

Uma trajetória de aprendizagens na Prática Pedagógica do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico: Práticas de Pensamento Computacional no ensino e aprendizagem da Álgebra

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

Margarida Rosário Brito

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

Leiria, julho de 2025

Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

SUPERVISORAS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Professora Doutora Sílvia Antunes

Professora Supervisora de Prática Pedagógica Supervisionada em 1.º CEB | 1.º ano | 1.º e 2.º semestres

Professora Doutora Hélia Gonçalves Pinto

Professora Supervisora de Prática Pedagógica Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB | 2.º ano | 1.º e 2.º semestres

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Hélia Pinto por me ter ajudado muito ao longo deste exigente percurso e por ter sempre a palavra certa para me fazer evoluir tanto a nível profissional como pessoal. Nunca esquecerei todos os ensinamentos. À Professora Doutora Nicole Duarte que me apoiou neste processo e contribuiu para que evoluísse.

À Professora Doutora Sílvia Antunes por me ter apoiado continuamente no início da prática. Às professoras cooperantes Carla, Ana e Maria do Céu por me confiarem os seus alunos. Aos meus alunos que sem eles nada disto teria sido possível. O meu muito obrigada.

Às minhas amigas com quem fiz laços que nunca esquecerei. À Celeste por ser um grande apoio neste percurso e para a vida e que tanto partilhámos aventuras e desafios. À Filipa por ter sido o meu par pedagógico e por me ter ajudado e aceitado partilhar comigo esta etapa tão difícil.

À minha família. À minha mãe por ser o maior suporte da minha vida, por nunca me ter permitido desistir deste grande sonho que é a Educação e pela paciência e compreensão durante todo este percurso. À minha irmã que apesar da distância esteve sempre presente para ser um ombro amigo.

À minha avó por ser uma mulher de garra e um exemplo a seguir de bondade, generosidade e humildade. Nunca esquecerei os seus ensinamentos.

Ao Alexandre pela paciência que teve ao longo deste percurso e por permanecer sempre a meu lado.

RESUMO

O presente relatório foi realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria. O principal objetivo é apresentar o meu percurso durante os dois anos do curso, estando o relatório estruturado em duas partes.

A primeira parte corresponde à dimensão reflexiva e apresenta uma reflexão destacando dificuldades sentidas e aprendizagens realizadas que contribuíram para a minha evolução ao longo Prática Pedagógica enquanto mestranda. Início esta dimensão com a apresentação dos contextos e intervenientes onde foram realizadas as práticas pedagógicas. Em seguida, reflito sobre tarefas significativas e materiais didáticos enquanto promotores de aprendizagens, bem como sobre metodologias ativas de ensino e aprendizagem que influenciaram a minha Prática Pedagógica.

A segunda parte, corresponde à dimensão investigativa e apresenta um estudo realizado com o objetivo de perceber como se pode promover o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do 5.º ano de escolaridade, através de uma sequência de tarefas realizada em contexto de ensino exploratório. Para a realização do estudo adotou-se o paradigma interpretativo com uma abordagem qualitativa. Os resultados revelam que a sequência didática promoveu o desenvolvimento das práticas de pensamento computacional, embora nem todas as práticas tenham sido desenvolvidas de forma plena em todas as tarefas. Apesar das limitações, a sequência didática promoveu o desenvolvimento das práticas do pensamento computacional.

Palavras chave

Pensamento Computacional; Álgebra; Ensino exploratório

ABSTRACT

The present report was carried out within the scope of the Master's degree in teaching grades 1 to 4 and Mathematics and Sciences in grades 5 and 6, at the School of Education and Social Sciences of the Polytechnic Institute of Leiria. The main goal is to present the journey during the two years in internships, and it is structured in two parts.

The first part corresponds to the reflective dimension and present a reflection highlighting the difficulties encountered and lessons learned that contributed to my development throughout my teaching practice as a master's student. I begin this dimension by presenting the contexts and interveners where the internships were carried out. Next, I reflect on significant tasks and teaching materials as promoters of learning, as well as on active teaching and learning methodologies that influenced my teaching practice.

The second part corresponds to the research dimension and presents a study carried out with the aim of understanding how to promote the development of computational thinking in grade 5 students through a sequence of tasks carried out in an exploratory teaching context. The study used an interpretive paradigm with a qualitative approach. The results show that the didactic sequence promoted the development of computational thinking practices, although all the practices were not fully promoted in all the tasks. Thus, although there are limitations, the didactic sequence promotes the developed of computational thinking practices.

Keywords

Computational Thinking; Algebra; Exploratory Teaching

ÍNDICE GERAL

SUPERVISORAS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	iii
Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract.....	ix
Índice Geral	xi
Índice de Figuras	xiii
Índice de Tabelas	xv
Abreviaturas.....	xvi
Introdução.....	1
Parte I: Dimensão Reflexiva.....	2
Capítulo I - Introdução	3
1.1. Contextos educativos e intervenientes.....	4
1.2. Tarefas significativas e materiais didáticos	12
1.3. Metodologias ativas.....	24
1.4. Considerações Finais	40
Parte II: Dimensão Investigativa	42
Capítulo I - Introdução	43
1.1. Motivação, objetivo e questão de investigação	43
1.2. Contexto e pertinência do estudo.....	44
1.3. Organização do estudo.....	46
Capítulo II – Enquadramento Teórico	47
1.1. O pensamento computacional no ensino e aprendizagem da Matemática	47
1.2. O ensino e aprendizagem da álgebra nos primeiros anos de escolaridade	51
Capítulo III – Metodologia de Investigação	58
3.1. Opções metodológicas	58
3.2. Procedimentos metodológicos	59
3.2.1. Participantes	59
3.2.2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados.....	60
3.2.3. Contexto da investigação	61
3.2.5. Técnica de análise dados	68
CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	73

4.1. Tarefa 1	73
4.2. Tarefa 2	77
4.3. Tarefa 3	80
4.4. Tarefa 4	84
4.5. Tarefa 5	89
Capítulo v – Conclusões do Estudo	92
5.1. Síntese do estudo	92
5.2. Principais conclusões	92
5.3. Limitações e recomendações	95
Conclusão	97
Referências	98
Apêndices	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de simulador de pulmões construídos por dois alunos.	13
Figura 2 – Alunos a entreajudarem-se na construção do simulador de pulmões.....	14
Figura 3 – Sinais a adotar pelos alunos para comunicar em sala de aula.	14
Figura 4 – Leitura em voz alta do livro “A viagem da gotinha”, de Melania Joyce, à turma do 4.º ano de escolaridade.	15
Figura 5 – Esquema com etapas do ciclo da água.	15
Figura 6 – Guião de planificação da tarefa “Maqueta do ciclo da água”	16
Figura 7 – Organização do material dos alunos em sala de aula no contexto de 4.º ano de escolaridade.	16
Figura 8 – Exemplo de maqueta do ciclo da água construída por um grupo de alunos.	17
Figura 9 – Guião dramático preenchido por um grupo de alunos.	18
Figura 10 – Alunos a realizar a dança do rancho folclórico dos Salineiros de Lavos. ...	19
Figura 11 – Ação de sensibilização por parte do agente da PSP.....	19
Figura 12 – Bilhete à saída preenchido pelos alunos acerca do seu feedback relativo à ação de sensibilização.....	20
Figura 13 – Exemplo de desafio proposto no Peddy Paper.	20
Figura 14 – Tarefa de localização e orientação no espaço com o robô Doc.....	21
Figura 15 – Exploração do dominó das frações.	22
Figura 16 – Exploração do Multipli.	22
Figura 17 – Exploração do jogo de tabuleiro acerca dos conteúdos abordados na disciplina de Ciências Naturais.	23
Figura 18 – Enunciado da tarefa acerca da Centena.....	26
Figura 19 – Alunos a utilizar as barras de Cuisenaire em pares.	26
Figura 20 – Exemplo de construção impossível de um triângulo realizada por um grupo.	27
Figura 21 – Exemplo de registo no caderno diário das possibilidades de triângulos....	27
Figura 22 – Resolução do grupo A à tarefa.	29
Figura 23 – Resolução do grupo F á tarefa.....	30
Figura 24 – Bilhete à saída preenchido por um aluno.	31
Figura 25 – Regras estipuladas para a realização do debate em sala de aula.	32
Figura 26 – Grupo a redigir uma apreciação crítica.	35
Figura 27 – Póster com algumas apreciações críticas.	35
Figura 28 – Tarefa com as previsões de um aluno se os objetos afundam ou flutuam... 37	
Figura 29 – Aluno no processo de experimentação do comportamento da esferovite na água.....	37
Figura 30 - A minhoca deslocou-se para a zona húmida, com água.....	39
Figura 31 – A minhoca deslocou-se para o local com menor incidência de luz.....	39
Figura 32 – A minhoca deslocou-se para o local com temperatura baixa.	39
Figura 33 – Exemplo de estratégia de objeto inteiro, apresentada por Ponte et al. (2009).	54

Figura 34 – Exemplo de estratégia de decomposição de termos, apresentada por Ponte et al. (2009).....	55
Figura 35 – Enunciado da tarefa 1.....	62
Figura 36 – Enunciado da tarefa 2.....	62
Figura 37 – Enunciado da tarefa 3.....	63
Figura 38 – Enunciado da tarefa 4.....	64
Figura 39 – Enunciado da tarefa 5.....	65
Figura 40 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 1 realizada pelo grupo B.....	73
Figura 41 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 1 realizada pelo grupo D.	74
Figura 42 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 1 realizada pelo grupo C.....	74
Figura 43 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 1 realizada pelo grupo B.....	76
Figura 44 – Estratégia de resolução da d) da tarefa 1 apresentada pelo grupo D.....	76
Figura 45 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 2 realizada pelo grupo C.....	77
Figura 46 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 2 realizada pelo grupo B.....	78
Figura 47 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 2 realizada pelo grupo D.	79
Figura 48 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 2 realizada pelo grupo A.....	79
Figura 49 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 2 realizada pelo grupo C.....	79
Figura 50 – Estratégia de resolução da tarefa 3 realizada pelo grupo D.	81
Figura 51 – Estratégia de resolução da tarefa 3 realizada pelo grupo F.	81
Figura 52 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 4 realizada pelo grupo B.....	84
Figura 53 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 4 realizada pelo grupo E.....	84
Figura 54 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 4 realizada pelo grupo F.	85
Figura 55 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 4 realizada pelo grupo B.....	85
Figura 56 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 4 realizada pelo grupo C.	86
Figura 57 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 4 realizada pelo grupo B.	86
Figura 58 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 4 realizada pelo grupo F.	87
Figura 59 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 4 realizada pelo grupo E.....	88
Figura 60 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 4 realizada pelo grupo D.	88
Figura 61 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 5 realizada pelo grupo B.	90
Figura 62 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 5 realizada pelo grupo D.	90
Figura 63 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 5 realizada pelo grupo E.....	90
Figura 64 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 5 realizada pelo grupo F.	90

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Fases da metodologia Gallery Walk, segundo Santos e Vale (2013).	33
Tabela 2 – Categorias de análise da tarefa 1.....	69
Tabela 3 – Categorias de análise da tarefa 2.....	70
Tabela 4 - Categorias de análise da tarefa 3.	70
Tabela 5 – Categorias de análise da tarefa 4.....	71
Tabela 6 – Categorias de análise da tarefa 5.....	71
Tabela 7 – Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos alunos na resolução da tarefa 1.	76
Tabela 8 – Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da tarefa 2.	80
Tabela 9 - Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da tarefa 3.	83
Tabela 10 - Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da tarefa 4.	88
Tabela 11 - Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da tarefa 5.	91
Tabela 12 - Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da sequência de tarefas.	92

ABREVIATURAS

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

PP – Prática Pedagógica

CEB – Ciclo do Ensino Básico

AE – Aprendizagens Essenciais

AEM – Aprendizagens Essenciais de Matemática

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ME – Ministério da Educação

INTRODUÇÃO

O presente relatório foi realizado no âmbito do curso de 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, do Instituto Politécnico de Leiria. Este tem como objetivo dar a conhecer o meu percurso enquanto mestranda, particularmente no que respeita às Práticas Pedagógicas (PP) realizadas em contextos de 1.º CEB e de 2.º CEB nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. O relatório está organizado em duas dimensões: dimensão reflexiva e dimensão investigativa.

Na primeira parte, relativa à dimensão reflexiva, apresento uma reflexão fundamentada sobre o meu percurso nos contextos de 1.º CEB e 2.º CEB destacando algumas dificuldades e aprendizagens relevantes que possibilitaram a minha evolução enquanto mestranda e futura professora. Assim, começo por apresentar os contextos educativos e os intervenientes das PP em 1.º CEB e 2.º CEB. Seguidamente, apresento algumas das tarefas significativas e materiais didáticos utilizados nas PP e, posteriormente, algumas metodologias ativas de ensino adotadas. Por fim, são apresentadas as considerações finais relativas a esta dimensão.

No que concerne à segunda parte, a dimensão investigativa, apresento o estudo realizado na PP de 2.º CEB II, numa turma de 5.º ano de escolaridade, ao longo do ano letivo 2023/2024, que teve como objetivo de perceber como se pode promover o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do 5.º ano de escolaridade, através de uma sequência de tarefas realizada em contexto de ensino exploratório. Esta dimensão encontra-se organizada em cinco capítulos. No primeiro capítulo apresento a motivação, objetivo e questões de investigação, o contexto e pertinência do estudo e, ainda, como está organizado o estudo. Quanto ao segundo capítulo, apresento o enquadramento teórico que sustenta a investigação. O terceiro capítulo contempla as opções e procedimentos metodológicos. No quarto capítulo é realizada a apresentação e discussão de resultados da investigação, bem como as principais conclusões do estudo.

Por fim é apresentada a conclusão do presente relatório, onde é realizada uma reflexão acerca do meu percurso enquanto mestranda.

PARTE I: DIMENSÃO REFLEXIVA

**Uma trajetória de aprendizagens na Prática Pedagógica
do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico**

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

Na primeira parte deste relatório, dedicada à dimensão reflexiva, proponho-me refletir sobre os contextos educativos e experiências vivenciadas ao longo do curso de Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Nela pretendo realizar uma análise crítica e reflexiva da minha prática, apresentando evidências do trabalho desenvolvido, experiências significativas e as dificuldades e aprendizagens decorrentes desse trabalho, que me ajudaram a evoluir ao nível profissional, académico e pessoal.

A minha trajetória na PP teve início no 1.º ano do curso de mestrado nos contextos educativos do 1.º CEB, ao longo do ano letivo 2022/2023. No 1.º semestre acompanhei uma turma do 2.º ano de escolaridade, no âmbito da unidade curricular de PP do 1.º CEB I, e, no 2.º semestre, uma turma do 4.º ano de escolaridade, no âmbito da unidade curricular de PP do 1.º CEB II. Relativamente ao 2.º ano de mestrado, a PP decorreu no contexto educativo do 2.º CEB, no âmbito das unidades curriculares de PP de Matemática e das Ciências Naturais no 2.º CEB I e II, onde atuei em duas turmas do 5.º ano de escolaridade, uma na disciplina de Matemática e outra na disciplina de Ciências Naturais, ao longo do ano letivo 2023/2024.

Início então esta dimensão com uma reflexão sobre a pertinência da observação e recolha de dados na caracterização dos contextos educativos e intervenientes. Para planificar é necessário o professor realizar uma observação inicial, caracterizando o grupo de crianças e o meio envolvente. Essa caracterização deve ir sendo reformulada com base numa observação contínua, uma vez que os contextos estão em constante transformação. Assim, torna-se necessário adaptar os planos de aula às necessidades dos alunos, melhorar a atuação, adequar e avaliar as estratégias utilizadas nos diferentes contextos e refletir sobre os ajustes que devem ser realizados de modo a melhorar o ensino e a aprendizagem.

Segue-se uma reflexão sobre a importância de proporcionarmos aos nossos alunos a exploração de diferentes tarefas significativas e materiais didáticos, já que, no decorrer da minha PP, percebi a sua importância na promoção de aprendizagens significativas pelos alunos. Portanto, é fundamental avaliar e refletir sobre as tarefas que planificamos e implementamos, bem como os materiais didáticos que adotamos, de modo a ir ao encontro das necessidades dos alunos, captando o seu interesse e favorecendo o

desenvolvimento de diferentes competências, por meio da promoção de diferentes experiências de aprendizagem.

Por último, faço uma reflexão sobre a relevância do recurso a metodologias ativas, que colocam o aluno como agente responsável pela sua aprendizagem promovendo, assim, a sua autonomia, cooperação e interesse genuíno pelo processo de aprendizagem. Foi com o recurso às referidas metodologias que consegui, ao longo das minhas PP, motivar os alunos e envolvê-los no seu processo de aprendizagem, melhorando comportamentos e desempenhos.

Por conseguinte, esta dimensão encontra-se organizada em três pontos: (1.1.) contextos educativos e intervenientes (1.2.) tarefas significativas e materiais didáticos; (1.3.) metodologias ativas.

1.1. Contextos educativos e intervenientes

Com o intuito de conhecer os alunos, o meio envolvente e compreender que tarefas, materiais, estratégias e metodologias ativas adotar, procedi à caracterização dos contextos educativos, o que considero extremamente importante e algo a ser valorizado por todos os professores para o trabalho consequente com a turma. Para a sua realização recorri à observação dos alunos e do meio envolvente, bem como à planificação e implementação de instrumentos para a recolha de dados (como questionários aos alunos), à avaliação da pertinência dos instrumentos utilizados e à reflexão sobre todo este processo. Deste modo, é possível o professor conhecer os alunos e o seu meio e, assim, refletir sobre como adequar o processo de ensino e aprendizagem às necessidades dos alunos. Porém, é fulcral que essa caracterização tenha continuidade ao longo da prática de forma a ser enriquecida.

Nos primeiros dias de observação e recolha de dados foi necessário criar e implementar instrumentos para recolher informação pertinente sobre o meio envolvente e sobre os alunos e avaliar e refletir sobre esses instrumentos para a caracterização do contexto educativo. Foi fundamental realizar esse processo antes de passar às planificações, uma vez que permitiu “recolher, reunir, agrupar e compreender dados essenciais que ocorrem durante o processo de ensino e aprendizagem, facilitando a resolução dos problemas que este processo permitiu detetar.” (Rodrigues et al., 2017, p.337). Assim sendo, nas primeiras duas semanas, em contexto de PP 1.º CEB I, foram definidos, em conjunto com o meu par pedagógico, vários instrumentos a utilizar, como grelhas de observação, notas de campo e registo fotográfico, sendo feita uma observação não participante. Estes

instrumentos e técnicas possibilitaram o “(...) levantamento de dados significativos para a compreensão da realidade (alunos, professor – formando ou não-, escola, meio de influência da escola)” (Estrela, 1994, p. 12).

A fim de organizar a observação e recolha de dados começámos a primeira semana de observação por nos focar na observação do meio, da instituição, da sala de aula, dos recursos existentes e da turma na sua globalidade. Posteriormente, na segunda semana, realizámos uma observação individual de cada aluno, com o intuito de compreender quais as suas características e dificuldades e facilidades na aprendizagem.

O recurso às grelhas de observação como instrumento principal permitiu-nos, conforme defende Reis (2011), registar o máximo de informação possível sobre as atividades desenvolvidas, os métodos de ensino recorridos, as interações estabelecidas em sala de aula e outros aspetos relevantes. Além disso, a organização deste instrumento em diferentes tópicos, como o meio envolvente, recursos/materiais e turma, facilitou significativamente a recolha de dados. Porém, durante a primeira PP, ao avaliar e refletir sobre a eficácia deste instrumento, percebi a necessidade de introduzir melhorias nas grelhas de observação de modo a clarificar os aspetos a observar. Assim, incluímos, por exemplo, descrições específicas do comportamento dos alunos durante atividades em grupo, através de questões como “Como é que os alunos e o professor falam uns com os outros (interrompem, partindo do que o outro disse)?” ou “Como os alunos estão organizados para trabalhar – individualmente, em grupo, em pequenos grupos?” (Apêndice I). Estas alterações foram feitas para as grelhas de observação das restantes PP, de modo a garantir uma observação mais precisa e estruturada e, assim, permitir uma recolha de informações mais detalhada acerca dos contextos.

Nas PP seguintes continuámos a recorrer às grelhas de observação, já com as devidas alterações, contudo senti que ainda carecia de instrumentos que me permitissem caracterizar mais detalhadamente o contexto. Assim, surgiram a entrevista ao professor cooperante e o questionário aos alunos como dois instrumentos de recolha de dados. Ao incluirmos a entrevista ao professor cooperante conseguimos recolher mais informações acerca da turma, dados esses que não eram possíveis obter apenas por meio de observação ou outras fontes, abrangendo este instrumento questões como “Quem está sentado onde? Porquê? Algum motivo específico?” (Apêndice II). Quanto aos questionários aos alunos, foi possível compreendermos algumas das suas dificuldades, bem como interesses individuais de cada aluno, através de questões como “Tens dificuldades na área da

Matemática? Se sim, quais?” e “O que gostavas de aprender na área das Ciências Naturais?”, realizadas nos contextos de 2.º CEB (Apêndice III).

As grelhas de observação, entrevista ao professor cooperante e os questionários aos alunos utilizados permitiram-nos compreender os contextos, os interesses dos alunos, o modo como a professora cooperante planeava as aulas e como lidava com os comportamentos dos alunos, bem como recolher informações acerca dos materiais disponibilizados pela escola, projetos envolvidos, características da turma no geral e de cada aluno individualmente. Esses dados foram posteriormente analisados e utilizados na planificação e intervenção, pois permitem compreender as necessidades dos alunos e do meio escolar, possibilitando ao professor ajustar a sua prática, promovendo um ensino eficaz e direcionado ao desenvolvimento de todos os alunos.

