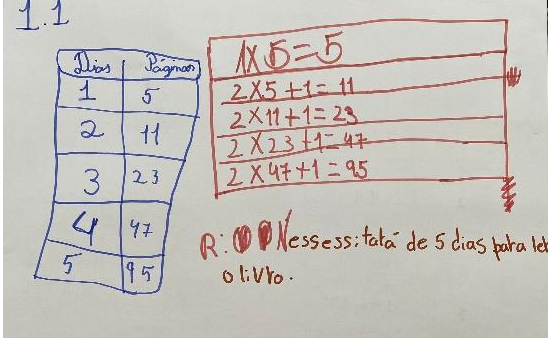
Fonte: Elaboração própria

O diálogo 19 surgiu na fase da discussão, em que um dos grupos se deparou com a folha do Grupo 3 e questionou os colegas sobre a sua descoberta em relação à expressão algébrica. A fase da discussão e síntese final, de tarefa para tarefa, foi surtindo efeito, pois os alunos começaram a demonstrar um papel ativo, uma vez que se iam questionando uns aos outros, de forma a conseguirem compreender o verdadeiro significado e raciocínio dos colegas (Oliveira et al., 2013). Estas abordagens permitiram aos alunos conhecer novas estratégias de aprendizagem, desenvolver o gosto pela matemática e ter consciência de que têm voz dentro do contexto de sala de aula (Nunes, 2017).

Considera-se que os alunos, ao longo da realização da(s) tarefa(s), se foram apercebendo que os hábitos da depuração são fundamentais para garantir a fiabilidade da resposta ao problema colocado. Desta forma, ao longo desta tarefa a mobilização da prática da depuração foi-se tornando cada vez mais evidente em suporte de papel. No Quadro 15, mais precisamente nos Grupos 1, 3 e 4, é visível que o trabalho desenvolvido foi depurado, pois consegue-se observar que o número de páginas escritas foi retificado pelos mesmos. Este facto corrobora a literatura apresentada, pois segundo Espadeiro (2021) e Tavares (2023), os alunos devem ser habituados a corrigir eventuais encontrados no decorrer da sua resolução. O Grupo 3, ao determinar uma expressão algébrica para o Plano da Matilde, foi testá-la para verificar se adequava ao contexto do problema, tendo concluído que não.

Na questão 1.1. esperava-se que os alunos compreendessem a lei de formação da sequência numérica, de forma a indicar o número de dias necessários para a Matilde concluir a leitura do livro, tendo em conta um novo plano de leitura e o número de páginas do livro, 95. O Quadro 16 apresenta as resoluções dos grupos à questão 1.1.

Questão 1.1: Quantos dias irá necessitar para ler o novo livro? Explica como pensaste.

<p>Grupo 1</p>		<p>O Grupo 1 optou por organizar o seu raciocínio num esquema horizontal, no qual foram multiplicando e adicionado uma unidade ao número de páginas lidas do dia anterior.</p>
<p>Grupos 2 e 3</p>	<p>Grupo 2</p>  <p>Grupo 3</p> 	<p>Os Grupos 2 e 3 optaram pela estratégia de resolução do Grupo 1, porém organizaram a informação na vertical e foram identificando o número de páginas lidas dia a dia. Para além disto, ambos os grupos tentaram encontrar uma expressão algébrica que definisse o número total de dias necessários para concluir a leitura do livro, porém não era possível.</p>
<p>Grupo 4</p>		<p>O Grupo 4 apresentou uma estratégia de resolução adequada, ou seja, optou por organizar o número de páginas lidas por dias numa tabela. Para além desta, optou por desenvolver outra, mas com os cálculos auxiliares.</p>

Como evidências da abstração, a professora-investigadora procurou perceber se os alunos conseguiram extrair a informação relevante da tarefa, analisar o processo de crescimento da sequência apresentada e indicar o número de dias necessários para conseguir ler o livro, face ao plano estipulado (ler 5 páginas no primeiro dia e em cada um dos dias seguintes ler o dobro das páginas do dia anterior mais 1). Desta forma, através da análise do Quadro 16, pode-se concluir que todos os grupos conseguiram extrair informações mais relevantes, menosprezando os aspetos pouco significativos. Para além disto, o Grupo 4 começou por sublinhar os aspetos mais importantes do enunciado, de modo a conseguirem organizar as informações recolhidas (Figura 57).

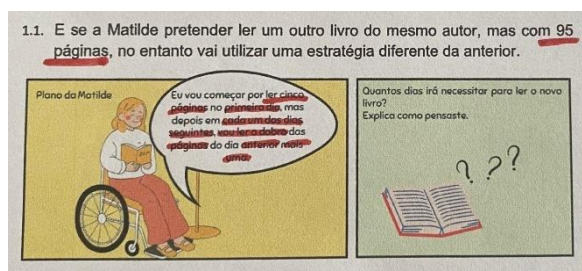


Figura 57 - Mobilização da prática da abstração do Grupo 4 à questão 1.1.

No diálogo 19, o Grupo 1 também revela evidências da mobilização da abstração, na medida em que afirma que retirou as informações mais importantes do enunciado.

Como evidências da prática da decomposição, a professora-investigadora procurou analisar como é que os alunos decompunham a tarefa por etapas de forma a simplificar a sua complexidade, isto é, como é que analisavam a sequência, de modo a perceberem o crescimento a sequência que representava o plano de leitura da Matilde. Para além disto, procurou-se também analisar as diferentes formas de resolver a alínea, como por exemplo, o desenho ou outras representações. Posto isto, em qualquer resolução apresentada pelos grupos é evidente que os alunos dividiram a alínea por etapas, de forma a reduzir a sua complexidade, tal como Espadeiro (2021) refere. Desta forma, primeiro analisaram a questão (na qual destacaram os aspetos mais importantes, de seguida, registaram o primeiro termo (informação disponibilizada no enunciado), depois analisaram a lei de formação da sequência e, por fim, foram termo a termo até atingirem o total de páginas pretendidas. Não obstante as representações usadas pelos diferentes grupos para responder à questão pretendida, todos conseguiram alcançar a mesma conclusão: a Matilde iria demorar 5 dias para acabar de ler o livro.

Como evidências de reconhecimento de padrões, a professora-investigadora procurou analisar se os alunos conseguiam reconhecer e identificar padrões e regularidades na sequência apresentada, particularmente que cada dia, à exceção do primeiro (ou seja, cinco páginas), obtém-se através do dobro das páginas do dia anterior mais 1. Neste sentido, por exemplo, o Grupo 1, evidenciou,

através da sua representação, que cada termo depende do valor do termo anterior e que vão aumentando sucessivamente.

Como evidências da prática da algoritmia procurou-se analisar como é que os grupos encontraram uma generalização para descobrir uma expressão algébrica que permitisse determinar o número de dias necessário para concluir o número de páginas do livro, 95, atendendo ao plano de leitura estipulado pela Matilde. No momento da discussão e síntese final, os diferentes grupos apresentaram, de uma forma muito sucinta, os passos a que recorreram para conseguirem responder, corretamente, à questão colocada. Nesta fase, teve-se o cuidado de solicitar diferentes explicações e justificações para que houvesse uma maior partilha de raciocínios e estratégias deliberadas pelos grupos (Nunes, 2017; Oliveira et al., 2013). O diálogo 20 foi um excerto da discussão que retrata o acontecimento anteriormente descrito.