Os dados que recolhemos para caracterizar o meio envolvente e a turma e, ainda, ao longo de todo o processo de PP, permitiram-me fazer a apresentação dos diferentes contextos em que atuei e que passo a apresentar, atendendo, nomeadamente, aos dados relativos à escola e respetivos espaços, materiais didáticos da sala de aula, ano de escolaridade, número de alunos de cada turma, sexo, idades, contexto socioeconómico, interesses e dificuldades, atitude do alunos em sala de aula e projetos envolvidos. Apresento também a rotina diária de cada turma e as metodologias adotadas pelos professores cooperantes.

Na PP 1.º CEB I, atuei numa turma do **2.º ano de escolaridade**, de uma escola da rede pública inserida numa área rural e para alunos com idades compreendidas entre os 3 e os 10 anos, ou seja, do pré-escolar e 1.º CEB. O edifício escolar era de primeiro andar e dispunha de diversos espaços exteriores, como um campo de futebol, uma cozinha de lama, um parque infantil, espaços interiores, como seis salas (duas salas de educação pré-escolar e quatro salas para o 1.º CEB) e um refeitório com cozinha. Face ao número de alunos que frequentava a escola, o espaço exterior necessitava de uma gestão, estando as turmas divididas por diferentes áreas da escola (por exemplo, campo de futebol e jardim das oliveiras) e limitando o seu uso. A sala da turma era composta por catorze mesas, um quadro de giz, dois placards de cortiça para exposição de trabalhos realizados pela turma nas diferentes áreas, ecopontos para a reciclagem do lixo e uma estante com livros à disposição da turma. Havia ainda dois armários para a arrumação de material escolar e duas estantes para a arrumação dos materiais individuais dos alunos (manuais escolares, livros de fichas, dossiês, cadernos, aguarelas, colas, lápis, leite, entre outros).

A turma do 2.º ano de escolaridade era constituída por 21 alunos, com idades entre os 7 e 8 anos, sendo 15 do sexo masculino e 6 do sexo feminino. Até à data nenhum aluno tinha sido diagnosticado com necessidades educativas específicas, ao abrigo do Decreto-Lei N.º 54/ 2018 de 6 de julho. O contexto socioeconómico da turma era diferenciado, já que tinha alunos favorecidos e alunos pouco favorecidos. Constatava-se alguma falta de recursos e um aparente desinteresse dos seus encarregados de educação pela aprendizagem dos seus educandos, o que se refletia na desvalorização da escola por parte dos alunos. Quanto à postura em sala de aula, a turma apresentava diferentes ritmos de aprendizagem, pouca autonomia, alguns comportamentos desajustados e dificuldades, especialmente, na produção escrita. Porém, os alunos eram participativos, ativos e apreciavam as áreas curriculares de Artes Visuais e Educação Física. Na sala de aula, os alunos estavam dispostos em formato de “E”, com lugares definidos pelo professor, o que lhe permitia uma boa observação da turma. Os alunos da turma participavam no “Projeto Artes”, lançado pela escola e em articulação com a animadora cultural do agrupamento, um artista residente e a professora de inglês, sendo o projeto transversal a todos os níveis de escolaridade.

Em relação à rotina pedagógica, conforme Barbosa (2000), “é um elemento estruturante da organização institucional e de normatização da subjetividade das crianças e dos adultos que frequentam os espaços coletivos de cuidados e educação” (p.53), sendo, por isso, fundamental estabelecer rotinas em que os alunos desenvolvam noções de tempo e espaço. No contexto de 2.º ano de escolaridade, observei que os alunos da turma iniciavam o dia a registar o nome e a data no caderno diário, sendo este momento importante, pois, de acordo com Vieira (2018), a “noção de tempo é uma das mais abstratas e de mais difícil compreensão pelos alunos no ensino básico, mas também é uma das mais necessárias” (p.180). Seguidamente, era proposta aos alunos a realização de um momento denominado ‘palavra do dia’ com o intuito de explorar o género e o número de vogais, consoantes e sílabas pelas quais a palavra era composta. Assim, o professor registava no quadro, por exemplo, uma palavra relacionada com a temática que seria explorada, e os alunos, no caderno, realizavam a tarefa e, posteriormente, discutiam-se as conclusões obtidas em grande grupo. Para além disso, também se recorria ao ‘número do dia’ com o intuito de explorar estratégias de cálculo de adição, subtração e multiplicação de forma a obter o número. No final do dia, eram promovidas tarefas de carácter lúdico para motivar os alunos, especialmente devido às suas dificuldades de concentração e

atenção. Após a realização dessas tarefas, os alunos eram responsáveis por arrumar o material no respectivo lugar e deixar o seu espaço limpo.

No que se refere à metodologia adotada pelo professor cooperante, pude observar recorrentemente o método expositivo, que, segundo Cosme et al. (2021), constitui um método no qual a exposição consiste num instrumento de ação pedagógica em que as aulas são dinamizadas através da interação direta entre o aluno e o professor. Percebi que não me identificava com essa metodologia, pois considero crucial que o professor proporcione aos alunos o desenvolvimento de “competências que lhes possibilitam trabalhar em equipa, intervir de uma forma autónoma e crítica e resolver os problemas de uma forma colaborativa” (Lopes & Silva, 2009, p. IX).

Na PP 1.º CEB II, atuei numa turma do **4.º ano de escolaridade**, numa escola da rede pública inserida numa área rural e para alunos com idades entre os 6 e os 10 anos, ou seja, do 1.º CEB. A instituição escolar era de primeiro andar e dispunha de diversos espaços exteriores, como um campo de futebol e um parque infantil, e espaços interiores, como quatro salas, cada uma correspondendo a um ano de escolaridade, um refeitório com cozinha, uma biblioteca equipada com estantes com livros e jogos, três computadores e mesas, e um cantinho lúdico, que continha um armário com livros e jogos. A sala da turma era composta por doze mesas, uma estante (com os materiais dos alunos, nomeadamente manuais escolares, dossiês, um lavatório e, por cima, três caixas – uma para o material dos alunos e duas com materiais reutilizáveis), dois placards de cortiça para exposição de trabalhos realizados pela turma nas diferentes áreas, um computador fixo, com colunas, um quadro branco, um projetor e um quadro digital e dois armários embutidos, com material didático e material matemático como esquadro, régua, transferidor e compasso.

A turma do 4.º ano era constituída por 20 alunos, com idades compreendidas entre os 9 e 10 anos, sendo 14 do sexo feminino e 6 do sexo masculino. Um dos alunos tinha medidas universais, seletivas e adicionais, ao abrigo do Decreto-Lei N.º 54/ 2018 de 6 de julho, e recebia apoio de um professor especializado e de um psicólogo, estando, em algumas ocasiões durante o período letivo, fora de sala de aula. O contexto socioeconómico destes alunos era favorecido, o que permitia que tivessem todos os recursos ao seu dispor e, ainda, um envolvimento ativo dos encarregados de educação na aprendizagem deles. Em sala de aula, a turma apresentava um comportamento adequado, um grande gosto e motivação na aprendizagem, autonomia e criatividade, sentido de colaboração e respeito mútuo. Além disso, era um grupo que gostava de realizar atividades no âmbito da

Educação Artística e das Tecnologias de Informação e Comunicação. Na sala de aula, os alunos estavam dispostos em filas, com lugares previamente definidos pelo professor. Esta estratégia foi justificada como uma forma de preparar os alunos para o 2.º CEB. A turma participava no projeto de escola “Oceano: uma onda de saberes”, e em projetos externos à escola, como “Assembleia dos pequenos deputados” da Câmara Municipal de Leiria e “Melhor Carta 2023”, um projeto internacional.

Em relação a rotina pedagógica adotada, iniciava quando o chefe de turma (designado por ordem alfabética diariamente) efetuava a identificação do dia e da hora num recurso presente no placard da sala e o registo, no quadro, do número de alunos e professores para efeitos de eventuais situações de emergência. No final do dia, os alunos arrumavam o material no respetivo lugar e deixavam o seu espaço limpo.

No contexto 4.º ano de escolaridade, a metodologia de trabalho adotada pelo professor baseava-se numa abordagem interdisciplinar, que, segundo Moraes et al. (2021), tem como objetivo

fazer com que o ensino esteja ao alcance de cada aluno, com aulas interativas e democratizadas, mediadas pelo professor, respeitando suas dificuldades, diferenças individuais e culturais, bem como valorizando seus esforços, independentemente de seus erros ou acertos. (p.2)

A abordagem interdisciplinar permite integrar conhecimentos e formas de pensar relacionadas com mais do que uma disciplina ou progredir a nível cognitivo, capacitando, por exemplo, para resolver problemas, que seria improvável ou até mesmo impossível resolver recorrendo a uma disciplina única (Golding, 2009).

No PP de Matemática e das Ciências Naturais no 2.º CEB I e II atuei em duas turmas do **5.º ano de escolaridade**, uma na disciplina de Matemática – 5.º B, e outra na disciplina de Ciências Naturais – 5.º A. Esta PP foi realizada numa escola da rede pública inserida num meio rural e recebia alunos dos 6 aos 15 anos, correspondendo aos 1.º, 2.º e 3.º CEB. A instituição escolar era composta por um edifício de primeiro andar e tinha vários espaços exteriores, como um campo de futebol com relva sintética, uma mesa de ping-pong, um espaço dedicado ao Clube da Ciência Viva (com horta, compostagem e um hotel para insetos) e, ainda, um vasto espaço verde, e espaços interiores como salas destinadas

às diferentes disciplinas (como, dois laboratórios destinados às Ciências Naturais e Física e Química) e salas de apoio para os alunos, sala de professores, biblioteca, secretaria, papelaria, a reprografia, direção da escola, bar escolar, refeitório com cozinha e um pavilhão ginnodesportivo, este pertencente à Câmara Municipal, pelo que se encontra num espaço exterior à escola.

A turma 5.º A tinha aulas de Ciências Naturais nas salas B4 e B7, que dispunham de um conjunto de mesas, quadro interativo, computador, colunas e quadro de giz. Apesar de a turma não ter aulas nos laboratórios, sempre que era necessário, havia a possibilidade de trocar de sala. A turma do 5.º B tinha aulas na sala B5 que dispunha de um conjunto de mesas, quadro interativo, computador, colunas, quadro de giz e um placard de cortiça, sendo que sempre que eram necessários materiais didáticos para as aulas de Matemática podiam ser requisitados num outro espaço da escola.

A turma onde atuei na disciplina de Ciências Naturais - 5.º A, era constituída por 19 alunos, com idades compreendidas entre os 10 e os 11 anos, sendo 10 alunos do sexo masculino e 9 alunos do sexo feminino. Na turma havia cinco alunos com medidas universais e dois alunos com medidas universais e seletivas, ao abrigo do Decreto-Lei N.º 54/ 2018 de 6 de julho, medidas essas que se mantiveram ao longo do ano letivo. O contexto socioeconómico dos alunos era favorecido, tendo estes os recursos necessário ao seu dispor e o envolvimento dos encarregados de educação no seu percurso escolar. Os alunos do 5.º A apresentavam diferentes ritmos de trabalho e aprendizagem, revelando pouca iniciativa própria para participar e interagir. Porém, apresentavam comportamentos adequados ao contexto de sala de aula, predominando o respeito mútuo. Demonstravam interesse pelas Ciências Naturais, tendo a maioria evidenciado, nos questionários, querer aprender mais sobre os animais, a biosfera e o corpo humano. Na sala de aula, os alunos estavam organizados em filas, em lugares definidos pelo diretor de turma, conforme a dinâmica adotada pela escola.

A turma onde atuei na disciplina de Matemática - 5.º B, era constituída por 18 alunos, com idades compreendidas entre os 10 e 12 anos, sendo 14 do sexo masculino e 4 do sexo feminino. Um aluno apresentava uma síndrome que resultava num nível cognitivo inferior, condicionando o seu processo de aprendizagem, pelo que era acompanhado nas aulas por um professor de educação especial. A turma tinha alguns alunos abrangidos pelo Decreto-Lei N.º 54/2018 de 6 de julho, sendo que sete beneficiavam de medidas universais e quatro de medidas universais e seletivas. O contexto socioeconómico dos

alunos era pouco favorecido, pelo que, por vezes, não se faziam acompanhar dos recursos necessários. Também parecia haver pouco envolvimento dos encarregados de educação no percurso escolar dos seus educandos, levando-os a desvalorizarem a escola. Os alunos do 5.º B apresentavam diferentes níveis e ritmos de aprendizagem, alguns comportamentos desadequados, desrespeitando-se entre si, e demonstravam pouca iniciativa própria para participar nas atividades, sendo evidente a heterogeneidade do grupo. Além disso, através dos questionários realizados aos alunos, foi evidente que as principais dificuldades sentidas eram na realização de operações de multiplicação e divisão. Quanto à disposição da sala de aula, os alunos estavam organizados também em filas, sentados em lugares definidos pelo diretor de turma, seguindo a dinâmica adotada pela escola.

Os alunos de ambas as turmas integravam vários projetos da escola, tais como: o desporto escolar, Eco-Escolas, Educação para a Saúde, o Clube Europeu, Clube da Flor e Mel, o Clube da Ciência Viva, entre outros, mediante os seus interesses.

Quanto a rotina, em ambos os contextos de 5.º ano de escolaridade, os alunos formavam uma fila para entrar na sala de aula, entrando de forma organizada e por ordem de chegada. Já dentro da sala, os alunos sentavam-se nos lugares já estipulados e colocavam o material em cima da mesa, como caderno, manual e estojo, e, em seguida, a professora dava início à aula. O término da aula era ditado por uma campainha, sendo que, para a saída da sala, os alunos deviam arrumar o material dentro da sua mochila e deixar o espaço de trabalho limpo. A metodologia de trabalho adotada pelo professor cooperante neste contexto era o método expositivo, tal como no contexto de 2.º ano de escolaridade.

As observações iniciais e a recolha de dados foram importantes para que pudesse planificar em função dos contextos, já que me permitiram conhecer a escola, os materiais disponíveis, os alunos e as suas necessidades, interesses e contexto socioeconómico. Permitiram-me, ainda, observar as dinâmicas de sala de aula e refletir sobre que metodologias ativas poderiam ser implementadas que pudessem conduzir os alunos ao desenvolvimento do gosto pela aprendizagem e de uma melhoria do comportamento.

Ao perceber a diversidade de contextos e a necessidade de manter os alunos motivados e envolvidos na aprendizagem, senti a necessidade de adaptar a minha prática, implementando estratégias para gerir o ambiente de sala de aula, diversificando dinâmicas

de trabalho e de organização do espaço de sala de aula, bem como implementando tarefas significativas e materiais didáticos adequados.

1.2. Tarefas significativas e materiais didáticos

Uma tarefa consiste numa proposta de trabalho, que vai ser realizada pelo aluno, e com objetivos de aprendizagens específicos (Mateus & Fonseca, 2011). Deste modo, uma tarefa é significativa quando visa proporcionar aprendizagens eficazes ao aluno, levando-os a compreender os conceitos e estabelecer relações entre o que está a aprender e o que aprendeu, ou seja, entre os conhecimentos prévios e outros relacionados (Meneghetti & Redling, 2008). A sua implementação requer que se utilizem recursos que favoreçam a construção ativa do conhecimento. Assim, surgem os materiais didáticos que constituem recursos pedagógicos fundamentais para o ensino e aprendizagem, especialmente devido à sua formatação dinâmica, capaz de despertar o interesse dos alunos (Lopes & Porfirio, 2020). Cosme et al. (2021) acrescentam que "[o]s recursos didáticos são parte imprescindível no processo de ensino-aprendizagem-avaliação, pois podem permitir ao educando aprender com compreensão sobre um determinado tema utilizando materiais físicos, concretos, palpáveis, tecnológicos" (p.97)

Ao longo da minha PP, compreendi que as tarefas representam uma ferramenta chave que deve ser selecionada cuidadosamente pelo professor. Porém, em algumas situações da minha prática, por conhecer pouco as necessidades dos contextos, selecionava tarefas limitadoras, que resultavam num processo de ensino e aprendizagem confuso para os alunos e não promotor de desenvolvimento de aprendizagens e competências essenciais. Por isso, foi necessário selecionar diferentes tarefas significativas, pois cada tarefa desempenha um papel fundamental para atingir os objetivos curriculares (Ponte, 2005). Para isso, devo começar por planificar selecionando os conteúdos a explorar e os objetivos a atingir. Em seguida, devo selecionar as tarefas adequadas para explorar esse conteúdo, bem como os materiais didáticos a utilizar. Por fim, devo estipular a forma como irei implementar a tarefa, ou seja, a metodologia ativa de trabalho, contribuindo para um ensino ativo e construtivista.

Seguidamente apresento algumas das tarefas planificadas e implementadas, com o meu par pedagógico, e materiais didáticos utilizados que se revelaram potenciadores de aprendizagens significativas pelos alunos.

No contexto de 1.º CEB, num regime de monodocência, integrei na minha prática tarefas com uma abordagem interdisciplinar na aprendizagem dos alunos. Ao procurar adotar uma abordagem interdisciplinar, integrando diferentes áreas, pretendia, não só atingir os objetivos de aprendizagem, como proporcionar aos alunos um ensino e aprendizagem com uma visão contextualizada e significativa do conhecimento. Assim, na turma de 2.º ano de escolaridade, observei a tarefa intitulada de “Simulador de pulmões” (Figura 1), implementada pelo meu par pedagógico, que teve como objetivo principal levar os alunos a compreender o funcionamento dos pulmões e a sua função. Nesta tarefa, os alunos foram desafiados a construir um modelo dos pulmões, escolhendo as técnicas que mais se adequavam com a intenção expressiva do que iam produzir (ME, 2018).

Figura 1 – Exemplo de simulador de pulmões construídos por dois alunos.



Para a realização da tarefa, os alunos encontravam-se distribuídos em pares e cada par dispunha dos seguintes materiais didáticos utilizados na tarefa: guião da tarefa, balões, garrafa, palhinhas e elásticos. Durante a realização da tarefa, observei que os alunos concretizaram com sucesso e a dinâmica de trabalho a pares levou a que a construção da simulação dos pulmões fosse realizada com maior facilidade (Figura 2). No término da tarefa, compreendi que esta permitiu aos alunos uma maior compreensão do funcionamento dos pulmões, nomeadamente que, ao inspirarmos o oxigénio entra no corpo e os pulmões expandem-se, e que, ao expirarmos é libertado dióxido de carbono e os pulmões contraem-se, expulsando o ar. Esta aprendizagem foi evidente através do diálogo com a professora, por exemplo ‘Os balões enchem igual aos pulmões quando inspiramos’. Para além disso, a tarefa contribuiu para o desenvolvimento da autonomia dos alunos e da sua capacidade de organização do trabalho de grupo.

Figura 2 – Alunos a entretajudarem-se na construção do simulador de pulmões.



Entretanto, por verificar que os alunos do 2.º ano de escolaridade revelaram alguns comportamentos desajustados em sala de aula, percebi que seria necessário haver algumas estratégias que promovessem o seu foco nas tarefas propostas. Assim, em conjunto com os alunos, defini algumas estratégias a adotar em sala de aula, que permitiram manter um bom ambiente, como: um sinal que indicasse a necessidade de parar e ficar em silêncio; utilizar uma música e solicitar aos alunos a escuta atenta da mesma; estabelecer, com a participação dos alunos, um conjunto de gestos com as mãos para garantir um bom ambiente de sala de aula (Figura 3).

Figura 3 – Sinais a adotar pelos alunos para comunicar em sala de aula.



No contexto de 4.º ano de escolaridade implementei, em conjunto com o meu par pedagógico, uma sequência de tarefas interdisciplinares, durante uma semana, com o objetivo principal de levar os alunos a compreender como as etapas do ciclo da água e as mudanças do estado físico da água (ME, 2018). Para tal, no início da semana comecei por realizar a leitura, em voz alta, do livro “A viagem da gotinha”, de Melanie Joyce, de forma a dinamizar a primeira abordagem ao Ciclo da Água (Figura 4), uma vez que, segundo Santos (2022),

A literatura infantil inserida em um processo de ensino-aprendizagem pode facilitar o desenvolvimento e o conhecimento infantil, visto que o conhecimento e as experiências do aluno serão construídos de forma lúdica e prazerosa. (p.1)

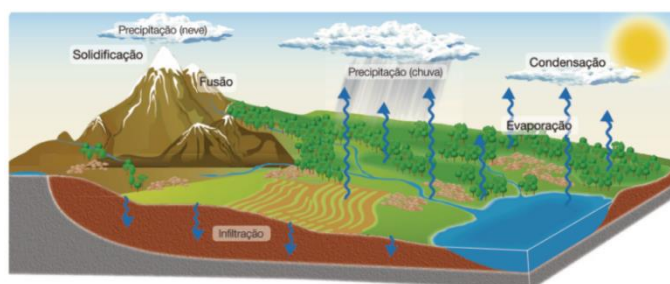
Figura 4 – Leitura em voz alta do livro “A viagem da gotinha”, de Melania Joyce, à turma do 4.º ano de escolaridade.



Durante a leitura em voz alta, percebi que o livro, como material didático, desperta nos alunos motivação na aprendizagem, estando estes atentos e interessados a escutar. Para além disso, compreendi que pelo facto de este contemplar ilustrações ajuda na interpretação da mensagem a transmitir, tornando-a mais eficaz.

No seguimento da sequência de tarefas, observei uma tarefa, implementada pelo meu par pedagógico, na qual era pretendido que os alunos, com base nas aprendizagens do livro, observassem um esquema que representava o ciclo da água (Figura 5) e respondessem a um conjunto de questões acerca do mesmo, como ‘Quando chove para onde a água vai?’ ou ‘Como é que a água retorna às nuvens?’. Através do feedback dado aos alunos no diálogo sobre o esquema, compreendi que estes utilizaram a história explorada no dia anterior para explicar as etapas do ciclo, como ‘No livro, a gotinha evaporou e formou as nuvens’. Deste modo, considero que o facto de ter sido lida a história que retratava o Ciclo da Água foi importante, uma vez que compreenderam em que consiste o ciclo da água e quais as suas etapas, e foram capazes de usá-lo para explicar o processo quando questionados pela professora. Ficou, assim, claro que esta tarefa potencia aprendizagens significativas.



Figura 5 – Esquema com etapas do ciclo da água.




Após a leitura do livro e interpretação do esquema do Ciclo da água, implementei a tarefa “Maqueta do ciclo da água” que tinha como objetivo compreender as aprendizagens dos alunos, com base na elaboração e apresentação de uma maquete que representasse o ciclo

da água, através de uma dinâmica de trabalho de pequenos grupos. Inicialmente, cada grupo dispunha de um guião de planificação (Figura 6), que os orientava para a realização de um esboço do que pretendiam desenvolver, a identificação dos materiais de que iriam necessitar e como iriam organizar esse trabalho.

Figura 6 – Guião de planificação da tarefa “Maqueta do ciclo da água”


Como podemos simular o ciclo da água?



PLANIFICAR
 (Planifico, em grupo, como vamos fazer uma maqueta...)

Ciclo da Água – A nossa maqueta
Esquema da nossa maqueta:
O que vamos precisar para construir a nossa maqueta:
Etapas para a construção da nossa maqueta:

Posteriormente, construíram a maqueta em grupo. Para a sua construção, os alunos predispunham dos seus materiais didáticos que eram guardados numa estante ao fundo da sala (Figura 7), com exceção dos cadernos. Assim, durante a tarefa, um elemento do grupo era responsável por ir buscar o material, contribuindo para um ambiente de organização em sala de aula. Importa destacar que esta estratégia era também utilizada noutras tarefas, sendo que, durante o dia, caso fosse preciso outro material, um chefe de cada fila (A, B e C) era responsável por ir buscá-lo e distribuí-lo pelos colegas da respetiva fila. Esta estratégia revelou-se eficaz para gerir o grupo de forma organizada e evitar conflitos, contribuindo para um bom ambiente de sala de aula e promovendo a autonomia.

Figura 7 – Organização do material dos alunos em sala de aula no contexto de 4.º ano de escolaridade.



Após a construção da maqueta, cada grupo apresentou-a à turma (Figura 8), tendo sido feitos alguns comentários construtivos pelos colegas e professor, de modo a avaliar a tarefa, bem como refletir sobre os pontos positivos e a melhorar, nomeadamente os relativos à organização interna de cada grupo: “Deveria haver uma organização do

trabalho, estipulando tarefas distintas para os elementos do grupo, para uma realização eficaz da tarefa”. Deste modo, a discussão coletiva permitiu aos alunos refletirem sobre o seu desempenho, considerando alguns aspetos que melhoram a qualidade do trabalho e, ainda, uma melhor compreensão das aprendizagens esperadas.

Figura 8 – Exemplo de maquete do ciclo da água construída por um grupo de alunos.



Ao implementar as tarefas “Simulador de pulmões” e “Maquete do ciclo da água”, observei que os alunos apresentam um grande gosto e interesse na área da Educação Artística, o que já havia sido verificado na observação inicial. Assim, procurei continuar a dinamizar este tipo de tarefas, integrando as diferentes áreas curriculares, uma vez que, através de propostas lúdicas e motivadoras, os alunos desenvolvem aprendizagens significativas e competências essenciais.

Portanto, na turma de 4.º ano de escolaridade, integrei as áreas curriculares de Expressão Dramática e Estudo do Meio, através de uma tarefa de jogo dramático. Esta tarefa tinha como objetivo alertar os alunos para a importância de utilizar as tecnologias com segurança e responsabilidade (ME, 2018). Para tal, os alunos prepararam e apresentaram uma dramatização em grupo de uma situação de perigo na *Internet*, por exemplo, ‘Como devo agir quando uma pessoa desconhecida me envia uma mensagem?’. Para preparar a dramatização, distribuí a cada aluno um guião (Figura 9) que permitiu orientar a atividade, com as personagens, espaço, desenvolvimento da história e objetos/adereços.

Figura 9 – Guião dramático preenchido por um grupo de alunos.

Guião Dramático de uma situação de perigo na Internet

Situação: Imagina que estavas a ver um vídeo no Youtube e aparecia uma publicidade para te oferecerem um telemóvel novo. O que fazias?

Nome dos elementos do grupo: [Redacted]

Personagens Humanas. Quem?	Espaço. Onde?	Desenvolvimento da História (descritivo). O que aconteceu?	Adereços/Objetos
[Redacted] - anúncio [Redacted] - mãe [Redacted] - filha	Em casa.	O [Redacted] está a ver um anúncio no Youtube e depois aparece um anúncio e o [Redacted] vai perguntar à [Redacted] o que fazer.	- cartões de [Redacted] - [Redacted] Carolina

Seguidamente, e já nas apresentações (jogo dramático), observei que a maioria dos grupos associou a palavra “dramatização” à palavra “drama”, representando situações conflituosas ou exageradas. O diálogo com os alunos após a tarefa e a exploração do significado da palavra “drama” no dicionário possibilitou a desconstrução da conceção verificada, tendo os alunos percebido que nesta situação se pretendia a representação de algo, como uma história. Tal como refere Kowalski (2005), a “vivência artística influencia o modo como se aprende, como se comunica e como se interpretam os significados do quotidiano” (p.9). Deste modo, é importante proporcionar aos alunos a oportunidade de contactarem com a Expressão Dramática, possibilitando o desenvolvimento de competências e a construção da identidade pessoal e social.

Para além da Expressão Dramática, implementei uma tarefa na vertente da Dança com o objetivo de dar a conhecer aos alunos do 4.º ano de escolaridade algumas danças tradicionais, do património cultural e artístico (ME, 2018) e, ao mesmo tempo, permitir à criança movimentar-se por si própria e pelo prazer que a dança lhe dá (não havendo preocupação com a beleza dos movimentos), descobrindo as formas de movimento à medida que explora a noção de corpo, de equilíbrio estático e dinâmico, entre outros (Sousa, 2003). Foi com base na observação do desenvolvimento desta tarefa (Figura 10), que compreendi que havia um gosto e interesse dos alunos pela Dança e percebi a importância do papel mediador do professor na aprendizagem, verificando que os alunos replicavam os passos de dança e demonstravam uma alegria contagiante.

Figura 10 – Alunos a realizar a dança do rancho folclórico dos Salineiros de Lavos.



Entretanto, considerando que a abordagem interdisciplinar promove uma aprendizagem com uma visão mais realista e contextualizada, implementei na turma de 2.º ano uma ação de sensibilização conduzida pela Polícia de Segurança Pública (PSP), mais concretamente pelo departamento da Escola Segura. Esta tinha como objetivo levar os alunos a identificar situações e comportamentos de risco que comprometem a sua segurança rodoviária (ME, 2018). Durante a sessão, observei a curiosidade e o interesse dos alunos, que participaram ativamente, realizando diversas questões aos agentes presentes (Figura 11).

Figura 11 – Ação de sensibilização por parte do agente da PSP.



Após a sessão, os alunos preencheram um “bilhete à saída”, onde revelaram ter aprendido algumas regras de segurança (Figura 12). Reflito assim que ao aproximar a tarefa às situações do quotidiano dos alunos, estes demonstraram estar motivados e interessados, promovendo aprendizagens significativas.

Figura 12 – Bilhete à saída preenchido pelos alunos acerca do seu feedback relativo à ação de sensibilização.

Bilhete à Saída da Ação de Sensibilização

Nome: _____

Data: 10/01/2023

Escreve num pequeno texto o que aprendeste hoje?

O que eu aprendi hoje é que se deve estar atento em passeios. Também devemos olhar para a esquerda e para a direita e não se deve jogar a bola no estrado.

Hoje, durante a ação não percebi:

A coisa mais importante que aprendi hoje foi ...

é a coisa mais importante que eu aprendi foi que não se pode correr nos passeios.

Tendo em conta o impacto positivo da abordagem interdisciplinar no processo de ensino e aprendizagem, implementei, na turma de 4.º ano de escolaridade, a tarefa “*Peddy Papper*”, no espaço exterior, que consistiu na realização de um conjunto de desafios (Figura 13), com o objetivo de promover a prática de procedimentos sobre temáticas exploradas.

Figura 13 – Exemplo de desafio proposto no *Peddy Papper*.

<p>Desafio</p> <p>1- Lê a frase e identifica os determinantes artigos indefinidos.</p> <p style="text-align: center;">“Um rio é uma corrente permanente de água doce.”</p> <p>_____</p> <p>2 - Sabendo que o Rio Mondego tem um comprimento de 258 quilómetros. Qual é o comprimento em metros?</p> <p>_____</p> <p>3 – Qual é o maior rio que nasce em Espanha e passa em Portugal?</p> <p>_____</p> <p style="text-align: center;">Pista</p> <p>Para o próximo desafio realizares, terás de te deslocar para um local no qual podes comer. Para onde terás de te deslocar? R: _____</p>

A dinamização desta tarefa trouxe-me alguma insegurança por se tratar de uma novidade para os alunos, mas estes demonstraram um grande entusiasmo, cumprindo todos os desafios com sucesso e trabalhando eficazmente em equipa. No término da tarefa foram corrigidos todos os desafios em grande grupo e recebi comentários bastante positivos dos alunos, como “Foi muito divertido!”, e “Gostei de descobrir as pistas e ganhar com os desafios”. Mais uma vez ficou evidente para mim a importância de dinamizar atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos, já que promovem o seu envolvimento, empenho e autonomia e por conseguinte, aprendizagens significativas.

Para além da abordagem interdisciplinar, nos contextos de 1.º CEB e de 2.º CEB implementei e observei tarefas com uma abordagem baseada na gamificação que “tem o objetivo de utilizar os elementos dos jogos para promover a melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, estimulando o engajamento e motivando-os com práticas diferenciadas.” (Nando et al., 2024, p.3).

Assim, no contexto de 2.º ano de escolaridade, observei o jogo *Orienta o Doc* (Figura 14), implementado pelo meu par pedagógico, como uma tarefa que tinha o objetivo de levar os alunos a explorarem as Direções e Itinerários.

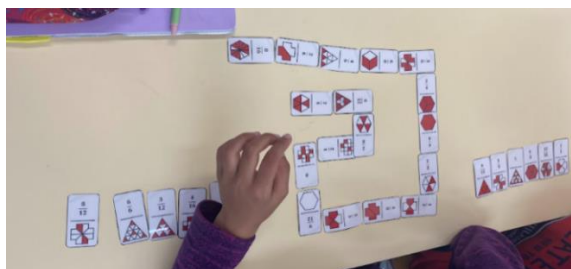
Figura 14 – Tarefa de localização e orientação no espaço com o robô *Doc*.



O jogo foi realizado em grande grupo e, à vez, os alunos orientavam o *Doc*, à medida que liam as indicações presentes no guião da tarefa, distribuído a cada aluno, e registavam as instruções que tinham de dar ao *Doc* para que ele se dirigisse aos locais indicados no enunciado da tarefa (ou seja, “uma volta inteira”, “um quarto de volta à direita”, “um quarto de volta à esquerda” ou “meia-volta”). Atendendo a que o jogo é uma tarefa motivadora e as suas regras foram devidamente clarificadas, os alunos demonstraram grande interesse e foco, desenvolvendo aprendizagens significativas, pois conseguiram deslocar o *Doc* para o local pretendido através das indicações no enunciado da tarefa. Importa ainda destacar que os alunos tiveram um papel ativo na construção do tabuleiro do jogo, o que promoveu um maior envolvimento, já que foi valorizado o seu trabalho.

Relativamente ao contexto de 4.º ano de escolaridade também recorri a alguns jogos, como o Jogo do 24, Dominó das Frações Equivalentes, Multipli, entre outros, sendo evidente o gosto e interesse dos alunos pelos mesmos. Por exemplo, implementei o jogo Dominó das Frações Equivalentes (Figura 15), que tinha como objetivo levar os alunos a compreenderem que frações diferentes podem representar a mesma quantidade, manipulando as peças e realizando conexões visuais (ME, 2021).

Figura 15 – Exploração do dominó das frações.



Para a realização do jogo, a turma foi dividida em pares, a professora distribuiu peças a cada par e, em seguida, os pares realizaram o jogo. Pela observação direta e do diálogo com os alunos, pude compreender que o jogo contribuiu para uma construção sólida do conteúdo das frações equivalentes, uma vez que a aprendizagem foi mais prática, visual e colaborativa, tendo um aluno referido “Professora eu percebi que $\frac{1}{2}$ é igual a $\frac{2}{4}$, porque, mesmo com números diferentes, as frações representam a mesma coisa”.

Depois de, na turma de 4.º ano de escolaridade, ter percebido que o jogo Multipli (Figura 16) estimulou e motivou o desenvolvimento da capacidade de cálculo mental em operações como a multiplicação, implementei o jogo, na primeira semana de intervenção na turma de 5.º ano de escolaridade, na disciplina de Matemática, já que, da caracterização inicial, emanou a dificuldade da turma na realização de operações que envolvem a multiplicação.

Figura 16 – Exploração do Multipli.



O Multipli é um jogo que permite praticar a tabuada e levar os jogadores a desenvolver o raciocínio matemático. Este jogo é realizado em pequenos grupos, disputado por dois jogadores e acompanhado por um árbitro. Em cada rodada há 36 cartas “pedido”, cada uma com um número, e é esperado que os jogadores usem duas das suas cartas “respostas”, que contêm números, para formar uma solução correta para uma das cartas pedidos. Para isso, os alunos devem combinar dois números das cartas “respostas” através

da multiplicação para satisfazer o pedido. Por exemplo, se a carta “pedido” apresentar o número 36, o jogador deve colocar duas cartas com o 6 no centro da mesa, pois $6 \times 6 = 36$. Este jogo revelou-se uma estratégia dinâmica e motivadora, conduzindo ao desenvolvimento de estratégias de cálculo mental para a multiplicação, à medida que o ia implementando em diferentes aulas.

A utilização de jogos matemáticos em sala de aula é, sem dúvida, uma estratégia a aplicar no futuro, pois conforme dizem Alves e Brito (2013), o jogo “é facilitador da aprendizagem devido ao seu carácter motivador e é um dos recursos didáticos que podem levar as crianças a gostarem mais de Matemática” (p.2).

Ainda no contexto de 5.º ano de escolaridade, mas na disciplina de Ciências Naturais, implementei um jogo de tabuleiro (Figura 17). Com ele pretendia que os alunos respondessem a um conjunto de questões acerca dos conteúdos abordados ao longo do 3.º período, aquando da exploração da temática “Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio” conforme as AE (ME, 2021).

Figura 17 – Exploração do jogo de tabuleiro acerca dos conteúdos abordados na disciplina de Ciências Naturais.



Por conseguinte, com o jogo de tabuleiro promoveu-se, de uma forma lúdica, a prática de procedimentos dos conceitos previamente explorados e o desenvolvimento de competências ao nível do trabalho de grupo, já que foi necessário gerir conflitos dentro dos grupos e seleccionar um elemento para ler o cartão de jogo. No decorrer do jogo, verifiquei uma grande interação entre os elementos de cada grupo, quer dando os parabéns, quer corrigindo-se uns aos outros. Por exemplo, um grupo, perante a questão “Qual a função da reprodução?” e a resposta “Nascer mais animais”, um dos colegas respondeu prontamente “Então as plantas não se reproduzem?”. Assim, esta forma lúdica permitiu a aplicação de conceitos já explorados.

De acordo com Barros et al. (2023),

A utilização de jogos didáticos como ferramenta pedagógica representa uma abordagem viável e significativa para o ensino de ciências. Esses jogos vão além de meras competições, uma vez que oferecem aos alunos uma experiência prazerosa, divertida e libertadora. Por exemplo, os jogos de tabuleiro possuem diversas habilidades que estimulam o raciocínio, a interação e a atenção dos estudantes, permitindo que eles aprendam conceitos e exemplos de forma mais envolvente (p. 11512).

A educação com recurso aos jogos conduz a aprendizagens significativas, bem como promove a qualidade do ensino e estimula a atividade intelectual por parte dos alunos, tornando-se o processo educativo mais atrativo e dinâmico, potenciando a compreensão e assimilação de conteúdos (Barros et al., 2023).

Refletindo sobre as minhas práticas, procurei dedicar maior atenção à planificação das tarefas a desenvolver pelos alunos, garantindo que estes tivessem acesso a aprendizagens significativas e pudessem desenvolver capacidades essenciais para lidar com situações do dia a dia. Também tive consciência das limitações e analisei as situações de sala de aula, de modo a responder às necessidades e interesses dos alunos, implementando estratégias eficazes em sala de aula e reajustando continuamente a minha prática educativa. Porém, para que planificação seja robusta, é necessário não só pensar nos objetivos a alcançar e nas tarefas a implementar, como também na forma como se irá propor e avaliar essas tarefas, ou seja, as metodologias ativas de trabalho e nos momentos de avaliação.

1.3. Metodologias ativas

A palavra metodologia provém da palavra método, consistindo no processo utilizado para atingir um objetivo através do estudo e da aplicação dos métodos, isto é, trajeto a percorrer para atingir um objetivo (Lima, 2020). Deste modo, “as metodologias de ensino-aprendizagem-avaliação são um conjunto de estratégias que orientam e sustentam os processos educativos, pretendendo a concretização da aprendizagem sobre os objetivos previamente definidos” (Lima, 2020, p.20). Nesse contexto, surgem as metodologias ativas que, segundo Souza e Gomes (2022), têm

um papel importante para além de serem estratégias eficientes para mobilizar a aprendizagem dos educandos, mas também para colocar em prática o aprender a aprender, tornando o aluno protagonista e responsável pela sua própria aprendizagem. (p.16)

A seleção da metodologia a utilizar, conforme refere Lima (2020), deve ser da responsabilidade do professor e de acordo com os objetivos a atingir, tendo em consideração o contexto educativo e reconhecendo a heterogeneidade e desafio que a turma apresenta. A escolha metodológica deve ainda contemplar estratégias que visem favorecer o ambiente em sala de aula e contribuir para o desenvolvimento das capacidades e competências dos alunos. Nesse sentido, Cosme et al. (2021) referem que é importante, também, promover o trabalho cooperativo entre os intervenientes e a “reorganização do espaço de sala de aula e/ou a diversificação dos espaços” (pp.109-110).

Ao longo das minhas práticas adotei algumas metodologias ativas como: aprendizagem cooperativa, ensino exploratório, *Role-play*, *Gallery Walk* e *Inquiry-Based Science Education*. A adoção destas metodologias permitiu-me atuar com maior segurança, uma vez que, ao planificar e estipular um tempo específico para cada fase da aula, pude acompanhar os alunos de forma mais eficaz, fornecendo-lhes *feedback* constante, observando a panóplia de estratégias por eles utilizadas e envolvendo o aluno ativamente no processo de aprendizagem, o que possibilitou um bom ambiente em sala de aula. Seguidamente, partilharei algumas das experiências vivenciadas na implementação das diferentes metodologias.

Aprendizagem cooperativa

A aprendizagem cooperativa é

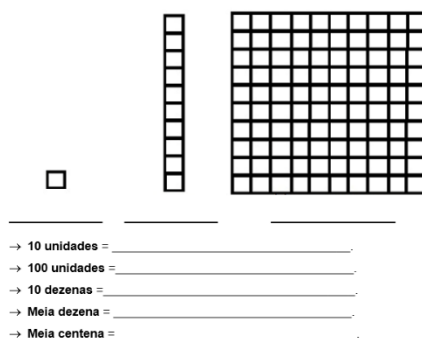
uma metodologia de trabalho sistemático que parte da organização de pequenos grupos heterogêneos, em que os alunos desempenham diferentes papéis e trabalham de forma conjunta e coordenada, com a intenção de resolver tarefas académicas e de aprofundar sua aprendizagem. (Morais & Barbosa, 2021, p.25)

Ao longo das minhas práticas observei que havia alguns conflitos entre os alunos na sala de aula e nos espaços exteriores, sendo por isso necessário implementar tarefas que

permitissem a interação, principalmente entre aluno-aluno. Na tentativa de criar um ambiente de sala de aula promotor de aprendizagens significativas e que possibilitasse o desenvolvimento de competências ao nível da cooperação, propus-me a planificar uma diversidade de tarefas com base numa aprendizagem cooperativa, uma vez que o trabalho cooperativo permite que todos os alunos interajam e partilhem ideias, à medida que aprendem a aceitar e/ou respeitar as opiniões dos colegas (Pereira et al., 2015).