Diálogo 20:

Grupo 1 (Aluna M.): Nós começámos por ler e destacar as palavras mais importantes do enunciado. Depois vimos que ela ia começar a ler 5 páginas e depois no outro dia ia ler o dobro do dia anterior mais uma e que o livro tem 95 páginas. Isto é o mais importante deste enunciado.

Grupo 2 (Aluna E.): Ou seja, todos nós fizemos como se isto fosse uma sequência, ou seja, Figura 1 – 5 páginas, Figura 2 – $5 \times 2 + 1$ que é 11 e fomos sempre fazendo assim até chegar à Figura com 95 páginas que foi no dia 5.

(Fonte: Elaboração própria)

Ainda relacionado com a algoritmia, os Grupos 2 e 3 decidiram elaborar um algoritmo que conjeturasse o plano de leitura da Matilde. No entanto, rapidamente perceberam através da mobilização da prática da depuração que o algoritmo elaborado não funcionaria para a sequência apresentada. Mais uma vez, a depuração revelou-se deveras importante, na medida que permitiu testar e verificar todo o trabalho desenvolvido (Tavares, 2023). Desta forma, todos os grupos mobilizaram a depuração na resolução da questão.

Assim, o Quadro 17 apresenta de uma forma sucinta e clara as práticas do PC mobilizadas pelos alunos na resolução da questão 1.1. da tarefa 4.

Quadro 17 - Práticas do PC mobilizadas na questão 1.1.

Plano da Matilde					
Grupos	Abstração	Decomposição	Reconhecimento de padrões	Algoritmia	Depuração
Grupo 1	x	X	X	N.A.	X
Grupo 2	X	X	X	N.A. (X)	X
Grupo 3	X	X	X	N.A. (X)	X
Grupo 4	X	X	X	N.A.	X

(N.A.: Não aplicável)

A conceção da tarefa intitulada “Passeio Literário: Apresentações orais” permitia a mobilização de todas as práticas do PC nas duas questões, pelo que exigia dos alunos um nível de raciocínio mais elaborado, pelo facto de a sequência ser apresentada de forma diferente.

Em suma e, de uma maneira geral, esta tarefa promoveu a mobilização de diferentes práticas do PC, como se pode observar no Quadro 18.

Quadro 18 - Práticas do PC mobilizadas pelos grupos em cada questão da tarefa 4

Questões Práticas de PC	1.		1.1.
	Plano da Maria	Plano da Matilde	
Abstracção	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Decomposição	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Reconhecimento de padrões	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Algoritmia	G1, G3, G4	N.A.	N.A.
Depuração	G1, G2, G3, G4	G1, G4	G1, G2, G3, G4
	Esta prática do PC foi observável na fase de trabalho autónomo e da discussão e apresentação dos resultados do modelo de ensino exploratório.		

(N.A.: Não aplicável)

De uma maneira geral, as práticas de abstracção, decomposição e reconhecimento de padrões foram mobilizadas por todos os grupos nas questões para as quais se previa a sua mobilização. Na questão 1 todos os grupos, à exceção do Grupo 2, mobilizaram a algoritmia, na medida em que definiram uma expressão algébrica para o plano de leitura da Maria. Ainda assim, todos recorreram à prática da depuração para retificarem os seus resultados. Já no plano da Matilde, só os Grupos 1 e 4 é que recorreram à depuração.

Na questão 1.1., os alunos mobilizaram todas as práticas do PC previstas. Ainda assim, os Grupos 2 e 3 tentaram encontrar uma expressão algébrica que definisse o plano de leitura da Matilde, não tendo conseguido concretizar.

Os Grupos 1 e 4 foram aqueles que demonstraram maior capacidade de PC, recorrendo às diferentes práticas em todas as questões. Ainda assim, com a realização desta tarefa foi notório que a metodologia de ensino seleccionada foi benéfica para os alunos, pois ao partilharem os seus raciocínios, os restantes colegas puderam fazer uso dos mesmos nas suas resoluções. Canavaro defende que os alunos devem partilhar as suas descobertas com a restante turma, de forma que estes possam conhecer “modos de produção do conhecimento matemático” com contexto (Canavaro, 2011, p. 17).

4.6 CONCLUSÃO DO ESTUDO

A presente investigação centrou-se na mobilização de práticas do PC associadas à aprendizagem do tópico “Regularidades em sequências” com alunos do 5.º ano. Assim, surgiu como questão de partida “De que forma os alunos mobilizam práticas do Pensamento Computacional na aprendizagem de Regularidades em sequências, no 5.º ano de escolaridade?”. Associada a esta questão, definiram-se dois objetivos que norteiam a presente investigação: i) Conceber e implementar uma sequência de tarefas, com base no modelo de ensino exploratório, sobre Regularidades em sequências, numa turma do 5.º ano de escolaridade; e ii) Avaliar as produções dos alunos, identificando as práticas do PC mobilizadas na resolução das tarefas.

Em relação ao primeiro objetivo de investigação, evidencia-se que a sequência de tarefas aplicada segundo o modelo de ensino exploratório permitiu aos alunos uma aprendizagem conjunta e um desenvolvimento de capacidades matemáticas, nomeadamente, a comunicação matemática, quer oral, quer escrita. Desta forma, a utilização deste método de ensino tornou-se uma vantagem para este grupo de alunos, uma vez que os auxiliou na resolução de problemas e apresentação dos raciocínios, como também permitiu a mobilização de um maior número de práticas do PC associadas à aprendizagem das sequências. Efetivamente, quando se optou por este modelo, procurou-se que os alunos aprendessem a partir do trabalho que iam desenvolver, mais precisamente pretendeu-se fazer emergir aprendizagens e desenvolver capacidades matemáticas a partir das tarefas realizadas. Este aspeto foi notório no desenvolvimento desta investigação, uma vez que permitiu aos alunos uma aprendizagem conjunta e o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos com significado (Canavarro, 2011).

No que concerne ao segundo objetivo da presente investigação, conclui-se que alguns dos grupos começaram a mobilizar as práticas do PC ao longo da resolução das tarefas, ou seja, a realização da sequência de tarefas permitiu a alguns dos grupos uma mobilização gradual de todas as práticas do PC nas suas resoluções.

De uma maneira geral, os grupos de alunos evidenciaram uma apropriação progressiva das práticas do PC nas suas resoluções, contudo, é importante salientar que a mobilização de práticas do PC pelos alunos não foi facilmente evidente nas primeiras tarefas da sequência didática, pelo que a professora-investigadora considera que o seu papel foi crucial para impulsionar o desenvolvimento da capacidade matemática em estudo.

Focalizando a atenção na sequência de tarefas implementada, a professora-investigadora destaca alguns aspetos importantes, nomeadamente, a visão geral das práticas do PC mobilizadas pelos alunos na realização das diferentes tarefas de exploração. Assim, é possível afirmar que as práticas

da abstração, da decomposição e do reconhecimento de padrões foram as mais evidenciadas. A mobilização destas práticas permitiu concluir que o seu uso tem um impacto positivo na resolução das tarefas, pois, a título de exemplo, o Grupo 2 não fez uso das mesmas na tarefa 2 e manifestou dificuldades ao nível da compreensão e interpretação do enunciado do problema. Este facto leva a professora-investigadora a afirmar que a mobilização das práticas do PC tem um papel fundamental na orientação das capacidades de resolução de problemas.

Por outro lado, as práticas da algoritmia e depuração foram as que revelaram uma maior oscilação, relativamente à sua utilização, de tarefa para tarefa. Desta forma, os Grupos 1 e 4 destacaram-se face à sua utilização, o que lhes permitiu evoluir e desenvolver outras habilidades matemáticas associadas à resolução de problemas.

Posto isto, é possível identificar alguns fatores que influenciaram a mobilização de práticas de PC, desta forma, destaca-se o nível de complexidade da tarefa, as instruções dadas pela professora-investigadora antes da realização das tarefas e, por fim, as interações entre alunos e alunos – professora-investigadora antes, durante e após a realização das tarefas.

Desenvolveu-se uma sequência tarefas em que o nível de complexidade das mesmas aumenta progressivamente, de tarefa para tarefa. Desta forma, verificou-se que, sobretudo a mobilização da prática da depuração, só foi evidente na realização das últimas tarefas. Este acontecimento pode ser explicado pelo facto das tarefas se tornarem mais desafiantes e pela constante insistência da sua mobilização em tarefas anteriores. Por outro lado, a mobilização das práticas de abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmia tornaram-se mais evidentes para os alunos, que as mobilizaram com relativa facilidade.

A mobilização das práticas de abstração e decomposição tiveram um impacto positivo no processo de aprendizagem dos alunos, na medida em que os ajudou a seleccionar as informações mais pertinentes e a reduzir a complexidade da tarefa, o que, por sua vez, minimizou as dificuldades dos alunos.

No que concerne às instruções dadas pela professora-investigadora e, uma vez que a realização da sequência didática apresentada foi desenvolvida com base no modelo de ensino exploratório, antes da realização de qualquer tarefa, a professora-investigadora apresentava a tarefa à turma garantindo que todos os alunos se sentiam familiarizados com a mesma. Este facto foi imprescindível para garantir o bom funcionamento das tarefas, de modo a não comprometer a sua realização. Posto isto, a realização de tarefas segundo o modelo de ensino exploratório faz com que os alunos tenham oportunidade de desenvolverem conhecimentos e aprendizagens com

significado, apresentando um papel ativo na descoberta de novos conhecimentos (Canavarro, 2011).

Relativamente às interações entre grupos, foi possível identificar momentos de colaboração entre alunos (do mesmo grupo e de grupos diferentes), quer espontâneos, quer planeados pela professora-investigadora. Por outro lado, em relação às interações entre grupos e professora-investigadora foi possível reconhecer que foram imprescindíveis para a recolha de informações para o bom funcionamento das aulas, bem como para conseguir organizar e perceber os diferentes raciocínios e opiniões dos alunos, promovendo o desenvolvimento de competências nos mesmos.

Finalmente, considera-se que o presente estudo se tornou uma vantagem para promover o desenvolvimento de práticas do PC, uma vez que permite que haja uma interligação com outras capacidades matemáticas, como é o caso do raciocínio e comunicação matemática, o que corrobora o defendido nas “novas” AE de Matemática (Canavarro et al., 2021).

4.6.1. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

Nesta investigação surgiram algumas limitações associadas à implementação da sequência de tarefas. A primeira limitação tem a ver com o tempo estipulado para a implementação de cada tarefa, ou seja, previamente a professora-investigadora definiu um tempo estimado para a realização das tarefas, 100 minutos. Porém, a fase de trabalho autónomo nas primeiras tarefas demorou sempre mais do que o planeado, o que acabou por comprometer a fase seguinte do modelo de ensino exploratório, não permitindo fazer uma exploração mais aprofundada. Desta forma, para colmatar esta adversidade era necessário que a professora-investigadora estabelecesse tempos para que os grupos de alunos se organizassem em função dos mesmos ou, eventualmente, planificar a intervenção de forma a poder dedicar mais tempo à fase de trabalho autónomo, sem comprometer a fase seguinte.

A segunda limitação está relacionada com o modelo de ensino adotado. Uma vez que um dos objetivos de investigação estava associado à identificação das práticas do PC mobilizadas pelos alunos, optou-se por gravar as suas discussões, sobretudo na fase do trabalho autónomo. Desta forma, como a turma estava organizada em quatro grupos de trabalho tornou-se uma adversidade para a professora-investigadora conseguir gravar todos os momentos. De forma a minimizar esta situação foi solicitada a colaboração da Beatriz Mateus (par pedagógico) e da professora cooperante, de forma a conseguir captar o máximo de informações durante a realização das diferentes tarefas da investigação.

Apesar de poder não ser considerada uma limitação propriamente dita, por ter vantagens a outros níveis, um terceiro aspeto a mencionar prende-se com o facto de as tarefas terem sido realizadas em grupos, o que fez com que a professora-investigadora não tenha dados concretos sobre cada aluno.

No entanto, todas as limitações anteriormente apresentadas serão certamente essenciais para despoletar o desenvolvimento de futuras investigações na disciplina da Matemática, com vista à melhoria/aperfeiçoamento do modelo implementado. Desta forma, sugere-se:

- a) O desenvolvimento de uma prática, assente no modelo de ensino exploratório, com os mesmos objetivos, porém numa vertente individual que permita observar e refletir sobre as práticas do PC mobilizadas pelos alunos na aprendizagem das Regularidades em sequências;
- b) O desenvolvimento de uma investigação semelhante, mas com foco noutras temas/tópicos matemáticos;
- c) O desenvolvimento a longo prazo de um projeto que incida na mobilização do PC para a aprendizagem de diferentes tópicos matemáticos, avaliando a evolução da capacidade de PC dos alunos.

CONCLUSÃO

O relatório apresentado explana o fim de uma vida académica e o início de uma vida profissional repleta de desejos, sonhos e ambições para experienciar e partilhar com os meus futuros alunos. O percurso vivenciado no contexto da PP e todas as aprendizagens desenvolvidas nas Unidades Curriculares permitiram-me desenvolver conhecimentos científicos e didáticos e aprendizagens para colocar em prática em futuras intervenções.

Na dimensão reflexiva realizou-se uma retrospectiva, tanto do 1.º CEB como do 2.º CEB, na qual foram apresentadas, embora de uma forma muito sucinta, as principais aprendizagens e dificuldades sentidas ao longo de todas as PP. Considero que esta dimensão foi imprescindível, na medida em que me permitiu rever e refletir sobre todas as experiências e aprendizagens que tive oportunidade para desenvolver, bem como encontrar estratégias para conseguir fazer mais e melhor na área da Educação. Desta forma, destaco o papel do professor, pois foi um dos maiores ensinamentos que desenvolvi ao longo da PP, isto é, o papel do professor é muito mais do que preparar uma simples aula. Este necessita de observar e interagir com os alunos e, acima de tudo, refletir antes, durante e após sobre todos os seus momentos de ação pedagógica. Só deste modo é que um professor conseguirá evoluir e progredir.

Na dimensão investigativa, desenvolvi um conjunto de tarefas de modo a identificar as práticas do PC mobilizadas pelos alunos na aprendizagem de Regularidades em sequências, assente no modelo de ensino exploratório. Desta forma, considero que esta dimensão me permitiu experienciar e refletir sobre uma metodologia de ensino diferente e, para além disto, também me possibilitou uma reflexão sobre todo o trabalho desenvolvido na implementação deste estudo.

Termino, assim, este relatório com a certeza de que o meu caminho é no mundo da Educação. Gosto do que faço e tenciono continuar a fazer mais e melhor todos os dias. Todas as PP que desenvolvi forneceram-me ferramentas a que, de certa forma, irei recorrer num futuro próximo. Não foi uma jornada nada fácil, porém saio daqui com um sonho realizado e com uma vontade enorme em poder continuar a ensinar, como também a aprender.