Assim, na turma de 2.º ano de escolaridade, implementei uma tarefa baseada na aprendizagem cooperativa que tinha como objetivo os alunos reconhecerem e representarem a centena (Figura 18) utilizando as barras de Cuisenaire (cubos, barras e placas), numa dinâmica de trabalho de pares.

Figura 18 – Enunciado da tarefa acerca da Centena.



Durante a realização da tarefa, observei que os alunos adotaram um comportamento colaborativo, partilhando as suas ideias, de modo a identificarem o valor posicional dos números. Para além disso, foi notável a distribuição de tarefas entre os pares, por exemplo, enquanto um aluno realizava os registos do valor posicional dos algarismos no caderno o outro manipulava as barras de Cuisenaire (Figura 19).

Figura 19 – Alunos a utilizar as barras de Cuisenaire em pares.

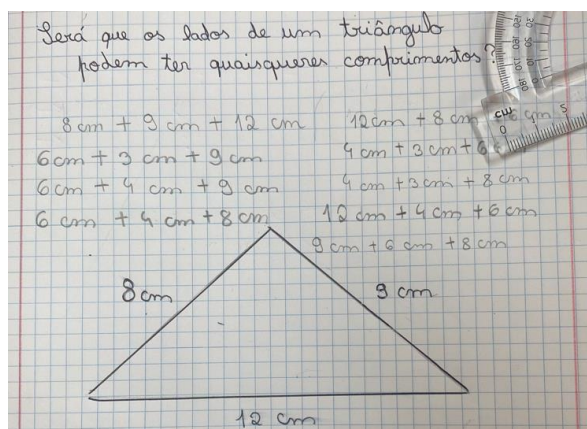


Relativamente à turma de 5.º ano de escolaridade, na disciplina de Matemática implementei uma tarefa com uma metodologia de aprendizagem cooperativa, com o intuito de compreender os critérios que determinam a possibilidade de construção de triângulos (ME, 2021). Para a sua realização, a turma foi organizada em grupos de três elementos e distribuído, a cada grupo, palhinhas com diferentes medidas de comprimento (3 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm, 9 cm e 12 cm). Durante a realização da tarefa, observei que os grupos estavam envolvidos e, enquanto dois alunos construía os triângulos com diferentes medidas de lados (Figura 20), um outro aluno ia realizando os registos no caderno diário (Figura 21).

Figura 20 – Exemplo de construção impossível de um triângulo realizada por um grupo.



Figura 21 – Exemplo de registo no caderno diário das possibilidades de triângulos.



No término da tarefa, dialoguei com os alunos e compreendi que a maioria foi capaz de descobrir que só é possível construir um triângulo quando a medida de um lado é menor do que a soma dos outros dois lados. Porém, alguns grupos verificaram que existiam mais triângulos, além das 11 possibilidades, com as medidas dadas. Por exemplo, um grupo combinou três lados diferentes e apenas mudou a ordem dos lados (9 + 6 + 8 e 8 + 6 + 9), o que levou a um número superior de possibilidades. Este momento permitiu uma partilha entre a turma, com vista a discutir e comprovar a veracidade das possibilidades identificadas.

A metodologia de aprendizagem cooperativa promoveu, não só a melhoria do desempenho dos alunos em sala de aula, enriquecendo e motivando a sua aprendizagem,

como também o desenvolvimento das competências de trabalho cooperativo, transformando as relações na sala de aula, convertendo-as num respeito mútuo (Morais & Barbosa, 2021). Esta transformação social foi essencial, tanto nos contextos de 1.º CEB como de 2.º CEB devido aos conflitos e desrespeito entre os alunos observados inicialmente, verificando-se uma melhoria ao longo das práticas ao recorrer a esta metodologia.

Ensino exploratório

De acordo com Canavarro (2011), o ensino exploratório consiste numa metodologia de trabalho na qual a aprendizagem deve partir do trabalho realizado pelos alunos na resolução de tarefas valiosas, que despertam a necessidade ou a mobilização de ideias matemáticas, as quais são posteriormente sistematizadas na síntese final. A autora defende que o ensino exploratório apresenta quatro fases: introdução da tarefa, trabalho dos alunos em grupo, discussão das resoluções dos alunos e síntese das principais aprendizagens matemáticas que os alunos realizaram na aula.

No contexto de 5.º ano de escolaridade, na disciplina de Matemática, implementei uma tarefa através da metodologia de ensino exploratório, com o objetivo principal de levar os alunos a identificarem o padrão de uma sequência de crescimento, através do uso de cores, recorrendo ao pensamento funcional (ME, 2021).

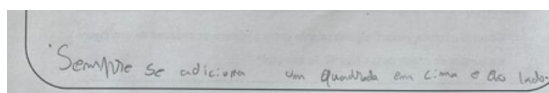
Na introdução da tarefa organizei a turma em seis grupos de três elementos cada e apresentei a tarefa, informando os alunos que dispunham de 20 minutos para a sua resolução. Coloquei um cronómetro e expliquei que, terminado o tempo estipulado, seria realizada uma discussão coletiva. Posteriormente, nomeei aleatoriamente um porta-voz de cada grupo, para que no momento da discussão fosse este a representar o grupo, podendo os restantes colegas auxiliar, tendo esta estratégia reduzido os conflitos entre os alunos.

Após a introdução da tarefa, sucedeu-se o trabalho em grupo, e eu apoiei-os na realização do seu trabalho autónomo (Canavarro et al., p.219), ouvindo e observando os acontecimentos em sala de aula e colocando questões ou respondendo aos alunos através de comentários (Guerreiro et al., 2015). Por isso, foi fulcral antecipar, na planificação, possíveis respostas e dificuldades dos alunos, de modo a apoiá-los mais eficazmente para atingir os objetivos esperados. Além disso, ao circular pela sala de aula, fotografei as resoluções dos alunos e estipulei a sequência da apresentação das produções para a fase

seguinte, verificando que a maioria dos grupos identificou que a sequência se obtinha adicionando dois ao termo anterior, descobrindo a lei de formação da sequência, sendo que se pretendia que os alunos descobrissem uma forma de a continuar.

Na fase de discussão das resoluções produzidas pelos alunos utilizei, como estratégia para envolver a turma, chamar o grupo que teve maiores dificuldades ao quadro, para que este pudesse apresentar as suas conclusões. Por isso, projetei a sua resolução no quadro (Figura 22) e solicitei ao porta-voz do grupo A que explicasse as suas estratégias, tendo este referido “Sempre adicionar um quadrado em cima e ao lado”. De imediato questionei os restantes elementos desse grupo “Adicionam sempre um quadrado em cima e ao lado em todas as figuras?”, explicando os alunos que eram adicionados dois quadrados ao termo anterior, evidenciando que um quadrado era adicionado em cima e outro de lado, como no exemplo da figura 1.

Figura 22 – Resolução do grupo A à tarefa.



De modo a estabelecer uma relação entre o número de quadrados e o número da figura e promover o pensamento funcional, questionei a turma:

Professora: “Existe alguma relação entre a ordem da figura e a figura?”

Aluno S: “Sim, é que na figura 4 existem 4 para cima e 4 para o lado.”

Professora: “E os restantes alunos estão a verificar a mesma coisa?”

Aluno R: “Não, está errado!”

De imediato, dirigi-me para junto do quadro e representei a forma como o aluno S estava a pensar de modo a envolver todos os alunos, verificando em grande grupo que, na figura 1, apenas iríamos ter 1 quadrado, na figura 2 iríamos ter 2 quadrados na vertical e 1 na horizontal, na figura 3 iríamos ter 3 quadrados na vertical e 2 na horizontal e, assim, sucessivamente. Seguidamente, desafiei os alunos, questionando como iriam estar representados os quadrados na figura 6, reconhecendo estes que iriam ficar com 6 quadrados na vertical e 5 quadrados na horizontal. Questionei outros grupos sobre como descobrir os quadrados na horizontal e vertical de qualquer figura, tendo os alunos evidenciado que o número de quadrados na vertical era o número de ordem da figura (n) e o número de quadrados na horizontal era o número de ordem da figura menos um ($n-1$).

Pelo facto de verificar que o grupo F identificou outra estratégia (Figura 23), solicitei ao porta-voz desse grupo que explicasse à turma, demonstrando este alguma confusão em explicar a sua estratégia. Nesse sentido, envolvi a restante turma questionando:

Professora: “O que aconteceu da figura 1 para a figura 2?”

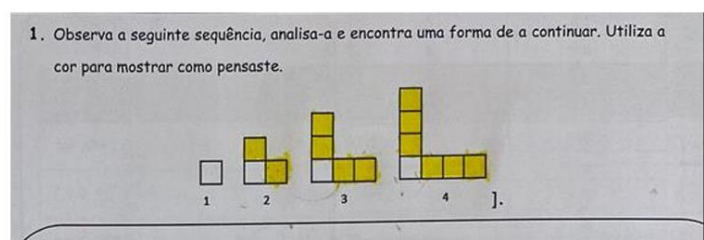
Aluno J: “Adicionamos 2 quadrados.”

Professora: “E se eu quisesse da figura 1 para a figura 3, quantos quadrados adicionamos?”

Aluno M: “Adicionamos 4 quadrados na figura 3, dois em cima e dois de lado.”

Professora: “Qual é a ordem da figura 3? Qual a relação entre a ordem da figura e a figura?”

Figura 23 – Resolução do grupo F á tarefa.



Ao serem reveladas outras estratégias de resolução de um problema, contribui-se para o alargamento ao nível dos conhecimentos matemáticos dos alunos, na medida em que, para além destes verem surgir novas formas de resolver, também desenvolvem o esforço de averiguar a sua correção, utilidade e validade, tendo o professor a oportunidade de compreender como os alunos estão a pensar, permitindo-lhe identificar conceções erróneas, orientar no uso adequado da linguagem matemática e idealizar a colocação de novos desafios (Boavida et al., 2008).

Entretanto, partindo da questão “Qual a relação entre a ordem da figura e a figura?”, sucedeu-se a síntese das principais aprendizagens matemáticas que os alunos realizaram com a tarefa, na qual os alunos identificaram que se mantinha sempre o primeiro quadrado, representado na figura 1, e que se adicionava a ordem do termo menos um ($n-1$) para cima e para o lado.

Na fase de síntese das principais aprendizagens matemáticas implementei, ainda, um instrumento de auto-avaliação que, de acordo com Santos (2002), “é o processo por excelência da regulação, dado ser um processo interno ao próprio sujeito” (p.2). Este processo permitiu-me realizar uma regulação retroativa das aprendizagens dos alunos após a implementação de uma sequência de aprendizagens que pode ou não ser longa, tratando-se assim de uma avaliação formativa (Santos, 2002). Assim, os alunos

preencheram um ‘bilhete de saída’ como instrumento de avaliação formativa (Figura 24), que lhes permitiu avaliar as suas aprendizagens e atitudes em sala de aula.

Figura 24 – Bilhete à saída preenchido por um aluno.

Critérios		😊	😐	☹️
Cooperação	Partilhei as minhas ideias, auxiliando o meu grupo.			X
Participação	Realizei todas as tarefas que me foram propostas.	X		
Responsabilidade	Consegui resolver as tarefas no tempo estabelecido.	X		
Autonomia	Sou perseverante, mesmo após várias tentativas, mantendo sempre o interesse da disciplina.	X		
Relacionamento	Contribuí sistematicamente para um ambiente de aula sereno e agradável.	X		
Opinião do professor	Deves estar mais atenta e esforçar para resolver as tarefas no tempo proposto, justificando as tuas escolhas.			

Em síntese, a metodologia de ensino exploratório da Matemática é poderosa e possibilita a criação de um ambiente estimulante, no qual os alunos são

encorajados a participar activamente, a desenvolver o seu próprio trabalho e a querer saber do dos outros, a ouvir, a falar, a explicar, a questionar e a contribuir de forma construtiva para o apuramento de um saber comum com validade Matemática. (Canavarro, 2011, p.17)

Ao recorrer à metodologia de ensino exploratório promovi um ensino-aprendizagem-avaliação enriquecedor, pois, ao reajustar o tempo de cada tarefa e estipular o tempo para cada fase, foi possível explorar diferentes tarefas e recorrer a diferentes dinâmicas de trabalho. Para além disso, criei um ambiente estimulante em sala de aula, onde os alunos apresentaram e discutiram os seus trabalhos e estratégias para resolver uma determinada tarefa.

Role-play

De acordo com Rabelo e Garcia (2015), “o role-play pode ser definido como uma técnica na qual alunos são convidados a atuar em determinado contexto, interpretando papéis específicos” (p.587).

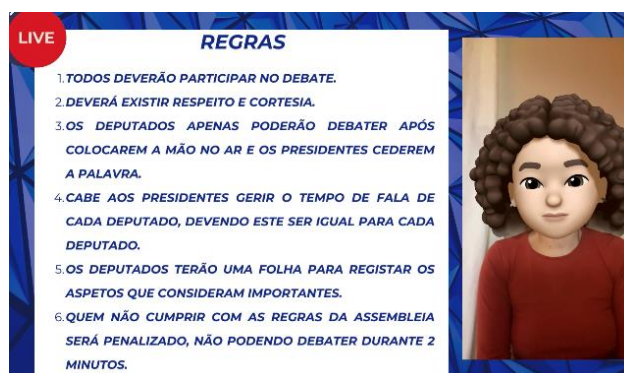
A metodologia do *Role-play* foi implementada na turma de 5.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais, com o objetivo de simular uma Assembleia de Turma para discutir as espécies invasoras estudadas numa aula anterior, como a erva das pampas, o chorão das praias, a ludevígia-rastejante, a tintureira, o gramão e a mimosa. O foco da discussão foi sobre os impactos dessas espécies e as medidas necessárias para impedir a

sua invasão. Nesse sentido, e para envolver os alunos, optei por organizar a sala em formato de U, simulando uma assembleia, o que permitiu uma visão geral de todos os alunos e facilitou a gestão do discurso durante a discussão.

Inicialmente, para envolver e motivar os alunos, utilizei como estratégia a apresentação de uma notícia oral, com o intuito de alertar para a invasão das espécies. Para definir o cenário e os intervenientes, simulei que o governo havia convocado uma reunião na Assembleia com os deputados, isto é, os alunos da turma. O objetivo da reunião era discutir questões relacionadas com as espécies exóticas invasoras.

De seguida, estipulei um conjunto de regras para a participação na assembleia de turma (Figura 25). Através do *feedback* inicial dos alunos, compreendi que o facto de não reconhecerem as funções e o papel dos deputados na assembleia comprometeu o início da atividade. Assim, percebi a importância de os alunos compreenderem as situações reais para desenvolverem capacidades, como o pensamento crítico. Considero que o papel do professor foi essencial, na medida em que, além de esclarecer algumas das funções dos deputados (como, por exemplo, debater os interesses e preocupações dos cidadãos, defender as suas propostas e contestar as propostas de outros grupos), o questionamento constante possibilitou que a discussão fosse rica e envolvesse a partilha entre os alunos.

Figura 25 – Regras estipuladas para a realização do debate em sala de aula.



A metodologia de trabalho ‘Role-play’ permitiu-me ter um maior cuidado na minha ação em sala, melhorando as minhas questões e intervenções. Ao evoluir no meu questionamento, desafiei os alunos e auxiliiei-os nas suas dificuldades, tal como é possível verificar no diálogo seguinte.

Professora: Então como presidente, considero que é importante esta espécie, se ela fixa as dunas e é resistente ao fogo, ela é benéfica. O que têm a dizer sobre a espécie, deputados?

Aluno L: Não são boas, porque são prejudiciais para a saúde.

Professora: Em que sentido são prejudiciais?

Aluno E: Provocam alergias.

Professora: Todos os grupos concordam? Vocês consideram que esta espécie é prejudicial à saúde ou não? São contra? Nós não erramos nas nossas propostas. Estamos reunidos por um bem maior que é o controlo das espécies invasoras.

Aluno K: Sim.

Professora: Então como governadores porque acham que decidimos introduzir esta espécie em Portugal? Consideram que queríamos prejudicar a saúde da nossa sociedade?

Aluno D: Não, elas não prejudicam a saúde, mas foi um erro introduzir esta espécie.

Aluno I: Foi um erro do ser humano introduzir esta espécie.

Professora: Então mas até agora só tem vantagens: cresce rápido, fixa as dunas e é resistente ao fogo. Até agora pretendemos manter a espécie no nosso país.

Aluno M: Ela vai roubar espaço a outras espécies nativas.

Para além disso, ao recorrer a esta metodologia verifiquei que os alunos atribuem grande significado às aprendizagens, estando motivados e envolvidos, e permite-lhes, no caso desta proposta, desenvolver o pensamento crítico. Moura e Gonçalves (2014) defendem que

os alunos devem ser preparados para usarem as suas capacidades de pensamento crítico na recolha, avaliação e uso da informação para uma eficaz resolução de problemas e tomada de decisão a nível pessoal e profissional. (p.296)

O *Role-play* revela-se, assim, uma metodologia ativa poderosa, uma vez que promove uma aprendizagem significativa através de contextos que representam situações reais, envolvendo ativamente o aluno e contribuindo para o desenvolvimento de competências de argumentação e tomada de decisão. Além disso, possibilita formar cidadãos conscientes, ativos e responsáveis,

Gallery Walk

De acordo Santos e Vale (2023), a *Gallery Walk* constitui numa metodologia ativa que contempla seis fases, conforme mostra a tabela 1:

Tabela 1 – Fases da metodologia Gallery Walk, segundo Santos e Vale (2013).

Fases	Procedimentos
Resolução da(s) tarefa(s) proposta(s) pelo professor	Os alunos em pares ou em pequenos grupos resolvem a(s) tarefa(s) proposta(s) pelo professor.

Elaboração dos pôsteres	Cada grupo cria o seu póster, expondo em cartolinas ou folhas A3 as resoluções das tarefas.
Observação dos pôsteres	Os pôsteres são expostos dentro ou fora da sala de aula e cada um dos alunos percorre-os como se de uma galeria se tratasse.
Elaboração de comentários	A medida que os alunos vão percorrendo os diferentes pôsteres vão deixando em post-its os seus comentários.
Discussão em grupo	Os elementos de cada grupo recolhem o seu póster e respetivos comentários para analisarem.
Discussão coletiva	Cada grupo apresenta o seu póster e responde aos comentários deixados junto do mesmo, seguindo-se um momento de discussão em grupo-turma.

Esta metodologia ative permite aos alunos trabalhar competências ao nível intelectual, social e físico, uma vez que “[o]s alunos ouvem-se e entrem-se, utilizam os conhecimentos uns dos outros para construir novas ideias” (Santos & Vale, 2013, p. 71), conhecendo novas interpretações que seriam difíceis de alcançar individualmente.

No âmbito da disciplina de Ciências Naturais, no contexto de 5.º ano de escolaridade, implementei uma tarefa recorrendo à metodologia *Gallery Walk*, na qual, por meio da observação de imagens, os alunos deveriam refletir e discutir sobre a importância da gestão sustentável da água, criando um póster em pequenos grupos. Para tal, na fase de resolução da tarefa e de elaboração dos pôsteres, expliquei a tarefa, organizei os alunos em grupos e distribuí uma imagem distinta a cada grupo. Além disso, entreguei um guião a cada aluno para que pudessem planificar o póster e, por fim, solicitei que o construíssem. Nesse momento, percebi que os alunos apresentaram algumas dificuldades em organizar a informação no póster. Por exemplo, construíram frases com letra de reduzida dimensão. Com isso, percebi que poderia ter apresentado exemplos concretos para orientar melhor os alunos.

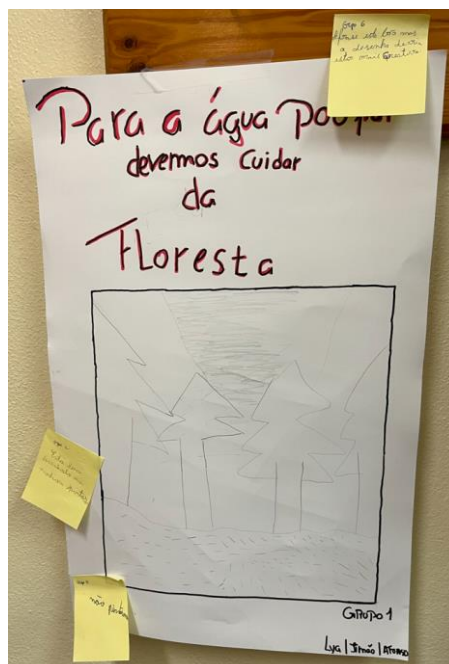
Na fase seguinte, ou seja, na observação dos pôsteres, dispus os pôsteres pela sala e solicitei aos grupos que realizassem uma apreciação crítica dos pôsteres, utilizando *post-its* (Figura 26).

Figura 26 – Grupo a redigir uma apreciação crítica.



Devido às dificuldades apresentadas pelos alunos e ao tempo excessivo despendido na fase anterior, os grupos apenas conseguiram comentar dois pôsteres (Figura 27). Um exemplo de comentário foi “A frase está boa, mas o desenho devia estar mais criativo”.

Figura 27 – Póster com algumas apreciações críticas.



Posteriormente, na fase de discussão em grupo, os grupos refletiram sobre os comentários e/ou sugestões dos seus colegas. Pude constatar que alguns grupos sentiram algum desconforto ao receberem *feedback*, enquanto outros aceitaram melhor as críticas.