BIBLIOGRAFIA

- Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Universidade Aberta
- Alarcão, I. (1996). *Formação Reflexiva de Professores – Estratégias de Supervisão*. Porto Editora.
- Barbosa, A., Borralho, A., Bosa, E., Cabrita, I., Vale, I., Fonseca, L. & Pimentel, T. (2011). *Padrões em Matemática. Uma proposta didática no âmbito do novo programa para o Ensino Básico*. Texto Editores, Lda.
- Benavente, A. (1994). *Estratégias de igualdade real. Educação para todos. Cadernos PEPT, 2000 (2), 45-46.*
- Boavida, A. M., 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 Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. <http://hdl.handle.net/10400.26/5566>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Braga, F., Vilas-Boas, F., Alves, M., & Freitas, M. (2004). *Planificação: novos papéis, novos modelos. Dos projetos de planificação à planificação em projeto*. ASA Editores, S.A.
- Branco, N. (2008). *O estudo de padrões e regularidades no desenvolvimento do pensamento algébrico* [Dissertação de Mestrado]. Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/1197~>
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: práticas e desafios. *Educação Matemática, 115*, 11-17. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/download/1982/3323>
- Canavarro, A., Oliveira, H., & Menezes, L. (2014). Práticas de ensino exploratório da Matemática: ações e intenções de uma professora. In J. Ponte (org.), *Práticas Profissionais de Professores de Matemática*, 217-236. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Canavarro, P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M., Correia, P., Marques, P., & Espadeiro, R. (2021). *Aprendizagens essenciais: Matemática*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/ae_mat_5.o_ano.pdf
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da Investigação: Guia para auto-aprendizagem*. Universidade Aberta.
- Correia, M. (2009). A observação Participante enquanto técnica de Investigação. *Pensar Enfermagem*, 13(2), 30-36. https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/23968/1/2009_13_2_30-36.pdf
- Cosme, A., Lima, L., Ferreira, D., & Ferreira, N. (2021). *Metodologias, Métodos e Situações de Aprendizagem – Propostas e Estratégias de Ação*. Porto Editora.

- Costa, A. P., Alves, C., Coelho, E., & Tavares, L. C. (2009). *Dossier Pedagógico Barrinhas do Ludo, o sonhador: Imagina, Constrói e Sonha com o Cuisenaire: Metodologia e finalidades de exploração*. Ludomedia - Conteúdos Didáticos e Lúdicos. <https://docplayer.com.br/29101300-Dossier-pedagogico-barrinhas-do-ludo-o-sonhador-imagina-constroi-e-sonha-com-o-cuisenaire-metodologia-e-finalidadesde-exploracao.html>
- Cunha, F., & Uva, M. (2017). *A aprendizagem cooperativa: perspectiva de docentes e crianças*. *Interações*, 12(41), 133-159. <https://doi.org/10.25755/int.10839>
- Decreto-lei nº54/2018 do Ministério da Educação. (2018). *Diário da República: I série*, n.º 129. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EEspecial/dl_54_2018.pdf
- Dias, C., & Morais, J. (2004). Interação em Sala de Aula: Observação e Análise. *Revista Referência*, (11), 49-58.
- Dias, M. (2009). *O vocabulário do desenho de investigação: a lógica do processo em Ciências Sociais*. Psico & Soma.
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens essenciais: Ciências Naturais*. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_ciencias_naturais.pdf
- Edrawsoft. (s.d.). Gráfico KWL – Kit de Ferramentas Eficaz para Professores (Com Exemplos). <https://www.edrawsoft.com/pt/kwl-chart.html>
- Espadeiro, R. (2021). O Pensamento Computacional no currículo de Matemática. *Educação e Matemática*, 162, 5-10.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes: Uma Estratégia de Formação de Professores*. Porto Editora.
- Fernandes, D. (1991). *Notas sobre os Paradigmas da Investigação em Educação*. Faculdade das Ciências da Universidade <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi2/Fernandes.pdf>
- Fortin, M. (2003). *O Processo de Investigação: Da concepção à realização*. Lusociência.
- Fraz, J., Andrade, E., & Oliveira, M. (2016). Leitura de Imagens como Recurso Didático para a Educação Infantil. *InterMeio: Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Educação*, 18(35), 180-197. <https://periodicos.ufms.br/index.php/intm/article/view/2389>
- Jorge, F., & Silveira, P. (2023). Pensamento computacional e resolução de problemas em matemática. *Matemática com vida*, 27-32. UA Editora. <https://doi.org/10.48528/3e5j-1e87>
- Junior, E., Oliveira, S., Santos, C., & Schnekenberg, F. (2021). Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Caderno da Fucamp*, 20(44), 36-51.
- Laranjeira, R., Leite, T., & Pereira, S. (2015). *Desenvolvimento lexical: perspectivas e práticas de professores no 1.º ciclo do ensino básico*. Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais da Escola Superior de Educação de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.21/4575>

- Lavaqui, V., & Batista, I. (2007). Interdisciplinaridade em Ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. *Ciências & Educação*, 13(3), 399-420.
- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In Sequeira, M. et al. (org.), *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Universidade do Minho, 91 – 108.
- Leite, T. (2010). *Planeamento e criação da ação de ensinar*. Universidade de Aveiro. https://www.researchgate.net/publication/261359500_Planeamento_e_Concepcao_da_Accao_de_Ensinar
- Lencastre, J., & Chaves, J. (2003). Ensinar pela imagem. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 10(8), 2100-2105. <https://hdl.handle.net/1822/26021>
- Lopes, J. & Silva, H. (2012). *50 Técnicas de Avaliação Formativa*. Lidel.
- Lopes, J. P., Silva, H., & Moreira, S. (2018). *Cooperar em sala de aula para o sucesso*. PACTOR.
- Lopes, J., & Silva, H. (2009). *A aprendizagem cooperativa na sala de aula-um guia prático para o professor*. Lidel.
- Machado, E. (s.d.). *Feedback - Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA)*. Ministério da Educação/ Direção geral da Educação. https://apoioescolas.dge.mec.pt/sites/default/files/2021_02/folha_feedback.pdf
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental: Formação de professores*. Ministério da Educação Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_formacao_professores.pdf
- Matos, J. M., & Gordo, M. F. (1993, primavera). Visualização espacial: algumas actividades. *Educação e Matemática*, 26, 13-17.
- Mendes, A. (2023). *Refletindo sobre a Prática Pedagógica: Dificuldades sentidas por alunos e professores na concretização de tarefas matemáticas assentes no ensino exploratório* [Dissertação de Mestrado]. Instituto Politécnico de Leiria. <http://hdl.handle.net/10400.8/8984>
- Mestre, C., & Carvalho, R. (2023). Desenvolver o pensamento computacional na aula de matemática do 1.º ciclo: práticas dos alunos. *Aprender*, (45), 41-57. <https://doi.org/10.58041/aprender.185>
- Moitas, A. (2013). *Planificação no jardim-de-infância: retórica e realidade* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro]. Repositório da Universidade de Aveiro. <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/12397/1/tese.pdf>

- Morais, A. (2012). *A Exploração de Sequências e Regularidades como Suporte Para o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico*. [Dissertação do Mestrado]. Universidade de Lisboa.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Associação de Professores de Matemática (APA).
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2017). *Princípios para a Ação as segurar a todos o sucesso em matemática*. Associação de Professores de Matemática (APA).
- Nunes, F. (2017). Uma apresentação de «Principles to Actions Ensuring Mathematical Success for All». *Educação e Matemática*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, 22(2).
- Oliveira, M. (2014). A formação de professores e a sua centralidade em didática e currículo. In M. Oliveira, *Professor: Formação, saberes e problemas* (pp. 18-32). Porto Editora.
- Oliveira-Formosinho, J., & Formosinho, J. (2015). *Pedagogia-em-participação: a perspetiva educativa da Associação Criança*. https://www.researchgate.net/publication/283500319_PEDAGOGIA_EM_PARTICIPACAO
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Universidade Aberta.
- Pereira, I, & Viana, F. (2003). *Aspectos da didáctica da vertente oral da língua materna no jardim de infância e no 1.º ciclo do Ensino Básico – algumas reflexões*. Instituto de Estudos da Criança – Universidade do Minho. <https://hdl.handle.net/1822/4260>
- Perrenoud, P. (2000). *10 Novas Competências para Ensinar*. Artmed Editora.
- Pinto, C. L. & Tavares, H. M. (2010). O lúdico na aprendizagem: Aprender e Aprender. *Revista da Católica*, 2(3), 226-235. <http://catolicaonline.com.br/revistadacatolica2/artigosv2n3/15-pedagogia.pdf>.
- Pombo, O. (1994). Problemas e perspetivas da Interdisciplinaridade. *Revista de Educação*, IV,
- Ponte, J. (2014). Tarefas no ensino e aprendizagem de Matemática. In J. Ponte (org.), *Práticas Profissionais de Professores de Matemática*, 13-30. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Mata-Pereira, J. (2020). Como desenvolver o raciocínio matemático na sala de aula?. *Educação e Matemática*, 156, 7-11. <http://hdl.handle.net/10451/44393>
- Ponte, J., Branco, N., & Matos, A. (2009). *Álgebra no Ensino Básico*. Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

- Ponte, J., Mata-Pereira, J., Quaresma, M., & Velez, I. (2017). Formação de professores dos primeiros anos em articulação com o contexto de prática de ensino de matemática. *Relime*, 20(1). [10.12802/relime.17.2013](https://doi.org/10.12802/relime.17.2013)
- Ponte, J., Quaresma, M., Mata-Pereira, J., & Baptista, M. (2015). Exercícios, problemas e explorações: Perspetivas de professoras num estudo de aula. *Quadrante*, 24(2), 111-134.
- Roldão, M. (2014). Currículo, didáticas e formação de professores - a triangulação esquecida? In M. Oliveira, *Professores: Formação, saberes e problemas* (pp. 91-104). Porto Editora.
- Sanches, I. (2005). *Compreender, agir, mudar, incluir: Da investigação-acção à educação inclusiva*. *Revista Lusófona de Educação*, 05, 127-142.
- Schneiders, L. (2018). *O método da sala de aula invertida*. Editora Univates. https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf
- Seabra, M., Franco, A., & Vieira, R. M. (2019). Estratégias Didático-Pedagógicas para Inovar no Ensino das Ciências: Desconstruindo Conceções Alternativas de Ciências. *Revista Interações*, 15(50), 92–108. <https://doi.org/10.25755/int.18791>
- Silva, C. (2005). *Monodocência no 1.º Ciclo do Ensino Básico: por entre características e soluções* [Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho]. Repositório da Universidade do Minho. <https://hdl.handle.net/1822/51800>
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação 2.ª ed.* Livros Horizonte.
- Sousa, M. J., & Batista, C. S. (2013). *Como fazer investigações, Dissertações, Teses e Relatórios segundo Bolonha (2ª ed.)*. Pactor.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical thinking and learning*, 10(4), 313-340.
- Stein, M., & Smith, M. (2009). Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: Da investigação à prática. *Educação e Matemática*, 3(4), 22-28.
- Tavares, J. (2023). Pensamento Computacional com introdução à programação em Python 3.x: Apoio aos professores do ensino básico e secundário de acordo com as novas aprendizagens essenciais. *Revista de Ciência Elemental*, 11(A), pp. 13- 254.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2004). Resolução de problemas. In Palhares, P. (coord.), *Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico*, 7-51. Lidel.
- Vasconcelos, Y., & Manzi, S. (2017). Processo ensino-aprendizagem e o paradigma construtivista. *Interfaces Científicas*, 5(3), 66-74. [10.17564/2316-3828.2017v5n3p65-74](https://doi.org/10.17564/2316-3828.2017v5n3p65-74)
- Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C., Martins, I. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS: Atividades para o Ensino Básico*. Areal Ed.
- Vilelas, J. (2009). *Investigação – O Processo de Construção do Conhecimento*. Edições Sílabo.

Wing, J. (2021). Pensamento Computacional. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Wing, J. (2010). Computational Thinking.

<https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>

ANEXOS

Anexo I – Guião da atividade prática "Propriedades do ar"

Nome _____ Data ____/____/____

Vamos experimentar...

Introdução

O ar é um elemento essencial para os seres vivos, sendo este formado por uma combinação de gases, vapor de água e partículas suspensas. Trata-se, portanto, de um elemento vital para a manutenção da vida na terra, tal como a água e o solo.

Questão-problema

Quais são as principais propriedades do ar?

Material

Procedimentos

Situação 1:

- 1.º Enche um recipiente com água e coloca um funil com a abertura maior voltada para baixo, tapando o orifício menor com o dedo.
- 2.º Observa o que acontece e regista.
- 3.º De seguida, repete o primeiro procedimento, no entanto, não tapes o orifício menor com o dedo.
- 4.º Observa o que acontece e regista.

Previsões		Observações	
1.ª previsão	2.ª previsão	1.ª observação	2.ª observação

Situação 2:

- 1.º Agarra a régua e ata um fio na parte central da mesma.
- 2.º Ata um fio à parte superior dos dois balões e, de seguida, prende cada às extremidades da régua.
- 3.º Observa o que acontece e regista.
- 4.º Retira um dos balões, enche-o e volta a colocá-lo na régua.
- 5.º Observa o que acontece e regista.

Previsões		Observações	
1.ª previsão	2.ª previsão	1.ª observação	2.ª observação

Situação 3

- 1.º Agarra numa seringa e puxa o êmbolo para a extremidade superior.
- 2.º Coloca o dedo no orifício da seringa e pressiona o êmbolo para baixo.
- 3.º Observa o que acontece e regista.

Previsão	Observação

Conclusões

1. O que concluíste com a realização das três situações?

Bom trabalho!



INFLUÊNCIA DA ÁGUA

Qual o efeito da água (humidade) na germinação das sementes de feijão?

1. Contextualização

Para que as sementes possam germinar, carecem de condições específicas de temperatura, humidade e oxigenação. Porém, a conjugação destas condições favoráveis não determina, necessariamente, que a germinação ocorra. Assim, o processo de germinação depende de **fatores intrínsecos** (condições internas da própria semente) e **extrínsecos** à própria semente (fatores abióticos).

2. Antes da experimentação

Variável em estudo: _____
 O que vamos mudar: _____
 O que vamos medir: _____
 O que vamos manter e como: _____

3. Previsões

Algumas orientações:

- O que pensas que vai acontecer?
- As sementes dos dois recipientes vão germinar?
- Será que a quantidade de água influencia no desenvolvimento das sementes?
- ...