Na última fase, isto é, na discussão coletiva, “os alunos apresentam e explicam ideias e raciocínios aos colegas, ouvem, questionam e criticam o raciocínio dos pares” (Santos & Vale, 2023, p.71), realizando uma breve apresentação do seu póster. Nesta fase, além de apresentarem os seus trabalhos, avaliaram o desempenho e os trabalhos dos colegas e

existiu uma discussão coletiva sobre aspetos gerais a melhor, realizando assim uma heteroavaliação formativa.

Reflito, portanto, que esta metodologia é importante para promover uma aprendizagem motivadora dos alunos, mas também, porque, tal como constatado no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, “[p]retende-se que o jovem, à saída da escolaridade obrigatória, seja um cidadão ... capaz de pensar crítica e autonomamente, criativo, com competência de trabalho colaborativo e com capacidade de comunicação” (Martins et al., 2017, p.16).

Inquiry-Based Science Education

De acordo com The Literacy and Numeracy Secretariat (2013), a *Inquiry-Based Science Education* (IBSE) consiste numa metodologia ativa que privilegia as questões, ideias, observações e conclusões dos alunos como foco de aprendizagem, despoletando no aluno o interesse na aprendizagem e colocando-o como principal responsável na sua aprendizagem. Durante este processo, o professor desempenha um papel de “provocador” ao encontrar abordagens criativas de apresentar uma ideia e/ou tema aos alunos que lhes desperte interesse e ofereça oportunidades para se envolverem na investigação. A IBSE apresenta cinco fases: *orientação*, que consiste no processo de estimular a curiosidade dos alunos acerca de uma temática e explorar um desafio de aprendizagem; *conceptualização*, que consiste no processo de formulação da questão a investigar; *investigação*, que consiste na experimentação e recolha de dados; *conclusão*, que consiste no processo de analisar os dados; e *discussão*, que consiste na apresentação e partilha de dados obtidos, com intenção reflexiva (Pedaste et al., 2015).

No contexto de 4.º ano implementei uma tarefa recorrendo à metodologia de IBSE, através da qual se explorou o inquérito estruturado. Neste tipo de inquérito, a questão e os procedimentos são fornecidos pelo professor e os alunos desenvolvem uma explicação com base nas evidências recolhidas durante a experimentação (Banchi & Bell, 2008). Com esta tarefa pretendia-se levar os alunos reconhecer que a atividade humana contribui para a poluição dos oceanos (ME, 2018), através da compreensão do comportamento dos objetos na água e do modo como interagem com o meio aquático.

Portanto, na fase de *orientação* procurei estimular a curiosidade dos alunos sobre o que acontece aos objetos quando colocados em água - se os objetos flutuam ou afundam-, apresentando um quadro com alguns objetos do quotidiano, e questionei “O que

acontecerá se se colocar cada um dos objetos no recipiente com água?”. Em seguida, na fase de *conceptualização*, os alunos foram encorajados a experimentar as ideias prévias, fazendo previsões sobre o comportamento dos objetos quando colocados dentro de água e preenchendo o quadro da Figura 28.

Figura 28 – Tarefa com as previsões de um aluno se os objetos afundam ou flutuam.

Explorando ...
o comportamento de objetos na água

Antes da Experimentação
O que acontecerá se se colocar no recipiente com água cada um dos objetos do quadro?

Objecto	Penso que	
	Flutua	Afunda
Barra de plastilina		X
Lata de metal vazia (tapada)	X	
Prego de ferro		X
Moedas (0,05€ e 0,10€)		X
Placa de esferovite	X	
Vela de glicerina		X
Borracha escolar		X
Rolha de cortiça	X	
Chave de metal		X
Bacia de plástico	X	

Experimentação
Colocar os objectos, um por um, na água, observar e registar.

As fases de *investigação*, *conclusão* e *discussão* foram realizadas em grande grupo, uma vez que coloquei um recipiente junto ao quadro, para que toda a turma o conseguisse observar. Em seguida, solicitei a alguns alunos que experimentassem o que acontecia aos objetos quando colocados em água (Figura 29).

Figura 29 – Aluno no processo de experimentação do comportamento da esferovite na água.



Os alunos, em grande grupo, desconstruíram algumas concepções erróneas, tal como a de que a vela ia ao fundo por ser mais densa do que a água. Para promover o pensamento crítico, questionei os alunos acerca do motivo pelo qual a vela não afundava. Ao constatar as dificuldades dos alunos em explicar o fenómeno, introduzi o conceito de densidade e a sua influência na flutuação dos objetos, referindo que “os objetos com menor densidade do que a da água flutuam”, de modo que os compreendessem a razão pela qual a vela flutuou.

Na discussão final, dialoguei com os alunos sobre a importância de adotarmos medidas que previnam a contaminação dos oceanos com detritos sólidos, como os plásticos e metais que podem se encontrar à superfície, ou que possam estar suspensos na água ou afundados, poluindo o fundo marinho.

No contexto de 5.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais, observei uma tarefa com a metodologia de IBSE, implementada pelo meu par pedagógico, que também se enquadra no inquérito estruturado. Esta tarefa tinha como objetivo conduzir os alunos à identificação da influência dos fatores abióticos (água, luz e temperatura) nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais (ME, 2018). A espécie em estudo foi a minhoca.

Na fase de *orientação e conceptualização*, os alunos foram organizados em grupos, distribuído o guião do trabalho, bem como os materiais e estipulado 30 minutos para a realização da tarefa. Além disso, foi promovida a curiosidade e interesse dos alunos, pois foi explicado que iriam trabalhar com minhocas, animal por eles já conhecido, e que teriam a oportunidade de observar o seu comportamento em diferentes condições.

Na fase de *investigação e conclusão*, observei que alguns grupos não cumpriram os procedimentos indicados no guião distribuído. A título exemplificativo: era solicitado aos alunos que colocassem, num tabuleiro, uma folha de jornal e traçassem uma linha que o dividisse em duas partes iguais, molhando o jornal em toda a área de uma das metades. Todavia, como alguns grupos não realizaram corretamente esse procedimento – colocando água em todo o tabuleiro – alguns alunos não perceberam o propósito do controlo de variáveis, o que comprometeu os resultados do trabalho experimental. Além disso, devido à constante manipulação das minhocas pelos alunos, a movimentação delas foi influenciada, ainda que a minha colega tivesse explicado que deveriam apenas observar as minhocas e descrever os seus comportamentos, sem interferir diretamente neles. Ainda assim, a maioria dos grupos foi capaz de identificar os comportamentos das minhocas quando expostas aos diferentes fatores abióticos (Figuras 30, 31 e 32).

Figura 30 - A minhoca deslocou-se para a zona húmida, com água.



Figura 31 – A minhoca deslocou-se para o local com menor incidência de luz.



Figura 32 – A minhoca deslocou-se para o local com temperatura baixa.



Sucedeu-se a fase de *discussão*, na qual observei uma partilha coletiva das conclusões a que os grupos chegaram. Em alguns casos, os resultados obtidos divergiram pela realização incorreta dos procedimentos. Essa diferença de resultados permitiu aos alunos desenvolver aprendizagens, tendo refletido sobre a importância de seguir corretamente os procedimentos experimentais e, sobretudo, o controlo de variáveis. Ao serem exploradas as razões da divergência de resultados, os alunos foram encorajados a perceber as causas dos fenómenos observados e a desenvolver uma atitude crítica face ao trabalho experimental.

A metodologia de IBSE possibilitou o desenvolvimento de aprendizagens significativas, na medida que estimulou o pensamento crítico, a curiosidade e, ainda, a construção de conhecimento científico. Esta metodologia está em consonância com as AE de Ciências Naturais do 2.º CEB, nomeadamente no que diz respeito à aprendizagem transversal: “Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas – laboratoriais, de campo, de pesquisa, experimentais - planeadas para responder a problemas.” (ME, 2018, p.5). Apesar de se verificarem algumas limitações na fase da realização dos procedimentos, estas permitiram aos alunos refletir sobre a importância do erro como uma oportunidade de aprendizagem, o que possibilitou o desenvolvimento das suas competências.

1.4. Considerações finais

Refletir vai além de expressar ou redigir um conjunto de palavras em vão. A reflexão contínua e fundamentada sobre a minha PP contribuiu para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, configurando-se como um processo essencial para a minha prática docente, “constituindo um catalisador importante de aprendizagem e mudança” (Reis, 2011, p.12). Ao observar e caracterizar os contextos educativos e compreender as necessidades dos alunos, implementei tarefas e materiais didáticos diversificados e adotei metodologias ativas de ensino e aprendizagem que influenciaram positivamente a prática. Essas estratégias de ensino, contribuíram para um processo de ensino e aprendizagem eficaz, permitindo aos alunos desenvolver e construir novos conhecimentos e competências essenciais, e, em simultâneo, envolvê-los ativamente, motivando-os e despertando o seu interesse.

A observação e caracterização dos contextos e intervenientes, realizadas em todas as PP, possibilitaram-me a recolha de informações de importante que me permitiu conhecer os alunos e o meio envolvente. Esses dados foram essenciais para que pudesse planificar e intervir em função dos contextos, ajustando o processo de ensino e aprendizagem às necessidades dos alunos. Todavia, compreendi que essa caracterização deve ter continuidade ao longo da PP, de forma a ser enriquecida, dado a diversidade dos contextos e a necessidade permanente de manter os alunos motivados e envolvidos na aprendizagem.

De modo a manter os alunos envolvidos na sua aprendizagem, reconheci a importância de criar um ambiente de sala de aula estimulante, com diferentes dinâmicas de trabalho,

e implementando tarefas significativas e materiais didáticos adequados. Como tal, comecei por planificar selecionando os conteúdos a explorar e os objetivos a atingir para, posteriormente, escolher as tarefas adequadas para explorar esse conteúdo, bem como os materiais didáticos a utilizar.

Para que a planificação seja robusta, entendi que não basta pensar nos objetivos, conteúdos, tarefas e materiais didáticos. É igualmente essencial refletir sobre a forma como propor e avaliar as tarefas, recorrendo a metodologias ativas de trabalho que contribuam para um ensino ativo e construtivista. Assim, os alunos são envolvidos na sua aprendizagem, sendo desafiados a construir o seu próprio conhecimento, refletir sobre o que aprendem e avaliar o seu progresso, desenvolvendo a sua autonomia, responsabilidade e autorregulação.

Concluo, assim, que ser professora requer que existe um processo contínuo de crescimento e mudança, na qual cada ação em prática deve ser refletida, com o intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem mediante as necessidades dos alunos. Nesse sentido, é também fundamental formar indivíduos ativos e conscientes da suas ações, capacitando com ferramentas essenciais para lidar com situações do quotidiano.

PARTE II: DIMENSÃO INVESTIGATIVA

Práticas de pensamento computacional no ensino e aprendizagem da álgebra

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

No presente capítulo apresenta-se a motivação que levou à realização do estudo, o objetivo e a questão de investigação. Para além disso, apresenta-se o contexto e pertinência do estudo e a sua organização.

1.1. Motivação, objetivo e questão de investigação

O pensamento computacional, conforme o documento curricular das *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (AEM) (ME, 2021), consiste na capacidade matemática dos alunos em resolver problemas, tendo-lhe sido associadas cinco práticas: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmia e depuração. Esta capacidade matemática tem vindo a assumir relevância ao nível mundial, uma vez que dota os alunos de ferramentas para resolver problemas, tendo sido necessário incluí-la no currículo português para ser desenvolvida e mobilizada pelos alunos.

Escolher investigar a capacidade matemática relativa ao pensamento computacional baseou-se em dois motivos. O primeiro motivo surgiu devido ao facto de esta capacidade ter sido contemplada, pela primeira vez, no currículo português, no caso, nas AEM, promulgadas a julho de 2021, sendo fulcral o professor inovar as suas práticas de sala de aula, incorporando o pensamento computacional, mesmo que poucos estudos tenham sido realizados sobre o assunto.

O segundo motivo surgiu pelo facto de os professores, durante a sua formação, apresentarem dificuldades em compreender de que forma se pode promover esta capacidade transversal no ensino e aprendizagem da Matemática. Ramos e Espadeiro (2014) referem que esta dificuldade de integração do pensamento computacional na formação de professores apresenta desafios significativos, principalmente devido à pouca familiarização dos futuros professores com estratégias de trabalho educativo para a promoção desta capacidade transversal. Porém, os autores referem que “a integração do pensamento computacional no ensino depende da capacidade dos professores de reconhecer os seus benefícios na resolução de problemas e de o interpretar num contexto significativo” (Ramos & Espadeiro, 2014, p.21). Logo, torna-se necessário capacitar os futuros professores para que possam recorrer a abordagens eficazes que promovam a capacidade de pensamento computacional.

Entretanto, escolheu-se promover o desenvolvimento do pensamento computacional num contexto algébrico, por se tratar do tópico matemático a ser explorado pelos alunos aquando da implementação da sequência de tarefas para a investigação. Para além disso, a álgebra permite trabalhar o pensamento computacional de forma plena, embora esta capacidade matemática possa ser promovida em todos os outros tópicos do currículo.

Ademais, e motivada pelas práticas pedagógicas anteriores, adotou-se a abordagem de ensino exploratório, com uma dinâmica de trabalho em pequenos grupos, uma vez que a turma revelava uma atitude positiva na resolução de tarefas em aulas desta natureza. Em aulas exploratórias, os alunos são desafiados a criar estratégias para a resolução de tarefas, a comunicar as suas ideias matemáticas, a identificar e corrigir os seus erros e a cooperar, desempenhando um papel ativo na sua própria aprendizagem, sendo que “o professor não procura explicar tudo, mas deixa uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento para os alunos realizarem” (Ponte, 2005, p.13).

Decorrente do exposto surgiu este estudo que tem o objetivo de perceber como se pode promover o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do 5.º ano de escolaridade, através de uma sequência de tarefas realizada em contexto de ensino exploratório. Deste objetivo decorre a seguinte questão de investigação: que práticas de pensamento computacional são promovidas pela resolução da sequência de tarefas de álgebra?

Para responder ao objetivo e à questão de investigação propostos, implementou-se uma sequência de tarefas sobre álgebra, em contexto de ensino exploratório, numa turma do 5.º ano de escolaridade.

1.2. Contexto e pertinência do estudo

Em Portugal, um novo currículo para o ensino da Matemática, AEM (ME, 2021), foi homologado a julho de 2021. Neste documento curricular é apresentado um conjunto de aprendizagens matemáticas que os alunos devem desenvolver e são definidos oito objetivos de aprendizagem que os alunos devem atingir e que, em simultâneo, abrangem os conhecimentos, as seis capacidades transversais matemáticas e as atitudes em relação à Matemática (ME, 2021).

Recentemente, o pensamento computacional foi inserido no currículo como uma capacidade transversal Matemática que está a assumir relevância ao nível mundial e que,

a par com as outras capacidades transversais matemáticas, é fundamental os alunos desenvolverem (Ponte et al., 2009). O objetivo do pensamento computacional, como descrito no documento curricular supramencionado, é que os alunos consigam mobilizar e desenvolver de forma integrada as práticas que lhes estão associadas, isto é, abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmia e depuração, de modo a enriquecer a atividade matemática e a munir os alunos de ferramentas que lhes permitam resolver problemas (ME, 2021). Assim sendo, todos os alunos devem ter a capacidade de desenvolver competências de pensamento computacional, tendo em conta a sua relevância para a resolução de problemas na Matemática (OCDE, 2023).

Visto que o estudo surge no âmbito da Prática Pedagógica de 2.º CEB, numa turma de 5.º ano de escolaridade, na disciplina de Matemática, importa destacar que, no documento curricular de Matemática direcionado para o 2.º CEB, consta que devem ser propostas aos alunos situações mais complexas que lhes possibilitem “desenvolverem o seu pensamento computacional, nomeadamente desenvolvendo procedimentos passo a passo e refinando e otimizando as suas soluções” (ME, 2021, p.9).

De modo a atingir o objetivo de perceber como se pode promover o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do 5.º ano de escolaridade, através de uma sequência de tarefas realizada em contexto de ensino exploratório, deve ser feita uma seleção criteriosa da metodologia de trabalho a adotar em sala de aula, de forma que os alunos possam “ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades Matemáticas” (Canavarro, 2011, p.11). Assim, tendo em consideração que o documento curricular valoriza as interações entre os alunos (ME, 2021), optou-se pela metodologia de ensino exploratório. De acordo com a literatura de investigação (Canavarro, 2011; Guerreiro et al., 2015), a metodologia de ensino exploratório da Matemática consiste numa “abordagem tem grandes potencialidades para promover a aprendizagem dos alunos, com compreensão, dos conceitos e processos algébricos” (Ponte, 2017, p.31). Assim, através do trabalho individual dos alunos, ou em pequenos grupos, e da discussão coletiva, os alunos têm a possibilidade de partilharem e argumentarem sobre as suas estratégias e resoluções, colocando o aluno como o principal agente no processo de aprendizagem e promovendo o desenvolvimento das suas capacidades transversais matemáticas (Espadeiro, 2023; ME, 2021).

1.3. Organização do estudo

A dimensão investigativa do relatório está organizada em cinco capítulos: introdução, enquadramento teórico, metodologia de investigação, apresentação e discussão dos resultados e conclusões do estudo.

Relativamente ao primeiro capítulo, apresentou-se a motivação para o estudo, o objetivo e a questão de investigação e, ainda, o contexto e pertinência do estudo e a sua organização.

O segundo capítulo, relativo ao enquadramento teórico, apresenta uma revisão da literatura sobre dois temas: as cinco práticas do pensamento computacional, e a pertinência do pensamento computacional no ensino e aprendizagem da Matemática; o ensino e aprendizagem da álgebra nos primeiros anos de escolaridade, destacando-se as estratégias e as dificuldades dos alunos e as orientações curriculares relativas ao tema.

No terceiro capítulo, ou seja, na metodologia de investigação, apresentam-se as opções metodológicas adotadas no estudo, nomeadamente o paradigma e o design de estudo e, em seguida, os procedimentos metodológicos, onde constam os participantes, as técnicas e instrumentos de recolha de dados, a sequência de tarefas implementada e, por fim, a técnica de análise de dados utilizada.

O quarto capítulo refere-se à apresentação e discussão dos resultados da investigação, analisando as práticas de pensamento computacional apresentadas e promovidas ao longo da resolução de cada tarefa da sequência didática.

No último capítulo apresenta-se as conclusões do estudo, através de uma síntese do estudo, das principais conclusões e das limitações e recomendações para investigações futuras.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo apresenta-se o enquadramento teórico que sustenta o estudo, com base no objetivo e questão de investigação definidos. Este encontra-se organizado em dois subcapítulos: 1.1. o pensamento computacional no ensino e aprendizagem da Matemática e 1.2. o ensino e aprendizagem da álgebra nos primeiros anos de escolaridade.

1.1. O pensamento computacional no ensino e aprendizagem da Matemática

O pensamento computacional, segundo Wing (2021), “envolve a resolução de problemas, a conceção de sistemas e a compreensão do comportamento humano, tirando partido dos conceitos que são fundamentais para a ciência informática” (p. 2). A autora refere que é por meio de métodos e modelos computacionais que os indivíduos são incentivados a resolver problemas e a criar sistemas de forma colaborativa, permitindo reformular um problema que, à primeira vista, é difícil de resolver, através de redução, incorporação, transformação ou por meio de simulação (Wing, 2021).

Mais tarde, Wing (2017) redefiniu o conceito de pensamento computacional, referindo que este consiste nos processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e na expressão da(s) sua(s) solução(ões), de tal forma que um computador – humano ou máquina – possa efetivamente resolver. Espadeiro (2021) vai ao encontro das ideias de Wing (2017), referindo que o pensamento computacional consiste no processo de pensamento que abrange a formulação de problemas e a descoberta de formas de alcançar as soluções, de modo que a sua representação possibilite a execução dessas ações por parte de um agente de processamento de informação, podendo esse agente ser um computador ou não, uma vez que nem sempre é necessário utilizar ferramentas computacionais a fim de desenvolver o pensamento computacional. Figueiredo e García-Peñalvo (2017) acrescentam que o pensamento computacional “dá-nos os métodos, as técnicas e a coragem para o examinar, avaliar e criar possíveis soluções para um problema complexo” (p.101), podendo essas soluções ser apresentadas de modo que os computadores, os humanos, ou ambos, as compreendam.

Li et al. (2020) referem que o pensamento computacional é um modelo de pensamento que tem mais a ver com o pensamento do que com a computação e definem o conceito, referindo que o pensamento computacional se trata da procura de formas de processar

informações que sejam sempre incrementalmente melhoráveis na sua eficiência, correção e sofisticação.

Posto isto, o pensamento computacional é uma capacidade importante para o dia a dia, uma vez que,

ensina-nos a pensar, a encontrar a solução para um problema, a organizar um plano de resolução de uma tarefa. O pensamento computacional ensina-nos, também, as atitudes e predisposições necessárias à confiança, à capacidade e à persistência em lidar com a complexidade dos problemas. (Figueiredo & García-Peñalvo, 2017, p.101)

Além do pensamento computacional ser uma capacidade fundamental para todos, Wing (2021) defende que deve constituir uma capacidade a acrescentar à competência analítica das crianças, a par da leitura, aritmética e escrita. Portanto, o pensamento computacional é importante no ensino da Matemática, pois, tal como defendem Costa et al. (2023), permite aos alunos o desenvolvimento de competências de resolução de problemas, na qual estes “aprendem a aprender” (p.185), preparando os alunos para um mundo em constante evolução. A OCDE (2023) reconhece que todos os alunos devem possuir e serem capazes de demonstrar competências de pensamento computacional, uma vez que estas se aplicam à Matemática como parte da sua prática de resolução de problemas.