4. O que necessito?

Sementes de feijão; Água; Colher;
 Dois recipientes; Solo fértil; Folha de registo.
 Etiquetas; Marcadores;

5. Como proceder?

1. Identifica os dois recipientes com A e B.
2. Coloca com a ajuda de uma colher um pouco de solo no fundo de cada recipiente.
3. Deposita 3 feijões sobre o solo em cada recipiente.
4. Cobre com uma fina camada de solo os dois recipientes.
5. Nos recipientes A coloca ___ mL de água e no B ____ mL.
6. Coloca os teus recipientes na mesa de modo a terem a mesma iluminação natural.
7. Acompanha a germinação das sementes até ao dia 3 de junho, regando-as com a sua respetiva quantidade de água.
8. Regista os resultados da experiência.

6. O que queremos investigar?

- Como vamos fazer?
- O que vamos investigar?
- ...



INFLUÊNCIA DA LUZ



Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?

1. Contextualização

Para que as sementes possam germinar, carecem de condições específicas de temperatura, humidade e oxigenação. Porém, a conjugação destas condições favoráveis não determina, necessariamente, que a germinação ocorra. Assim, o processo de germinação depende de **fatores intrínsecos** (condições internas da própria semente) e **extrínsecos** a própria semente (fatores abióticos).

2. Antes da experimentação

Variável em estudo: _____
O que vamos mudar: _____
O que vamos medir: _____
O que vamos manter e como: _____

3. Previsões

Algumas orientações:

- O que pensas que vai acontecer?
- As sementes dos dois recipientes vão germinar?
- Será que a presença/ausência de luz influencia no desenvolvimento das sementes?
- ...

4. O que necessito?

Sementes de feijão; Água; Colher;
Dois recipientes; Solo fértil; Caixa de cartão;
Etiquetas; Marcadores; Folha de registo.

5. Como proceder?

1. Identifica os dois recipientes com A e B.
2. Coloca com a ajuda de uma colher um pouco de solo no fundo de cada recipiente.
3. Deposita 3 feijões sobre o solo em cada recipiente.
4. Cobre com uma fina camada de solo os dois recipientes.
5. Nos recipientes A e B coloca ___ mL de água.
6. Coloca os teus recipientes na mesa, sendo que, o recipiente A deve ser tapado pela caixa de cartão.
7. Acompanha a germinação das sementes até ao dia 3 de junho, regando-as com a sua respetiva quantidade de água.
8. Regista os resultados da experiência.

6. O que queremos investigar?

- Como vamos fazer?
- O que vamos investigar?
- ...



Anexo III - Tarefa de exploração "Adição e subtração de frações"

Nome _____ Data ____ / ____ / ____

Tarefa de exploração

"Adição e subtração de frações"

Lê atentamente o enunciado e responde às questões. Para resolveres a tarefa podes selecionar as estratégias que considerares mais adequadas.

1. O António comprou um chocolate, como mostra na figura. Na segunda-feira comeu $\frac{2}{6}$ do chocolate e na quarta-feira comeu $\frac{3}{6}$.

1.1. Quantas barras de chocolate comeu na segunda-feira?

1.2. Quantas barras de chocolate comeu na quarta-feira?

1.3. Quantas barras de chocolate restaram no final da semana?

1.4. Que fração representa a parte do chocolate que sobrou no final da semana?



2. O António estava quase a fazer anos e a sua mãe decidiu presenteá-lo com um bolo. No seu dia de anos comeu-se $\frac{7}{12}$ do bolo e no dia seguinte comeram mais $\frac{3}{12}$.

2.1. Quantas fatias de bolo se comeram nos dois dias?

2.2. Que fração representa a quantidade de bolo comida nos dois dias?



3. A Beatriz e a Mafalda comeram ao jantar $\frac{3}{8}$ e $\frac{1}{4}$ de uma quiche, respetivamente.

O Mário chegou ao jantar mais tarde e comeu o que sobrou da quiche.

Qual é a fração correspondente à parte que o Mário comeu?



Conclui que...

Para adicionar e subtrair frações...

Anexo IV - Tarefa de exploração "Comparação de frações com o mesmo numerador"

Nome _____ Data ____ / ____ / ____

Tarefa de exploração

"Comparação de frações com o mesmo numerador"

Lê atentamente o enunciado e responde às questões. Para resolveres a tarefa podes selecionar as estratégias que considerares mais adequadas.

1. O Simão e o Victor estão a limpar o jardim. Cada um limpa a sua metade.

O Simão já limpou $\frac{3}{5}$ da sua parte e Victor $\frac{3}{8}$ da sua.

1.1. Refiram qual dos irmãos vai mais adiantado na tarefa.

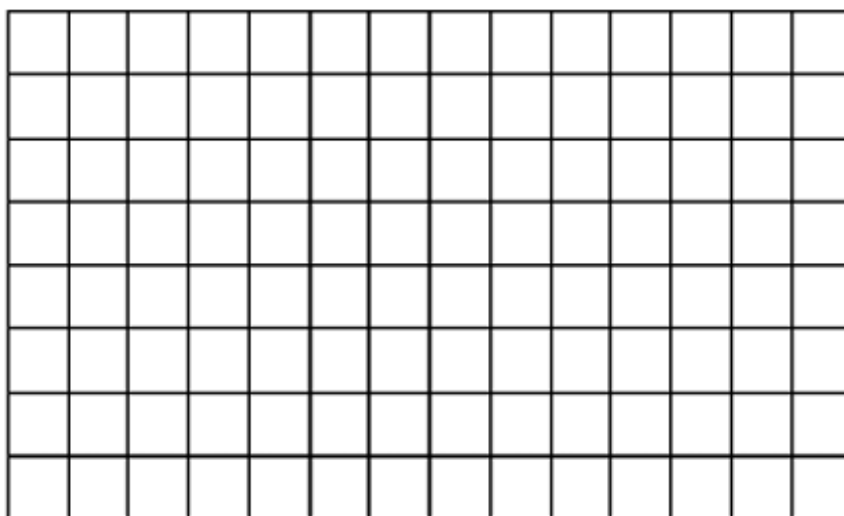
1.2. Qual das frações $\frac{3}{5}$ ou $\frac{3}{8}$ é a maior? Justifica.

2. A Inês, a Carla e a Ivone compraram chocolates do mesmo tamanho, mas de marcas diferentes.



2.1. Qual das três amigas comeu mais chocolate?

Expliquem como pensaram. Podem fazê-lo utilizando desenhos para comparar as quantidades de chocolate que cada amiga comeu ou utilizando o quadriculado da página seguinte.



Nota: Não se esqueçam que os chocolates têm o mesmo tamanho.

2.2. Com base nas figuras que representaste, ordenem as frações $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{3}$ por ordem crescente.

3. Para cada par de frações indiquem a maior fração.

3.1. $\frac{3}{5}$ ou $\frac{3}{8}$

3.2. $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$

3.3. $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{4}$

3.4. $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$

4. Observem as frações que acabaram de comparar e escrevam uma regra que vos permita comparar frações com o mesmo numerador.

Anexo V - Tarefa de exploração "Comparação de frações com o mesmo denominador"

Nome _____ Data ____ / ____ / ____

Tarefa de exploração

"Comparação de frações com o mesmo denominador"

Lê atentamente o enunciado e responde às questões. Para resolveres a tarefa podes seleccionar as estratégias que considerares mais adequadas.

1. A Joana usou as barras *Cuisenaire* para representar frações. Escolheu como unidade a barra amarela.



1.1. Escrevam as frações que correspondem aos números menores do que 1 (representados pelas várias barras, da barra branca à barra rosa).


1.2. Escrevam as frações que correspondem aos números maiores do que 1 (representados pelas várias barras, da barra verde-escura até à barra laranja).

2. Observem as frações que acabaram de escrever nas alíneas 1.1. e 1.2.

2.1. O que observam nas frações que representam números menores do que 1?

2.2. E nas frações que representam números maiores do que 1?

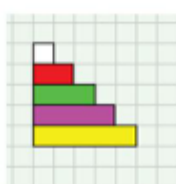
3. A Joana fez a construção representada em baixo usando as barras *Cuisenaire* e de seguida disse:



$\frac{4}{5}$ é maior do que $\frac{2}{5}$!

$\frac{3}{5}$ é menor do que $\frac{4}{5}$!

Descobri uma regra para **comparar frações com o mesmo denominador** sem me enganar.



Usando o material de *Cuisenaire* e seguindo o pensamento da Joana, conseguem dizer a regra que ela usou?

Anexo VI - Tarefa de exploração "Multiplicação com decimais"

Nomes _____

Grupo: _____ Data ____ / ____ / ____

Tarefa de exploração

Lê atentamente o enunciado e responde às questões. Para resolveres a tarefa recorre à calculadora.

1. Considera as seguintes multiplicações.
 - 1.1. **Determina** os produtos e **indica** o número de casas decimais de cada um deles.

Produtos	N.º de casas decimais	Produtos	N.º de casas decimais
$4 \times 5 = \underline{\quad}$		$12 \times 3 = \underline{\quad}$	
$4 \times 0,5 = \underline{\quad}$		$12 \times 0,3 = \underline{\quad}$	
$0,4 \times 0,5 = \underline{\quad}$		$0,12 \times 0,3 = \underline{\quad}$	
$0,4 \times 0,05 = \underline{\quad}$		$0,12 \times 0,03 = \underline{\quad}$	
$0,04 \times 0,05 = \underline{\quad}$		$0,012 \times 0,03 = \underline{\quad}$	
$0,04 \times 0,005 = \underline{\quad}$		$0,012 \times 0,003 = \underline{\quad}$	
$0,004 \times 0,005 = \underline{\quad}$		$0,0012 \times 0,003 = \underline{\quad}$	

- 1.2. Nas multiplicações realizadas, existirá alguma relação entre o número de casas decimais dos fatores e o número de casas decimais do produto?

Se entendes que sim, testa a tua hipótese com outros casos.



- 1.3. Registem, no seguinte espaço, as conclusões que retiraram com o desenvolvimento desta atividade.



Anexo VII - Tarefa de exploração sobre o estudo de prismas

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARACÁ
ESCOLA SUPERIOR DE
EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

45-50 MINUTOS

Departamento de Estudos
de Língua de Letras

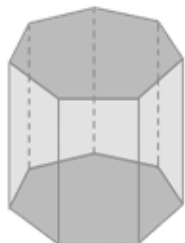
Vamos conhecer melhor os prismas !

Nome: _____
Data: _____

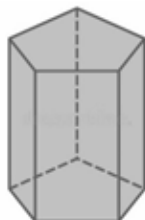
1. Recorrendo às peças de Polydron construam quatro prismas diferentes.
2. Preencham a tabela para os prismas que construíram com as peças de Polydron.

N.º de vértices	N.º de arestas	N.º de faces	N.º de lados do polígono da base	Nome do poliedro

3. Observem a tabela e comparem o **número de vértices** do prisma com o **número de lados do polígono da base**. O que observam? Como explicam essa relação?
Pintem os vértices do prisma heptagonal usando diferentes cores de modo a ilustrar essa relação.



4. Comparem, agora, o **número de arestas** com o **número de lados do polígono da base**. O que observam? Como explicam essa relação? Pintem as arestas do prisma pentagonal usando diferentes cores de modo a ilustrar essa relação.



5. E o que observam quando comparam o **número de faces** e o **número de lados do polígono da base** dos prismas que construíram?



6. Que conclusões conseguem retirar sobre os prismas?

Num prisma, o número de...

...faces é _____.

...vértices é _____.

...arestas é _____.

7. Descobre se existe um prisma com as características indicadas, justificando.



8. Elabora uma adivinha sobre a possibilidade de existir um prisma com um determinado número de faces (à vossa escolha) para propor aos vossos colegas. Não se esqueçam de responder!

Anexo VIII - Tarefa de exploração "Multiplicação de um número natural por uma fração"

Nomes _____

Grupo: _____ Data ____ / ____ / ____

Tarefa de exploração

Lê atentamente o enunciado e responde às questões. Para resolveres a tarefa podes selecionar as estratégias que considerares mais adequadas.

1. O João tem uma caderneta de cromos de futebol. As páginas pares levam 8 cromos e as páginas ímpares levam 12 cromos.



- 1.1. A página 17 tem só 5 cromos. Que fração representa a parte preenchida desta página?
- 1.2. Na página 24 faltam-lhe 3 cromos. Que fração representa a parte que está preenchida? E a parte que está por preencher?
- 1.3. O João disse à Maria que tinha 4 cromos na página 18. A Maria diz que ele tem $\frac{1}{2}$ da página preenchida e ele diz que são $\frac{4}{8}$. Quem tem razão?
Explica como pensaste.

2. Leiam o seguinte diálogo entre o João e a Maria:

João – Estou com medo de não acabar a minha coleção... São 320 cromos e ainda me falta $\frac{1}{4}$!

Maria – Pode ser que consigas trocar os repetidos com alguém!

João – Pois, só se for assim... Cada vez que compro uma carteirinha, aparecem-me tantos que já tenho!

Maria – Bom, isso é natural...

João – Natural... – diz indignado – no outro dia a Sofia comprou uma carteira de 10 cromos para ela e só aproveitou $\frac{1}{5}$!



2.1. Respondam agora às seguintes questões:

- Afinal, quantos cromos faltam ainda ao João?
- Já a Sofia, quantos cromos aproveitou da carteira que comprou?

3. Uma turma de 30 alunos realizou uma visita de estudo a um museu.

À entrada, a professora organizou-os numa fila de pares.

O Gabriel e a Jacinta estão lado a lado, e à sua frente

encontram-se $\frac{3}{5}$ dos alunos da turma.

Quantos alunos da turma se encontram atrás do Gabriel e da Jacinta?

Explica como pensaste.



Registem, na vossa folha, as conclusões que retiraram com o desenvolvimento destas tarefas.



Sequência de crescimento elaborada por alunos do 5.º ano da escola Básica de Leiria

ALUNOS DA ESCOLA BÁSICA ANTÓNIA MOURA

Madalena Almeida

Ontem, numa escola do concelho de Leiria, alunos de uma turma do 5.º ano, foram desafiados pela sua professora a desenvolverem **sequências de crescimento**. E, desta forma, o jornal Correio da Tarde foi chamado até ao local para registar o acontecimento.

“Elaborar sequências é sempre um desafio”, disse um aluno da turma. Acrescentou ainda que, para elaborar ou resolver sequências é preciso ter conhecimento de algumas designações, como: termo e ordem de um termo.

“Elaborar sequências é sempre um desafio.”

Logo, por exemplo, o termo de ordem 3 tem 12 sóis e 1 nuvem. Para além de que, é imprescindível compreender em que consiste a **lei de formação** de uma sequência, ou seja, a regra que permite descobrir o termo seguinte, comparando-o com o anterior.