Em Portugal, o pensamento computacional surgiu inicialmente contemplado nos documentos orientadores do currículo, as AEM (ME, 2021), como uma capacidade matemática que é tão importante que constitui um objetivo de aprendizagem e é incluído como um tema de aprendizagem para todos os anos de escolaridade, não devendo ser tratado de forma isolada, mas sim integrado nos vários temas matemáticos (ME, 2021). Li et al. (2020) corroboram que os currículos escolares e o ensino devem integrar o pensamento computacional na aprendizagem dos alunos sobre os conteúdos curriculares, não só na ciência da computação e na Matemática, mas também noutras disciplinas. Portanto, o pensamento computacional constitui uma capacidade que deve ser desenvolvida e mobilizada e que tem vindo a assumir uma grande relevância em diversos currículos matemáticos de diferentes países, nomeadamente Portugal (ME, 2021).

A partir do momento em que o pensamento computacional passou a ser parte integrante do contexto educativo português, surgiram diversas atividades a realizar com os alunos, sendo que algumas foram e continuam a ser dinamizadas sem o recurso a computadores, designando-se estas atividades por *unplugged* ou computação sem computadores, no entanto, também é possível realizar atividades com recurso à programação, destacando-se a ferramenta *Scratch* para os primeiros anos de escolaridade (Espadeiro, 2021).

Entretanto, o pensamento computacional surge nas AEM (ME, 2021) como uma das seis capacidades Matemáticas e

pressupõe o desenvolvimento, de forma integrada, de práticas como a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões, a análise e definição de algoritmos, e o desenvolvimento de hábitos de depuração e otimização dos processos. Estas práticas são imprescindíveis na atividade Matemática e dotam os alunos de ferramentas que lhes permitem resolver problemas, em especial relacionados com a programação. (ME, 2021, p. 3)

Espadeiro (2021) realiza uma descrição pormenorizada em relação a cada prática e Angeli et al. (2016) construíram um conjunto de indicadores de competências para cada prática do pensamento computacional, que são especificados para a faixa etária entre os 11 a 12 anos, ou seja, alunos que frequentam o 5.º e 6.º anos de escolaridade.

Relativamente à *abstração*, esta prática é a base do pensamento computacional e envolve a redução do grau de complexidade da uma tarefa, e a identificação dos seus princípios gerais que podem ser aplicados noutras situações ou problemas semelhantes (Espadeiro, 2021). Angeli et al. (2016) destacam que esta prática pode ser desenvolvida no 2.º CEB através da criação de um novo modelo para resolver problemas, a título exemplificativo, criar uma simulação recorrendo ao *Scratch*.

A *decomposição* permite que os alunos organizem determinadas tarefas ou situações complexas em partes menores e de fácil gestão. Esta prática permite que os alunos abordem tarefas que, inicialmente, podem ser intimidadoras para si, realizando a gestão das tarefas (Espadeiro, 2021). Angeli et al. (2016) partilham da mesma opinião, defendendo que, no 2.º CEB, os alunos desenvolvem as competências a partir da

(re)organização de uma tarefa complexa em partes mais simples que, reunidas, os conduzem à solução.

O *reconhecimento de padrões* envolve os alunos no reconhecimento de regularidades e padrões (Espadeiro, 2021), devendo os alunos desenvolver a capacidade de reorganizar e reutilizar (expandido, se necessário) recursos que tenham sido criados anteriormente (Angeli et al., 2016).

A *algoritmia* cria a oportunidade de os alunos desenvolverem uma solução passo a passo de um determinado problema ou também de estabelecerem regras que devem ser seguidas de modo a resolver o problema (Espadeiro, 2021). As competências a desenvolver no 2.º CEB, conforme referem Angeli et al. (2016), passam por definir um conjunto de passos para chegar à solução, colocar instruções segundo uma ordem correta, repetir a sequência diversas vezes, tomar decisões com base em condições, armazenar, recuperar e atualizar variáveis e formular expressões matemáticas e lógicas.

A *deapuração* envolve a procura e correção de erros, podendo esta prática assumir ações de testagem, de refinamento, de verificação e também de otimização de uma determinada resolução (Espadeiro, 2023), devendo os alunos, no 2.º CEB, desenvolver a competência de reconhecer quando as instruções não correspondem às ações, e apagar e corrigir erros (Angeli et al., 2016).

De acordo com Mestre et al. (2023), é essencial identificar a presença de todas as práticas do pensamento computacional que os alunos desenvolvem na exploração de uma tarefa Matemática, com o intuito de compreender o desenvolvimento desta capacidade transversal matemática. Todavia, os autores destacam que, apesar de todas as práticas poderem estar presentes na exploração da tarefa, nem todas são desenvolvidas pelos alunos, como é o caso da algoritmia que é considerada pelos autores como “uma das práticas que poderá considerar-se menos acessível aos alunos dos primeiros anos de escolaridade” (Mestre et al., 2023, p.8), apresentando os alunos dificuldades em mobilizar esta prática.

Portanto, é pertinente os professores adequarem as estratégias de ensino às necessidades dos alunos, verificando-se que, por vezes, promovem o desenvolvimento das cinco práticas do pensamento computacional separadamente. Angeli et al. (2016) referem que essa fragmentação e separação não possibilita aos alunos desenvolverem competências de pensamento computacional, devendo o ensino tomar uma abordagem de conceção

holística na qual as tarefas são completas, autênticas e complexas. Para tal, os professores devem recorrer a esta abordagem de modo a proporcionar aos alunos a aprendizagem do pensamento computacional, resolvendo problemas e desenvolvendo conhecimentos matemáticos que surgem interligados com as outras práticas de pensamento computacional (Angeli et al., 2016).

Nas AEM (ME, 2021) são apresentadas algumas estratégias de ensino que o professor pode adotar de modo a promover o desenvolvimento das práticas de pensamento computacional pelos alunos. No que diz respeito às práticas de abstração e de decomposição, o professor deve possibilitar aos alunos a representação de problemas de um modo simplificado, focando-se na informação mais relevante e incentivar a identificação de elementos-chave, permitindo que os alunos decomponham a tarefa em partes de menor complexidade. Quanto à prática de reconhecimento de padrões, o professor deve encorajar a identificação de padrões no processo de resolução de problemas, pedindo aos alunos que descrevam e concretizem previsões através dos padrões identificados. Nas práticas de algoritmia e depuração, o professor deve possibilitar o desenvolvimento de práticas que permitam estruturar a resolução de problemas, encorajando os alunos a criar algoritmos que descrevam essas etapas e, ainda, encorajá-los a pensarem de forma independente e a definirem as suas próprias estratégias de testagem e correção, aquando do surgimento de problemas, incentivando-os a perseverar no trabalho matemático e a construir a sua autoconfiança (ME, 2021). Portanto, o professor deve propor situações complexas, de modo que os alunos desenvolvam o pensamento computacional, nomeadamente as práticas de decomposição e depuração (ME, 2021).

Posto isto, promover o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto de sala de aula envolve um conjunto de aprendizagens e práticas, que devem ser estruturadas, na qual a organização do pensamento constitui um elemento-chave que permite a otimização do processo de resolução de problemas (Pinheiro et al., 2023).

1.2. O ensino e aprendizagem da álgebra nos primeiros anos de escolaridade

A álgebra é um tema da Matemática que, segundo Ponte (2017), assenta em duas ideias essenciais, “a noção de variável como entidade abstrata que pode ser representada de várias formas (simbólicas e não simbólicas) e a noção de estrutura envolvendo relações,

operações e suas propriedades” (p. 27). Tradicionalmente, a álgebra era associada ao uso formal do simbolismo algébrico (Vale & Pimentel, 2013), porém, o foco atual do ensino e aprendizagem deste tema é o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos (Borrvalho & Palhares, 2013; Ponte et al., 2009).

O pensamento algébrico, segundo Canavarró (2007), deve ser introduzido nos primeiros anos de escolaridade, uma vez que este permite uma abordagem integrada e interessante da Matemática. Essa abordagem motiva os alunos a desenvolverem capacidades matemáticas através de atividades ricas e significativas, promovendo a construção dos seus conhecimentos de forma significativa. Nesse sentido, aprender álgebra requer que os alunos sejam capazes de pensar algebricamente acerca de diversas situações que envolvem relações, regularidades, variação e modelação (Ponte et al., 2009).

De acordo com Ponte et al. (2009), o pensamento algébrico capacita os alunos

a lidar com expressões algébricas, equações, inequações, sistemas de equações e de inequações e funções... Inclui, igualmente, a capacidade de lidar com outras relações e estruturas Matemáticas e usá-las na interpretação e resolução de problemas matemáticos ou de outros domínios (p. 10).

Posto isto, todos os alunos devem ter a possibilidade de aprender álgebra (NCTM, 2008). Para isso, é necessário que os alunos percebam “os conceitos algébricos, as estruturas e os princípios que regem a manipulação simbólica” (NCTM, 2008, p. 39), bem como a forma como os próprios símbolos podem ser usados de modo a registar ideias e tirar conclusões sobre determinadas situações, percebendo assim que este campo da Matemática vai além da manipulação de símbolos (NCTM, 2008).

A álgebra envolve um conjunto de conceitos essenciais que o professor deve compreender para poder ensinar de forma eficaz. Um desses conceitos é o de sequência matemática que, de acordo com Pimentel e Vale (2012), consiste numa lista ordenada de números, objetos, letras, entre outros. Cada sequência segue um padrão ou regularidade que

é uma relação discernível, apreendida de modo pessoal, num arranjo de qualquer natureza, através de um processo mental que pode ser partilhado, e que corresponde a uma estrutura traduzível por uma lei Matemática. (p.32)

No ensino básico, os alunos exploram sequências pictóricas – sequências constituídas por figuras –, e sequências numéricas – sequências compostas por números, finitas ou infinitas (sucessões) (Ponte et al., 2009). Associados às sequências surgem os conceitos de ‘termo’, que consiste em cada figura ou número da sequência, e ‘ordem do termo’, que é a posição de cada termo na sequência (Ponte et al., 2009).

Ponte et al. (2009) distinguem dois tipos de sequências: as sequências repetitivas e as sequências crescentes. As sequências repetitivas, ou de repetição, são compostas por vários termos e há uma unidade que se repete de forma cíclica. Relativamente às sequências crescentes, ou de crescimento, são compostas por termos diferentes, podendo ser números ou figuras, e cada termo da sequência se obtém através do termo anterior e da sua posição na sequência, sabendo qual o primeiro termo da sequência, denominando-se este conceito por ‘lei de formação’ da sequência. Posto isto, é fulcral que os alunos analisem sequências ao longo do tempo, de modo a “progredir de raciocínios recursivos para raciocínios envolvendo relações funcionais” (Ponte et al., 2009, p.41).

No ensino da álgebra, os alunos devem ainda ser capazes de identificar e descrever relações recorrendo a linguagem natural e simbólica. Para tal, Ponte et al. (2009) destacam que é essencial compreender que existem relações de: igualdade – relação de equivalência representada por $=$, por exemplo $5+2=7$; desigualdade – relações de ordem ($<$, $>$, \leq , \geq) e de diferente (\neq), por exemplo $2\neq 5$. Ademais, os autores destacam ainda as relações inversas entre a adição e subtração ($39-17=22$, pois $39=22+17$), de compensação ($21+9=20+10$), de composição e decomposição de números ($39-17=39-10-7$). Portanto, torna-se fulcral, num primeiro momento, explorar com os alunos relações entre números para que, posteriormente, possam explorar as relações entre expressões e generalizações, e procurar identificar e generalizar regularidades (Ponte et al., 2009).

Na resolução das tarefas de álgebra, os alunos podem enfrentar dificuldades que devem ser conhecidas pelo professor. Segundo Ponte et al. (2009), uma das dificuldades pode surgir nas tarefas com sequências de crescimento, em situações nas quais é pedido para determinarem um termo distante e, também, na “generalização da relação entre o termo da sequência e a sua ordem” (Ponte et al., 2009, p.58), sendo que é importante que os alunos continuem, explorem e descrevam as sequências.

Entretanto, e pelo facto de as competências algébricas dos alunos serem desenvolvidas a partir dos seus conhecimentos aritméticos (Abrantes et al., 1999), surgem outras dificuldades destacadas por Ponte et al. (2009), como:

Ver a letra como representando um número ou um conjunto de números; Pensar numa variável como significando um número qualquer; Atribuir significado às letras existentes numa expressão; Dar sentido a uma expressão algébrica; Passar informação da linguagem natural para a algébrica; Compreender as mudanças de significado, na Aritmética e na Álgebra, dos símbolos $+ e = e$, em particular, distinguir adição aritmética $(3 + 5)$ da adição algébrica $(x + 3)$. (pp. 74-75)

Em resposta a essas dificuldades, o professor deve conhecer algumas das estratégias às quais os alunos podem recorrer de modo a estabelecerem uma relação entre a ordem de um termo e um determinado aspeto da sua composição (Ponte et al., 2009), podendo apoiar com maior facilidade os alunos no processo de aprendizagem. A primeira estratégia é de *representação e contagem*, onde o aluno realiza a representação de todos os termos de uma sequência até ao termo pedido e faz a contagem dos elementos que o constituem de forma a determinar o termo solicitado. A segunda estratégia, denominada de *estratégia aditiva*, baseia-se na abordagem recursiva, na qual o aluno realiza a comparação entre os termos consecutivos da sequência e identifica o que modifica de um termo para o que o sucede, como por exemplo “o número de quadrados da figura anterior mais 2” (Ponte et al., 2009, p.45).

Relativamente à terceira estratégia, *estratégia do objeto inteiro* (Figura 33), o aluno considera um termo de uma determinada ordem e, através desse, determina outro termo múltiplo.

Figura 33 – Exemplo de estratégia de objeto inteiro, apresentada por Ponte et al. (2009).

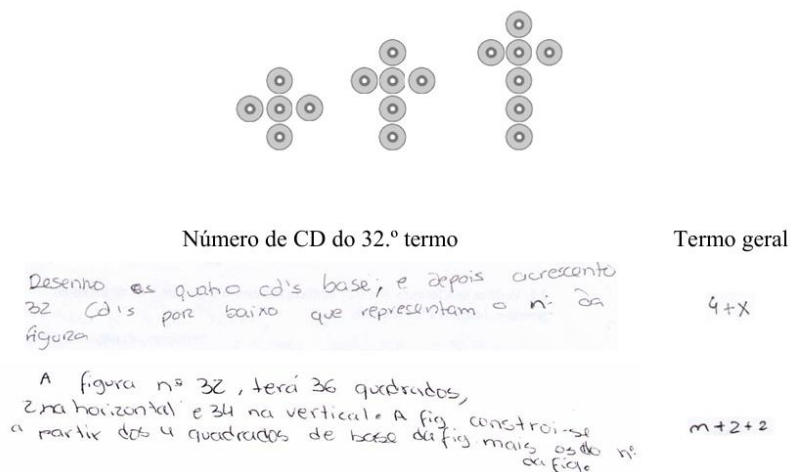


Fiz o dobro do número de quadrados da figura cinco. Fiz 28 mais 28 e foi dar 56. Mas tive de retirar 3 quadrados.

Por fim, os autores evidenciam a *estratégia de decomposição de termos* (Figura 34), na qual o aluno decompõe o termo de uma sequência pictórica identificando como foi

construído, permitindo assim ser estabelecida uma relação entre a ordem do termo e um termo e que o aluno seja capaz de determinar o termo geral da sequência que represente essa relação, potenciando esta estratégia a descoberta de expressões algébricas equivalentes da sequência.

Figura 34 – Exemplo de estratégia de decomposição de termos, apresentada por Ponte et al. (2009).



Tendo em consideração as dificuldades e as estratégias adotadas pelos alunos, importa que o trabalho desenvolvido em sala de aula possibilite a exploração de relações, a explicitação de ideias (escrita e oralmente) e a discussão e reflexão sobre as mesmas, devendo as situações de aprendizagem serem diversificadas, quanto ao contexto ou ao significado que as expressões matemáticas arrogam (Abrantes et al., 1999). Assim, são promovidas oportunidades para os alunos ultrapassarem as suas dificuldades e desenvolverem uma predisposição positiva em relação à aprendizagem da Matemática, relacionando-se produtivamente com a disciplina nos múltiplos contextos em que esta surge (ME, 2021).

Em Portugal, o tema da álgebra encontra-se organizado nas AEM (ME, 2021), documento curricular português promulgado em 2021, que destaca as aprendizagens matemáticas que os alunos do ensino básico devem desenvolver e contempla oito objetivos principais que se pretende que consigam atingir e engloba, integradamente, conhecimentos, capacidades e atitudes referentes à área da Matemática (ME, 2021). Um desses objetivos diz respeito à compreensão e uso de conhecimentos matemáticos acerca dos temas Números, Álgebra, Dados e Probabilidades, e Geometria, devendo o aluno ter a possibilidade de desenvolver esses conhecimentos e de reconhecer a sua importância, “compreendendo o que

significam, como se relacionam, que potencialidades oferecem para interpretar e modelar o mundo e resolver problemas” (ME, 2021, p. 3).

De acordo com as orientações curriculares, o tema da álgebra surge nas AEM (ME, 2021), no 1.º CEB, de forma autónoma e em articulação, especialmente, com o tema dos Números, promovendo uma transição natural da aritmética para a álgebra através da generalização aritmética. Neste ciclo, é esperado que os alunos desenvolvam progressivamente o pensamento algébrico, compreendendo a diversidade de situações e “desenvolvendo a capacidade de conjecturar, reconhecer e exprimir relações e generalizações, numéricas e algébricas, através de representações adequadas às suas idades” (p.10), bem como desenvolvam a capacidade de utilizar e construir modelos matemáticos associando a situações do quotidiano dos alunos, descrevendo e realizando previsões. No 2.º CEB,

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). Surge ainda a primeira abordagem à proporcionalidade direta, um contexto promotor da ideia de variação e do pensamento funcional. (ME, 2021, p. 10)

Entretanto, no 3.º CEB é esperado que os alunos recorram à álgebra de forma sistemática, para estabelecer relações algébricas entre quantidades desconhecidas, expressar a generalização e recorrer a processos de modelação para descrever e realizar previsões, incluindo-se o estudo de funções e de sucessões.

Relativamente às AEM do 5.º ano (ME, 2021), o tema da álgebra encontra-se organizado em dois tópicos: regularidades e sequências, e relações numéricas e algébricas.

O tópico referente a regularidades e sequências divide-se em dois subtópicos: as sequências de crescimento e as leis de formação (ME, 2021). No subtópico das sequências de crescimento é esperado que os alunos justifiquem as conjecturas que relacionam o termo de uma determinada sequência de crescimento, especialmente geométrica, com a sua ordem, através do pensamento funcional, sem recorrer ao termo anterior, utilizando um pensamento recursivo (ME, 2021). Quanto ao subtópico das leis de formação, é esperado

que os alunos identifiquem e descrevam a lei de formação de uma sequência de crescimento, recorrendo a linguagem simbólica, pictórica ou natural, sejam capazes de criar e completar uma sequência com base na sua lei de formação e, ainda, verificar se um termo pertence à sequência (ME, 2021). Além disso, é esperado que os alunos resolvam problemas envolvendo regularidades, devendo o professor promover um ambiente em sala de aula que permita ao aluno comparar as diferentes estratégias (ME, 2021).

O tópico das relações numéricas e algébricas divide-se em dois subtópicos: expressões algébricas com letras e expressões algébricas equivalentes (ME, 2021). No subtópico das expressões algébricas com letras é esperado que os alunos sejam capazes de: identificar as relações entre os elementos de uma sequência de crescimento, recorrendo a expressões algébricas, palavras ou desenhos; exprimir, recorrendo à linguagem simbólica, as relações e propriedades expressas em linguagem natural, através da discussão coletiva; calcular o valor da expressão algébrica aquando da atribuição de um valor numérico à letra (ME, 2021). A par do tópico anterior, também se deve propiciar um ambiente de aprendizagem que envolva a exploração de expressões algébricas recorrendo à resolução de problemas. Quanto ao subtópico das expressões algébricas equivalentes, é esperado que os alunos explorem a relação entre expressões algébricas reconhecendo-as como equivalentes, relacionando-as com o seu significado na situação, e confirmar a equivalência das mesmas através da substituição da letra por valores numéricos (ME, 2021).

CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a metodologia utilizada neste estudo, para responder ao objetivo e questão de investigação. Assim, este começa com a apresentação das opções metodológicas gerais, seguindo-se os procedimentos metodológicos adotados nesta investigação.

3.1. Opções metodológicas

A presente investigação foi realizada no âmbito da Prática Pedagógica de Matemática e das Ciências Naturais no 2.º CEB II, com o objetivo de perceber como se pode promover o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do 5.º ano de escolaridade, através de uma sequência de tarefas realizada em contexto de ensino exploratório. Atendendo ao objetivo e à questão de investigação ‘Que práticas de pensamento computacional são promovidas pela resolução da sequência de tarefas de álgebra?’ definidos para este estudo, a investigadora adotou o paradigma interpretativo, com uma abordagem essencialmente qualitativa, tendo em consideração que o “objectivo é compreender os fenómenos educativos pela busca de significações pessoais e interações entre pessoas e contextos, então devo optar por uma abordagem qualitativa ao problema em questão” (Coutinho, 2006, p.3). Para tal, foi implementada uma sequência de tarefas, numa turma do 5.º ano de escolaridade, através da qual a investigadora procurou “investigar ideias, de descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais a partir da perspectiva dos atores intervenientes no processo” (Coutinho, 2018, p.28).