A professora relata que o empenho dos alunos foi tanto e que queriam partilhar a sequência com as restantes escolas. “Quero desafiar os restantes estudantes a tentarem encontrar regularidades nesta sequência”, referiu um dos alunos da turma que esteve envolvido nesta tarefa.



Nome: _____ N.º _____ Turma: _____ Data: ____/____/____
N.º do grupo: _____ Professora: _____

1. Com base na sequência apresentada **preenche** a seguinte tabela.

Ordem da figura	N.º de sóis	N.º de nuvens	N.º total de sóis e nuvens
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
...

2. **Desenha** a figura 15, sem desenhares as anteriores.

3. **Quantos** sóis terá a figura de ordem 30?

4. Existe alguma figura que tem 53 sóis? **Justifica** a tua resposta.

5. Existe alguma relação entre o número de sóis de uma figura e o número de ordem dessa figura? **Explica**, como pensaste.

6. **Explica**, por palavras tuas, a generalização que te permita descobrir o número total de sóis de qualquer figura da sequência.

7. **Descreve** a lei de formação da sequência apresentada.

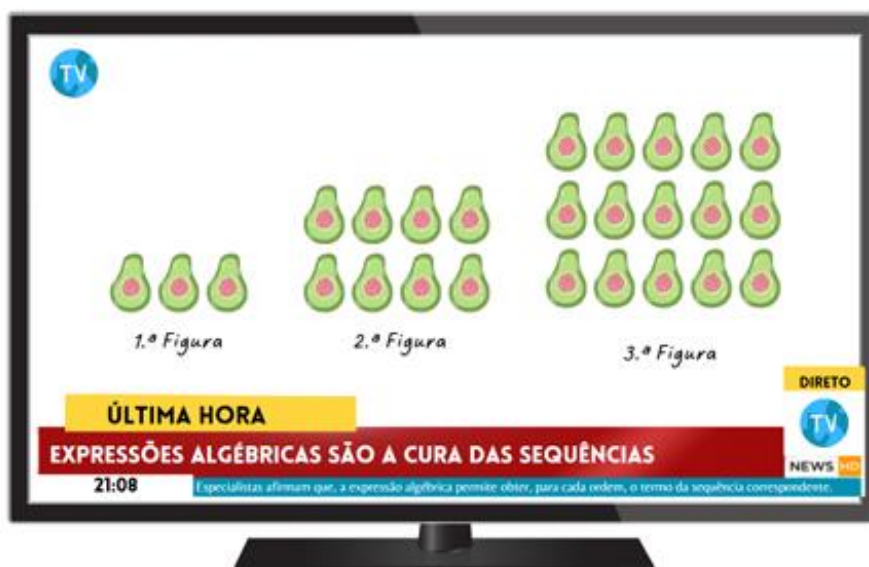
Anexo X - Enunciado da tarefa 2 “Abacates Mágicos”



Nome _____ N.º _____ Turma: _____ Data: ____ / ____ / ____
N.º do grupo _____ Professora: _____

Abacates Mágicos

1. Observa, atentamente, a notícia sobre uma sequência de abacates.



- 1.1. **Quantos** abacates terá a quinta figura?
- 1.2. **Indica** quantos abacates terá a décima segunda figura. Explica como pensaste.
- 1.3. **Descreve**, por palavras tuas, a lei de formação desta sequência.

1.4. Poderá haver alguma figura com 123 abacates? Se sim, indica qual é a sua ordem. **Explica** como pensaste.

1.5. Atendendo à notícia sobre uma sequência de abacates, **explica** por palavras tuas, o que querará dizer o conteúdo apresentado na **nota de rodapé**.

1.6. O Manuel e a Matilde, dois irmãos, estavam na sala a ver televisão quando se depararam com a notícia apresentada, na questão 1. Ficaram logo entusiasmados e decidiram ver quem conseguia descobrir mais depressa, a expressão algébrica do número de abacates necessários à construção de cada figura. Observa o seguinte diálogo.



1.6.1. Será que algum deles tem razão? **Explica** como pensaste.

Anexo XI - Enunciado da tarefa 3 "A sequência do Manuel"



Nome: _____ N.º _____ Turma: _____ Data: ____ / ____ / ____
 N.º do grupo: _____ Professora: _____



O Manuel estava na praia com a sua família a observar os diversos elementos presentes no areal, pelo que decidiu recolher conchas e pedras e pintá-las para elaborar uma sequência mantendo-se a regularidade.



1. Considera as três primeiras figuras da sequência elaborada pelo Manuel que segue uma lei de formação.

1.1. Preenche a tabela seguinte.

Ordem da figura	1	2	3	4	5	...
N.º de conchas						...
N.º de pedras						...
Relação entre o n.º de conchas e pedras						

- 1.2. Quantas conchas terá a figura 15? **Explica** como pensaste.
- 1.3. Haverá algum termo que tenha 67 elementos? **Explica** como pensaste.
- 1.4. Após um passeio na praia, o Manuel recolheu 8 pedras e 32 conchas. Que **termo** o Manuel consegue representar?
- 1.5. Ao longo das férias, sempre que caminhava pela manhã à beira-mar, o Manuel apanhava pedras e conchas. No final da semana, tinha 26 pedras e 50 conchas. Começando no primeiro, **quantos termos** consegue representar? Quantos elementos vão **sobrar**.
- 1.6. Encontra uma expressão que te permita determinar o número de conchas e pedras de qualquer termo. **Justifica** a tua resposta.
2. Ao lado da família do Manuel estava a família da Madalena, uma colega de escola do Manuel, que ficou entusiasmada com a atividade que estes estavam a desenvolver. Desta forma, recolheu o mesmo n.º de elementos e construiu a mesma sequência que o seu amigo, no entanto, utilizou uma disposição diferente.



Figura 1



Figura 2



Figura 3

- 2.1. Ajuda a Madalena a descobrir o termo geral da sua sequência. **Mostra como pensaste**.

Anexo XII - Enunciado da tarefa 4 "Passeio literário: Apresentações orais"



Nome: _____ N.º _____ Turma: _____ Data: ____ / ____ / ____
N.º do grupo: _____ Professora: _____

PASSEIO LITERÁRIO: APRESENTAÇÕES ORAIS

1. Lê com atenção a seguinte banda desenhada.

PASSEIO LITERÁRIO: APRESENTAÇÕES ORAIS

Duas amigas, a Maria e a Matilde, estão a preparar a apresentação de um livro com 242 páginas para a aula de português.

Como gostam de preparar tudo com tempo decidiram definir um plano para a leitura do livro.

Plano da Maria

Eu vou ler 22 páginas em cada um dos dias até atingir o número total de páginas do livro.

Plano da Matilde

Eu vou começar por ler duas páginas no primeiro dia, mas depois em cada um dos dias seguintes, vou ler o triplo das páginas do dia anterior mais duas.

Será que as duas amigas vão terminar de ler o livro no mesmo dia? Se não, quem acabou de ler o livro primeiro e por quantos dias? Explica como pensaste.

Adaptado do Matematrix

1.1. E se a Matilde pretender ler um outro livro do mesmo autor, mas com 95 páginas, no entanto vai utilizar uma estratégia diferente da anterior.

Plano da Matilde

Eu vou começar por ler cinco páginas no primeiro dia, mas depois em cada um dos dias seguintes, vou ler o dobro das páginas do dia anterior mais uma.

Quantos dias irá necessitar para ler o novo livro? Explica como pensaste.