De acordo com Amado (2017) e com Coutinho (2018), no caso de uma investigação de paradigma interpretativo, o *design* de estudo mais indicado é o estudo de caso. E, segundo Gall et al. (2007), um estudo de caso consiste num “estudo em profundidade de um ou mais exemplos de um fenómeno no seu contexto natural, que reflete a perspectiva dos participantes nele envolvidos” (p.477) e permite

conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qual quer outra unidade social. O seu objectivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador. (Ponte, 2006, p.2)

Um estudo de caso assenta numa investigação de natureza empírica, que tem por base o trabalho de campo ou a análise documental, através do estudo de uma determinada entidade no seu ambiente natural, aproveitando todas as múltiplas fontes de evidências, como as observações e documentos (Ponte, 2006). Este *design* de estudo visa “proporcionar uma melhor compreensão de um caso específico e ajudar a formular hipóteses de trabalho sobre o grupo ou a situação em causa” (Ponte, 2006, p.16). Na presente investigação a investigadora adotou, então, um *design* de estudo de caso, sendo o caso em estudo, a turma participante, dado o objetivo definido para a investigação.

3.2. Procedimentos metodológicos

Neste subtópico apresentam-se os participantes do estudo, as técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados, a sequência de tarefas implementada e a técnica de análise de dados adotada.

3.2.1. Participantes

A investigação decorreu no âmbito da Prática Pedagógica de Matemática e das Ciências Naturais no 2.º CEB II, numa turma de 5.º ano de escolaridade, de uma escola básica situada nos arredores de Leiria, durante o 2.º semestre do curso de mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

Os participantes no estudo foram os dezassete alunos da turma, sendo treze do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com idades compreendidas, à data do estudo, entre os dez e os doze anos. A turma tinha catorze alunos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º54 de 6 de julho, com medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, tendo dez alunos medidas universais e quatro alunos medidas universais e seletivas. Um dos alunos da turma não participou na investigação, pois a professora cooperante optou por o colocar a trabalhar individualmente com o apoio de uma professora especializada, uma vez este apresentava comportamentos desadequados em sala de aula, destabilizando a turma, e tinha dificuldades significativas na sua aprendizagem. Assim, participaram no estudo dezassete dos dezoito alunos daquela turma. Para além dos alunos, participaram no estudo a minha colega de prática pedagógica e a professora cooperante, enquanto observadoras, e eu, na qualidade de professora investigadora.

Relativamente ao desempenho e aproveitamento da turma na disciplina de Matemática, esta apresentava diferentes ritmos de aprendizagem, pouca autonomia e algumas dificuldades na resolução de tarefas que envolvessem operações matemáticas,

principalmente a multiplicação e a divisão. As atitudes de alguns alunos em sala de aula eram desajustadas, derivado do desinteresse deles pela disciplina, o que dificultava a gestão da aula, principalmente aquando da realização de trabalhos de grupo, uma vez que os alunos rejeitavam, por vezes, participar no trabalho colaborativo. Pelo facto de, ao longo da prática pedagógica, a investigadora ter recorrido frequentemente ao ensino exploratório da Matemática, conseguiu promover um ambiente propício ao desenvolvimento das capacidades de autonomia e colaboração dos alunos, dificuldades frequentemente manifestadas pelos alunos no início do ano letivo.

3.2.2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Tendo em consideração que a investigação assenta num paradigma interpretativo, com uma abordagem essencialmente qualitativa, Bogdan e Biklen (2013) referem que os dados recolhidos neste âmbito são de natureza qualitativa, ou seja, “ricos em pormenores descritivos relativos a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (p.16), e o investigador regista os dados de forma não invasiva podendo, em simultâneo, participar nas atividades.

Para a recolha de dados, a investigadora recorreu às seguintes técnicas: observação participante e observação documental. Na observação participante, o investigador sente a necessidade de interagir com a situação em estudo, influenciando-a e sendo influenciado por ela (Amado, 2017). Ainda, Bogdan e Biklen (2013) referem que é necessário o investigador ter em consideração a extensão adequada da sua participação, bem como a forma como deve participar. No decurso da observação participante, as notas de campo constituem um instrumento essencial, pois permitem ao investigador fazer “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (Bogdan & Biklen, 2013, p.150).

Pelo facto de as notas de campo se tornarem redutoras, uma vez que apenas referem os aspetos considerados essenciais pelo investigador, a professora investigadora recorreu também à gravação vídeo e posterior transcrição, o que possibilitou uma observação repetida dos acontecimentos em sala de aula e “uma visão alargada, profunda e específica de um fenómeno” (Sousa et al., 2019, p.12).

Relativamente à técnica de observação documental, a investigadora utilizou como instrumentos as produções dos alunos e o registo fotográfico dessas produções. De acordo com Bogdan e Biklen (2013), as fotografias estão ligadas à investigação qualitativa e

permitem ao investigador recolher dados descritivos, podendo a fotografia simplificar a recolha de informação factual, como no caso desta investigação, na qual, para recolher as produções dos alunos, foram fotografados os enunciados das tarefas com as resoluções deles.

3.2.3. Contexto da investigação

A investigação foi realizada no âmbito da PP de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB II, numa turma 5.º ano de escolaridade, na disciplina de Matemática, tendo sido proposta uma sequência de tarefas matemáticas com a finalidade de promover o desenvolvimento do pensamento computacional nos alunos através do ensino da álgebra.

Sequência didática

A sequência didática (Apêndice IV) era composta por cinco tarefas que foram selecionadas e adaptadas da Coletânea de 5.º Ano de Escolaridade (Santos et al., 2022) e Desafios Matemáticos 1.º Ciclo (ESECS, s.d.) e implementadas em diferentes aulas, partindo das “tarefas simples para tarefas mais complexas” (Angeli et al., 2016, p.55). As tarefas foram implementadas ao longo de duas semanas, em cinco aulas de 45 minutos.

Com essa sequência didática, realizada em contexto de ensino exploratório, pretendia-se perceber como promover o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do 5.º ano de escolaridade. As tarefas incidiram no tema da álgebra, mais propriamente no tópico das relações numéricas e algébricas, e no subtópico das expressões algébricas com letras, realizando assim uma primeira abordagem daqueles alunos a este subtópico matemático (ME, 2021).

Tarefa 1

A tarefa 1 (Figura 35) foi implementada com o intuito de compreender quais os conhecimentos prévios dos alunos em relação às sequências de repetição, conteúdo abordado no 1.º CEB, constituindo assim uma tarefa com uma vertente de avaliação diagnóstica.

Figura 35 – Enunciado da tarefa 1.

1. Observa o seguinte padrão, formado por ovos de chocolate branco e negro.



- a) Qual é o grupo que se repete na sequência representada? Rodeia-o na imagem acima.
- b) Indica a cor do ovo da: Figura 11: _____ Figura 12: _____ Figura 13: _____
- c) De que cor é o 26º ovo? Explica como pensaste.
- d) Na sequência dos 36 primeiros ovos, quantos ovos há de cada cor? Explica como pensaste.

Na a) da tarefa 1, os alunos tinham de identificar o grupo que se repete na sequência, chegando à conclusão de que esse grupo era constituído por dois ovos brancos e um negro. Para resolver a b), os alunos tinham de continuar a sequência, identificando que a 11.^a figura é um ovo branco, a 12.^a figura é um ovo negro e a 13.^a figura é um ovo branco. Quanto à c), os alunos tinham de reconhecer que os ovos negros eram múltiplos de 3 e que, como 26 não é múltiplo de 3, então a 26.^a figura é um ovo branco. Na última alínea da tarefa, os alunos tinham de identificar que uma sequência com 36 ovos é constituída por 12 ovos negros, ou seja, todos os múltiplos de 3 até ao 36, e 24 ovos brancos.

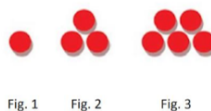
De acordo com as AEM de 1.º CEB (ME, 2021), era esperado que, através da resolução da tarefa 1, os alunos identificassem o grupo de repetição da sequência; previssem um termo que não é visível na sequência, justificando a sua previsão; e, ainda, descrevessem a lei de formação da sequência de repetição, tendo como referência um termo (ME, 2021).

Tarefa 2

A tarefa 2 (Figura 36) foi implementada com o intuito de compreender quais os conhecimentos prévios dos alunos em relação à sequência de crescimento, conteúdo esse que foi abordado no 1.º CEB, constituindo assim uma tarefa de carácter diagnóstico.

Figura 36 – Enunciado da tarefa 2.

2. Considera as três primeiras figuras da sequência de crescimento:



- a) Desenha a figura 5.
- b) Existe alguma figura da sequência constituída por 68 círculos? Justifica a tua resposta.
- c) Desenha a figura 15, sem desenhares as figuras anteriores.
- d) Quantos círculos tem a figura 15 da sequência? Explica como pensaste.

Na a) da tarefa 2, os alunos tinham de representar a figura 5, desenhando cinco círculos na primeira linha e quatro círculos na segunda linha. Na b) da mesma tarefa, os alunos tinham de reconhecer que, na sequência, os termos são constituídos apenas por círculos ímpares, logo não podem existir termos com número par de círculos. Na c) da tarefa, os alunos tinham de representar a figura 15 e, na d) explicar que o número de círculos da primeira linha é o número de ordem da figura e o número de círculos da segunda linha é o número de ordem da figura menos um.

De acordo com as AEM de 1.º CEB (ME, 2021) era esperado que, ao resolverem a tarefa 2, os alunos identificassem a regularidade da sequência; dessem continuidade à sequência tendo em conta a sua regra de formação; e estabelecessem uma correspondência entre a ordem de um termo e o termo.

Tarefa 3

A tarefa 3 (Figura 37) foi implementada com o intuito de promover uma primeira abordagem às expressões algébricas, através de uma tarefa já realizada pelos alunos no âmbito do subtópico das potências.

Figura 37 – Enunciado da tarefa 3.

De regresso à tarefa “Um desafio no TikTok” Observem os registos efetuados pela Matilde para responder ao desafio do TikTok:

Handwritten work showing calculations for the number of friends challenged over weeks:

$$1 \times 4 = 4 \rightarrow 1^{\text{a}} \text{ semana}$$

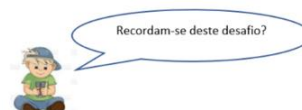
$$4 \times 4 = 16 \rightarrow 2^{\text{a}} \text{ semana}$$

$$16 \times 4 = 64 \rightarrow 3^{\text{a}} \text{ semana}$$

$$64 \times 4 = 256 \rightarrow 4^{\text{a}} \text{ semana}$$

Handwritten text: R: Terão recebido na 3.ª semana o desafio 64 amigos. Na 4.ª semana terão recebido o desafio 256 amigos.

n.º da semana	1	2	3	4	5
n.º de amigos desafiados	4	16	64	256	1024



Será que agora conseguem encontrar outra forma de preencher a tabela? Completem a tabela seguinte com o novo modo de preenchimento e indiquem uma regra que vos permita calcular o número de amigos desafiados na semana n.

N.º da semana	1					...	n
N.º de amigos desafiados	4					...	

Para resolver a tarefa 3, os alunos tinham de preencher uma tabela, relacionando a ordem do termo e o termo, reconhecendo o padrão da sequência, e ainda, descobrir um termo geral da sequência que permitisse descobrir qualquer um dos seus termos.

De acordo com as AE de 2.º CEB (ME, 2021), era esperado que, com a resolução da tarefa 3, os alunos identificassem as relações entre os termos da sequência de crescimento, descrevendo por palavras e expressões algébricas, expondo e explicando o seu raciocínio e representações; e, ainda, exprimissem, por meio da linguagem simbólica, as relações expressas em linguagem natural.

Tarefa 4

A tarefa 4 (Figura 38) foi implementada com o intuito de dar continuidade à exploração das expressões algébricas com incógnitas, porém, através de uma sequência de crescimento.

Figura 38 – Enunciado da tarefa 4.

4. Observa a seguinte sequência de figuras:



- a) Diz quantas estrelas são necessárias para fazeres a 6.^a figura, sem desenhares as figuras da sequência.
- b) Qual é a expressão algébrica que utilizas para saberes o número de estrelas em qualquer figura?
- c) Usando a expressão algébrica, calcula o número de estrelas da 10.^a figura.
- d) Existe uma figura que tenha exatamente 40 estrelas? Justifica a tua resposta.

Na a) da tarefa 4, os alunos tinham de referir quantas estrelas tinha a 6.^a figura da sequência, reconhecendo que esta é composta por 19 estrelas. Para resolver a b), os alunos tinham de descobrir o termo geral da sequência, identificando $3n+1$. Quanto à c), os alunos tinham de recorrer ao termo geral descoberto para determinar a 10.^a figura da sequência, substituindo o n do termo geral por 10, obtendo uma figura composta por 31 estrelas. Na d) da tarefa, os alunos tinham de reconhecer que, se a ordem do termo for 13, então a figura terá 40 estrelas, pois $3 \times 13 + 1 = 40$.

De acordo com as AEM de 2.º CEB (ME, 2021), era esperado que, com a resolução da tarefa 4, os alunos identificassem um termo da sequência de crescimento, estabelecendo

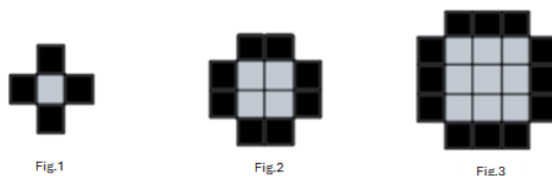
uma relação entre o termo da sequência e a sua ordem (mobilizando o seu pensamento funcional), sem recorrer ao termo anterior (através do uso do pensamento recursivo), identificassem as relações entre os termos da sequência de crescimento, descrevendo através de uma expressão algébrica e, ainda, determinassem o valor atribuído a uma expressão algébrica aquando da substituição da incógnita por um valor numérico.

Tarefa 5

A tarefa 5 (Figura 39) foi implementada com o intuito de dar continuidade à exploração das expressões algébricas com incógnitas, através de uma sequência de crescimento constituída por elementos de cores distintas e que implicavam descobrir duas expressões algébricas para uma mesma sequência.

Figura 39 – Enunciado da tarefa 5.

A Maria estava a observar as figuras que se seguem e começou logo a pensar nas figuras que surgiriam na sequência caso se mantivesse a regularidade. As figuras são compostas por **quadrados cinzentos e pretos**.



- a) Supondo que se mantém a regularidade, **constrói** a figura 4.
- b) **Observa** as figuras da sequência, em particular os **quadrados pretos** de cada figura. **Preenche** a tabela seguinte e **escreve** uma expressão algébrica que relacione a ordem da figura com o número de quadrados pretos, em que n é o número de ordem da figura.

Ordem da figura	1	2	3	4	5
Número de quadrados pretos					

- c) Observa de novo as figuras da sequência e concentra-te agora nos **quadrados cinzentos**. **Preenche** a tabela seguinte e **escreve** uma expressão algébrica que relacione a ordem da figura com o número de quadrados cinzentos, em que n é o número de ordem da figura.

Ordem da figura	1	2	3	4	5
Número de quadrados cinzentos					

- d) Recorrendo às expressões algébricas determinadas anteriormente, indica quantos **quadrados cinzentos e pretos** vai ter a **figura 8**.

Na a) da tarefa 5, os alunos tinham de representar a figura 4, desenhando um total de 16 quadrados pretos e 16 quadrados cinzentos. Para resolver a b) da mesma tarefa, os alunos tinham de identificar o número de quadrados pretos de cada figura, relacionando com a ordem, reconhecendo que a 1.^a figura é composta por 4 quadrados pretos, a 2.^a figura por

8 quadrados pretos, a 3.^a figura por 12 quadrados pretos, a 4.^a figura por 16 quadrados pretos e a 5.^a figura por 20 quadrados pretos. Seguidamente, na c), os alunos tinham de, partindo da relação estabelecida anteriormente, descobrir o termo geral que permitisse descobrir o número de quadrados pretos de qualquer figura, sendo este $4n$. Quanto à d) da tarefa 5, os alunos tinham de identificar o número de quadrados cinzentos de cada figura relacionando com a ordem, reconhecendo que a 1.^a figura é composta por 1 quadrado cinzento, a 2.^a figura por 4 quadrados cinzentos, a 3.^a figura por 9 quadrados cinzentos, a 4.^a figura por 16 quadrados cinzentos e a 5.^a figura por 25 quadrados cinzentos. Por conseguinte, na e), os alunos tinham de, partindo da relação estabelecida anteriormente, descobrir o termo geral que permitisse descobrir o número de quadrados cinzentos de qualquer figura, sendo este n^2 . Por último, na f) da tarefa, os alunos tinham de descobrir o número de quadrados pretos e cinzentos da 8.^a figura, substituindo o n por 8 em cada termo geral, sendo 32 quadrados pretos e 64 quadrados cinzentos.

De acordo com as AEM de 2.º CEB (2021), era esperado que, com a resolução da tarefa 4, os alunos identificassem um termo da sequência de crescimento, estabelecendo uma relação entre o termo da sequência e a sua ordem (recorrendo ao pensamento funcional), sem recorrer ao termo anterior (mobilizando o pensamento recursivo); identificassem as relações entre os termos da sequência de crescimento, descrevendo através de uma expressão algébrica; e, ainda, determinassem o valor atribuído a uma expressão algébrica aquando da substituição da incógnita por um valor numérico.

Metodologia de trabalho

Para a implementação da sequência didática em sala de aula, a investigadora recorreu à abordagem de ensino exploratório da Matemática, que permite aos alunos desenvolverem as suas capacidades matemáticas, enquanto analisam e discutem o conhecimentos e procedimentos matemáticos com significado (Canavarro, 2011). A metodologia de ensino exploratório apresenta quatro fases: introdução da tarefa, trabalho dos alunos em grupo, discussão das resoluções dos alunos e síntese das principais aprendizagens matemáticas realizadas durante a aula (Canavarro, 2011).

Entretanto, antes de a tarefa ser apresentada aos alunos, estes foram organizados em grupos. Para a organização dos alunos em grupos, a turma foi dividida em seis grupos de três elementos e um grupo com dois elementos. Os grupos foram constituídos tendo em conta os seguintes critérios: i) o desempenho na disciplina de Matemática, isto é, cada

grupo era constituído por um aluno com nível insuficiente, um aluno com nível suficiente e outro aluno com nível bom ou muito bom, de acordo com a classificação obtida no 1.º e 2.º períodos; e ii) equidade de género.

Na introdução da tarefa, a professora investigadora apresentou a tarefa aos alunos, fazendo a leitura do enunciado em voz alta, estipulando o tempo (30 minutos) que os alunos tinham para resolverem a tarefa e elegendo, aleatoriamente, um porta-voz de cada grupo, para o representar na discussão coletiva, sendo esse aluno diferente em cada aula. Durante o trabalho autónomo dos alunos, estes partilharam as suas ideias e estratégias de resolução da tarefa em pequeno grupo e, enquanto isso, a professora investigadora observou os acontecimentos em sala de aula, particularmente o trabalho desenvolvido pelos alunos, colocando-lhes questões ou fazendo comentários (Guerreiro et al., 2015). Ademais, fotografou as resoluções dos alunos e organizou a sequência de apresentação das produções dos alunos para a fase seguinte da aula exploratória. Na discussão coletiva das resoluções dos alunos, a investigadora projetou no quadro as resoluções dos alunos que havia selecionado antes, permitindo que todos observassem essas estratégias, e iniciou a discussão coletiva pelos grupos cuja resolução estava incorreta. Além disso, questionou continuamente os alunos, desafiando-os, mantendo-os envolvidos na discussão e apoiando-os na superação das suas dificuldades. Na última fase da aula exploratória, ocorreu a síntese das principais aprendizagens matemáticas realizadas pelos alunos durante a aula, por meio da partilha que eles faziam sobre os conceitos trabalhados. Para além disso, foi também distribuído a cada aluno um instrumento de avaliação sobre o seu desempenho comportamental e atitudes durante a aula.

Avaliação reguladora das aprendizagens dos alunos

Entretanto, e de forma a regular as aprendizagens dos alunos no decorrer da resolução da sequência didática, a investigadora identificou as facilidades e dificuldades dos alunos, bem como as suas atitudes e desempenho comportamental. Para isso, aplicou diferentes tipos de avaliação reguladora, conforme sugere Santos (2002).

Ao recorrer à regulação *proativa* das aprendizagens dos alunos (Santos, 2002), a investigadora procurou, por meio das duas primeiras tarefas, compreender os conhecimentos prévios dos alunos e identificar as dificuldades e facilidades que apresentavam no tópico da álgebra. Com base nessas informações, foi possível ajustar o ensino desse tópico às necessidades dos alunos, apoiando-os nas suas dificuldades.

Durante a resolução das tarefas, a investigadora recorreu à regulação *interativa* das aprendizagens dos alunos (Santos, 2002), promovendo diálogos com eles sobre as suas aprendizagens e dando-lhes *feedback* contínuo e imediato, orientando-os. No final de cada tarefa, recorreu ainda à regulação *retroativa* das aprendizagens dos alunos (Santos, 2002), pedindo-lhes que, individualmente, preenchessem um bilhete à saída sobre o seu desempenho comportamental e atitudes, sendo este devolvido, posteriormente, com uma apreciação crítica da investigadora. Esta prática seguiu a ideia de que “todo e qualquer acto de regulação tem necessariamente que passar por um papel activo do aluno” (Santos, 2002, p.1). Ainda na regulação retroativa, a investigadora recorreu ao “Quadro de Honra”, colocando a foto dos alunos num quadro da sala, e estipulando um momento de diálogo, no final da aula, para eleger, em grande grupo, os alunos que revelaram um bom desempenho e atitudes positivas durante a aula. Com essa estratégia, a investigadora pretendia incentivar comportamentos adequados e valorizar o esforço e trabalho dos alunos em sala de aula.

3.2.5. Técnica de análise dados

Os investigadores que adotam uma abordagem qualitativa tendem a realizar a análise dos dados de forma indutiva, ou seja, não recolhem dados com o intuito de confirmar hipóteses previamente construídas, mas sim de produzir as abstrações à medida que se agrupam os dados particulares (Bogdan & Biklen, 2013). Nesse sentido, no que diz respeito à técnica de análise de dados utilizada para este estudo, esta trata-se da análise de conteúdo, a qual constitui

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadoras (quantitativas ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (Bardin, 2022, p.44)

A análise de conteúdo “é um método muito empírico, dependente do tipo de “fala” a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objectivo” (Bardin, 2022, p.32). A autora refere ainda que a análise de conteúdo pode ser tanto a análise dos “significados”, como também dos “significantes”, ou seja, dos procedimentos utilizados pelos sujeitos.

Bardin (2022) refere que a análise de conteúdo contempla três fases. A pré-análise constitui a primeira fase na qual são organizados os dados, devendo o investigador fazer uma “leitura flutuante”, estabelecendo um primeiro contacto com os documentos, e, em seguida, realizar uma escolha dos documentos, constituindo assim o *corpus* da pesquisa, isto é, “o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (Bardin, 2022, p.122). Sucede-se a exploração do material, que consiste na codificação, decomposição ou enumeração tendo por base as regras previamente estabelecidas e, por último, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação que, segundo a autora, constitui a fase na qual “os resultados em bruto são tratados de maneira a serem significativos (“falantes”) e válidos” (p.127). Nesta última fase, já com os resultados significativos, o investigador pode propor inferências e realizar interpretações com base nos objetivos pré-definidos.

Nesta investigação, as categorias de análise correspondem às práticas de pensamento computacional: *abstração* – o aluno retira a informação essencial da tarefa, reduzindo o seu grau de dificuldade; *decomposição* – o aluno organiza a tarefa em partes menores, reduzindo o seu grau de dificuldade; *reconhecimento de padrões* – o aluno reconhece o padrão ou regularidade; *algoritmia* – o aluno estabelece uma regra para resolver a tarefa; *depuração* – o aluno procura e corrige os erros, podendo testar, refinar, verificar ou otimizar a resolução da tarefa (ME, 2021).

Nas tabelas seguintes são apresentadas as categorias de análise e as respetivas descrições, no que diz respeito a cada tarefa resolvida pelos alunos, no âmbito da sequência didática implementada:

Tabela 2 – Categorias de análise da tarefa 1.

Tarefa 1		
Prática do pensamento computacional	Descrição	Alínea
Abstração	O aluno extrai a informação essencial da tarefa, identificando que a sequência se repete de três em três ovos.	
Decomposição	O aluno decompõe a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, identificando o grupo que se repete na sequência e rodeando-o na imagem.	a)
	O aluno decompõe a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, começando por calcular quantas vezes o padrão se repete em 36 ovos, descobrindo, conseqüentemente, o número	d)

	total de ovos negros e, por fim, calculando a diferença entre o número total de ovos e o número de ovos negros.	
Reconhecimento de padrões	O aluno reconhece o padrão da sequência: dois ovos brancos e um ovo negro.	
Algoritmia	O aluno descobre uma regra, reconhecendo que, na sequência, os ovos negros correspondem sempre a figuras cuja ordem é múltipla de três.	
Depuração	O aluno verifica as cores correspondentes a determinadas figuras, continuando a sequência através da representação pictórica.	c) e d)
	O aluno valida a sua resolução, conferindo os cálculos e garantindo que a soma dos ovos brancos e negros é 36.	d)

Tabela 3 – Categorias de análise da tarefa 2.

Tarefa 2		
Prática do pensamento computacional	Descrição	Alínea
Abstração	O aluno retira a informação essencial da tarefa, identificando que, a cada nova figura, o número de círculos aumenta.	
Decomposição	O aluno decompõe a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, analisando cada figura e identificando a relação entre o número de ordem da figura e o número de círculos da linha de baixo e da linha de cima.	
Reconhecimento de padrões	O aluno reconhece a regularidade: a cada nova figura são acrescentados um círculo à linha de baixo e um círculo à linha de cima.	
Algoritmia	O aluno descobre a regra que o número de círculos de qualquer figura corresponde à sequência dos números ímpares.	b)
	O aluno descobre uma regra que lhe permite obter o número de círculos de qualquer figura: $2n-1$	c) e d)
Depuração	O aluno testa o padrão, continuando a sequência através da representação pictórica.	a)
	O aluno valida a sua resolução, substituindo, na expressão algébrica, o n por 15, verificando assim se o número de círculos da figura está correto.	c) e d)

Tabela 4 - Categorias de análise da tarefa 3.

Tarefa 3	
Prática do pensamento computacional	Descrição
Abstração	O aluno retira a informação essencial da tarefa, percebendo que o número de amigos desafiados ao longo das semanas aumenta.
Decomposição	O aluno decompõe a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, analisando os cinco primeiros termos da sequência, depois identificando o padrão de crescimento e, por fim, estabelecendo uma relação entre os termos para encontrar a regra.

Reconhecimento de padrões	O aluno reconhece a regularidade: o número de amigos desafiados quadruplica em relação à semana anterior.
Algoritmia	O aluno descobre uma regra que permite descobrir o número de amigos desafiados de qualquer semana, o termo geral da sequência, 4^n .
Depuração	O aluno valida a sua resolução, substituindo o n da expressão algébrica pela ordem de qualquer figura para averiguar se corresponde com os valores apresentados na tabela.

Tabela 5 – Categorias de análise da tarefa 4.

Tarefa 4		
Prática do pensamento computacional	Descrição	Alínea
Abstração	O aluno retira a informação essencial da tarefa identificando que, a cada nova figura, aumenta o número de estrelas.	
Decomposição	O aluno reduz o grau de dificuldade da tarefa, dividindo as figuras da sequência em partes: número de estrelas na horizontal e número de estrelas na vertical ou o número de estrelas acrescentado nas três extremidades ou percebendo que a estrela do meio é fixa e as estrelas ao redor correspondiam ao número de ordem da figura.	
Reconhecimento de padrões	O aluno reconhece uma regularidade: acrescentam-se três estrelas a cada nova figura.	
Algoritmia	O aluno descobre uma regra que permite descobrir o número de estrelas de qualquer figura da sequência, termo geral da sequência, $3n+1$.	
Depuração	O aluno testa o padrão continuando a sequência através da representação numérica.	
	O aluno valida a sua resolução da tarefa, substituindo o n por qualquer número de ordem, verificando a veracidade da expressão algébrica da sequência identificada ou se o número é termo da sequência.	

Tabela 6 – Categorias de análise da tarefa 5.

Tarefa 5		
Prática do pensamento computacional	Descrição	Alínea
Abstração	O aluno retira a informação essencial da tarefa, identificando que, a cada nova figura, o número de quadrados pretos e cinzentos aumenta.	
Decomposição	O aluno decompõe a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, começando por comparar os termos da sequência e depois relacionando o número de quadrados cinzentos e pretos de cada figura com a ordem da figura.	a)
	O aluno decompõe a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, começando por contar o número de quadrados pretos em cada figura e, em seguida, organizando a informação na tabela.	b)

	O aluno decompõe a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, começando por contar o número de quadrados cinzentos em cada figura e, em seguida, organizando a informação na tabela.	c)
Reconhecimento de padrões	O aluno reconhece uma regularidade: acrescenta-se quatro quadrados pretos a cada nova figura e multiplica-se duas vezes a ordem de cada nova figura para obter o número de quadrados cinzentos.	
Algoritmia	O aluno descobre uma regra que permite descobrir o número de quadrados pretos de qualquer figura da sequência, termo geral da sequência, $4n$.	b)
	O aluno descobre uma regra que permite descobrir o número de quadrados cinzentos de qualquer figura da sequência, termo geral da sequência, n^2 .	c)
Depuração	O aluno valida a expressão algébrica da sequência, substituindo o n por qualquer número de ordem.	b) e c)
	O aluno verifica se os cálculos que realizou estão corretos.	d)

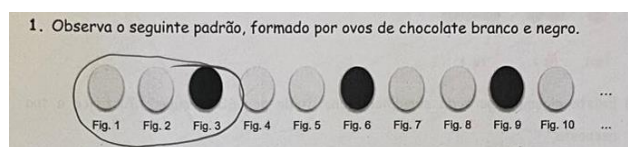
CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente capítulo são apresentados e discutidos os resultados do estudo cujo objetivo de investigação é perceber como se pode promover o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos de turma do 5.º ano de escolaridade através de uma sequência de tarefas de álgebra, realizada em contexto de ensino exploratório. Portanto, são apresentadas as estratégias de resolução das diferentes tarefas utilizadas pelos alunos, bem como diálogos de sala de aula.

4.1. Tarefa 1

As práticas de pensamento computacional relativas à *abstração*, *decomposição* e *reconhecimento de padrões* foram apresentadas entre os alunos dos grupos B, C, D e E, que responderam corretamente à tarefa, rodeando o grupo que se repete na sequência: dois ovos brancos e um ovo negro (Figura 40). Essa resposta evidencia que os alunos foram capazes de retirar a informação essencial da tarefa, identificando que a sequência se repete de três em três ovos: dois brancos e um negro. Ao reconhecerem essa regularidade e destacarem o grupo de repetição, os alunos demonstraram ser capazes de decompor a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, o que lhes facilitou a compreensão da sequência proposta na tarefa.

Figura 40 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 1 realizada pelo grupo B.



Já os alunos dos grupos A e F não conseguiram retirar a informação essencial da tarefa, nem reconhecer a regularidade, não parecendo ter apresentado as práticas do pensamento computacional relativas à *abstração* e ao *reconhecimento de padrões*.

Durante a discussão coletiva e com o objetivo de colmatar as dificuldades apresentadas por esses grupos, a investigadora solicitou ao porta-voz do grupo A, aluno S, que se dirigisse ao quadro e projetou a sua resolução já que observou, durante a resolução da tarefa, que esses alunos não tinham rodeado o grupo de repetição por não compreenderem o que esse conceito significa. Nesse momento, os restantes colegas intervieram, referindo que faltava rodear o grupo de repetição. Desse modo, a investigadora questionou:

Professora investigadora: O que é um grupo?

Aluno S (Grupo A): É um conjunto de pessoas.

Professora investigadora: O que a maioria de vocês começou por fazer foi rodear um ovo, mas eu pedia individual?

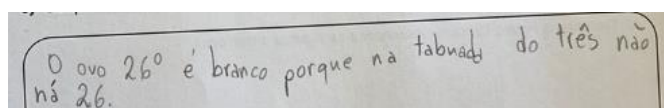
Aluno S (Grupo A): Não era um grupo, pois... é mais do que 1 ovo.

Aluno R (Grupo D): E o grupo é branco, branco e negro.

Neste episódio de discussão coletiva, foi promovida a apresentação, pelos alunos, das práticas de pensamento computacional relativas à *abstração* e *depuração*, ao identificarem que o grupo de repetição é constituído por mais do que um ovo e corrigirem o padrão inicialmente identificado. Para além disso, os restantes grupos reforçaram que o grupo de repetição era constituído por dois ovos brancos e um ovo negro, pelo que conseguiram reconhecer a regularidade da sequência, evidenciando ter sido apresentada a prática de pensamento computacional relativa ao *reconhecimento de padrões*. Através da discussão coletiva, foi também promovida a prática de pensamento computacional relativa à *decomposição*, já que foi necessário os alunos explorarem o conceito de sequência de repetição e, em seguida, identificarem qual o padrão desta sequência: dois ovos brancos e um ovo negro, decompondo a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, de forma a superar as suas dificuldades.

Relativamente à prática de pensamento computacional de *algoritmia*, esta foi apresentada pelos alunos do grupo D que responderam afirmando que a 26.^a figura era um ovo branco (Figura 41). Essa resposta evidencia que os alunos foram capazes de reconhecer a regra inerente à sequência: os ovos negros são os termos de ordem múltiplos de três, identificando assim corretamente que 26 não é um número múltiplo de 3.

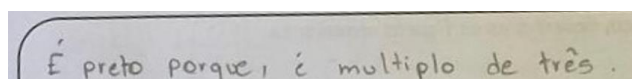
Figura 41 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 1 realizada pelo grupo D.



O ovo 26º é branco porque na tabuada do três não há 26.

A prática de pensamento computacional de *algoritmia* foi também apresentada pelos alunos dos grupos A e C que responderam afirmando que o ovo da 26.^a figura era negro por ser múltiplo de três (Figura 42). Embora os alunos tenham aplicado a regra, a resposta apresentada é incorreta, uma vez que 26 não é múltiplo de três, o que revela alguma dificuldade dos alunos quanto ao reconhecimento dos números múltiplos de três.

Figura 42 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 1 realizada pelo grupo C.



É preto porque é múltiplo de três.

Consciente de que determinar um termo distante de uma sequência constitui uma dificuldade para os alunos (conforme referem Ponte et al., 2009), durante a discussão coletiva, a investigadora solicitou ao porta-voz do grupo A, o aluno S, que explicasse aos colegas qual a estratégia que utilizou, pois este grupo apresentou uma resposta incorreta. Assim, a investigadora pretendia compreender as dificuldades dos alunos e apoiá-los na sua superação:

Professora investigadora: Então vamos passar para a c) que pergunta “De que cor é o 26.º ovo?”.

Aluno S (Grupo A): É negro.

Professora investigadora: Porquê?

Aluno S (Grupo A): Porque repete de três em três.

Professora investigadora: E isso quer dizer o quê? Os restantes elementos do grupo, querem ajudar? Então, o primeiro ovo negro que aparece na sequência é que figura?

Aluno L (Grupo A): É a figura 3.

Professora investigadora: E a seguir?

Aluno R (Grupo A): É a figura 6.

Professora investigadora: Então isso quer dizer que o ovo negro aparece de três em três vezes. Isso quer dizer o quê?

Aluno P (Grupo C): Que os ovos negros aparecem nas figuras que são múltiplos de três.

Professora investigadora: E porque vocês, grupo A, assinalaram que o 26.º ovo é múltiplo de três? Ou seja, se vocês disseram que se repetia de três em três, quero saber qual o número que vou multiplicar por três para obter 26?

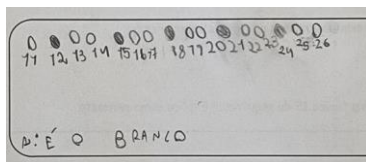
Aluno A (Grupo A): Não há.

Neste episódio da discussão coletiva foram apresentadas pelos alunos as práticas de pensamento computacional relativas ao *reconhecimento de padrões e algoritmia*, nomeadamente quando foram encorajados a identificar o padrão da sequência e a posição dos ovos negros, reconhecendo que, na sequência, os ovos negros correspondem sempre a figuras cuja ordem é múltiplo de três. Para além disso, a prática de pensamento computacional de *depuração* foi apresentada pelos alunos, quando questionados sobre qual o número que se multiplica por três para obter 26, encorajando-os assim a identificar o erro. Isso levou a que os alunos, além de identificarem o erro, o corrigissem, reconhecendo que 26 não é múltiplo de 3.

A prática de pensamento computacional de *depuração* foi apresentada pelos grupos B, E e F que responderam tanto à c) como à d), representando pictoricamente todos os termos da sequência até à 26.ª figura, a partir do 11.º ovo (Figura 43), uma vez que os restantes já se encontravam no enunciado. Com base nisso, concluíram que o 26.º ovo é branco, e determinaram que, na sequência com 36 ovos, 24 eram ovos brancos e 12 ovos eram

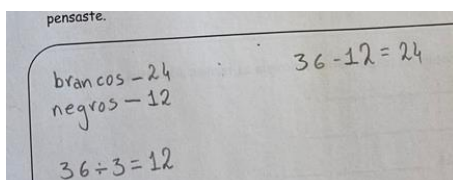
negros. Ambas as respostas evidenciam que os alunos precisaram de testar a sequência para alguns termos, continuando a sequência através da representação pictórica, validando assim a sua resposta de forma eficaz.

Figura 43 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 1 realizada pelo grupo B.



Os alunos do grupo D também apresentaram a prática de pensamento computacional de *depuração*, mas de forma diferente. Assim, os alunos responderam corretamente à d), dividindo os 36 ovos por 3 para descobrir quantos ovos negros existem na sequência com 36 ovos e, em seguida, retirando os ovos negros à totalidade dos 36 ovos da sequência, descobrindo assim os ovos brancos (Figura 44). Essa resposta evidencia que os alunos sentiram a necessidade de validar a sua resposta por meio de operações de divisão e subtração. Nesta resposta ficou, ainda, evidente que a prática de pensamento computacional de *decomposição* foi novamente, apresentada pelos alunos do grupo, pois na resposta, os alunos dividiram a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, isto é, dividindo o 36 por 3, e depois subtraindo ao total, o que lhes permitiu responder eficazmente à questão.

Figura 44 – Estratégia de resolução da d) da tarefa 1 apresentada pelo grupo D.



A tabela 7 sintetiza as práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos de alunos, na resolução da tarefa 1.

Tabela 7 – Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos alunos na resolução da tarefa 1.

Práticas de Pensamento Computacional	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F
Abstração		X	X	X	X	
Decomposição		X	X	X	X	
Reconhecimento de padrões		X	X	X	X	
Algoritmia	X		X	X		

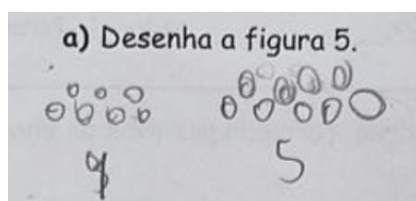
Depuração		X		X	X	X
-----------	--	---	--	---	---	---

Em suma, a tarefa 1 promoveu o desenvolvimento de todas as práticas de pensamento computacional. Porém, as práticas de *abstração* e *reconhecimento de padrões*, não foram apresentadas pelos alunos de dois grupos, devido às suas dificuldades na identificação de padrões em sequências. Além disso, a prática de pensamento computacional de *algoritmia*, prática menos acessível aos alunos (de acordo com Mestre et al., 2023), também não foi apresentada por todos os grupos, pelo facto de os alunos recorrerem à prática de pensamento computacional de *depuração*, ao representarem pictoricamente a sequência, resolvendo corretamente a tarefa. Destaca-se, ainda, que a discussão coletiva foi crucial para promover o desenvolvimento das práticas de pensamento computacional, principalmente a de *depuração*, em que os alunos foram incentivados a justificar, refazer cálculos e testar hipóteses, possibilitando assim a correção dos seus erros.

4.2. Tarefa 2

As práticas de pensamento computacional de *abstração*, *decomposição* e *reconhecimento de padrões* foram apresentadas pelos alunos dos grupos C, D, E e F durante a resolução da a), ao representarem pictoricamente a figura 5 de forma correta (Figura 45). Essa resposta evidencia que os alunos identificaram que, a cada nova figura, o número de círculos aumenta. Além disso, analisaram as figuras de forma a compreender a relação entre o número de círculos na linha de baixo e na linha de cima e a ordem da figura, dividindo a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, reconhecendo assim o padrão da sequência: a cada nova figura é acrescentado um círculo à linha de baixo e outro à linha de cima.

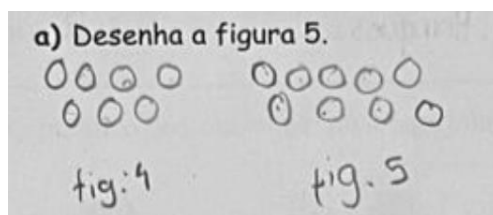
Figura 45 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 2 realizada pelo grupo C.



Já os alunos dos grupos A e B não conseguiram responder corretamente à a), colocando de forma incorreta o número de círculos da linha de baixo e da linha de cima da 5.^a figura (Figura 46), o que demonstra que não reconheceram o padrão. Porém, na resolução dessa tarefa foi apresentada a prática de pensamento computacional relativa à *abstração*, pois

compreenderam que o número de círculos aumentava a cada nova figura, identificando o princípio geral da sequência.

Figura 46 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 2 realizada pelo grupo B.



Durante a discussão coletiva, e com o objetivo de encorajar esses grupos a descobrir o erro e a corrigi-lo (ME, 2021), a investigadora solicitou ao porta-voz do grupo A, o aluno R, que se dirigisse ao quadro e apresentasse a sua estratégia. De imediato, os colegas intervieram afirmando que a representação da figura 5 estava incorreta. Assim, para manter o grupo coeso e envolvido na discussão daquelas ideias matemáticas, a investigadora questionou os alunos, desafiando-os a explorar o erro apresentado pelos colegas:

Professora investigadora: O que acontece nestas figuras?

Aluno J.C. (Grupo D): Multiplicamos por 2.

...

Professora investigadora: Então temos quantas linhas em cada figura?

Aluno M (Grupo D): Duas linhas.

Aluno A (Grupo F): Na figura 5 são 5 círculos em baixo e 4 círculos em cima.

Professora investigadora: Porquê?

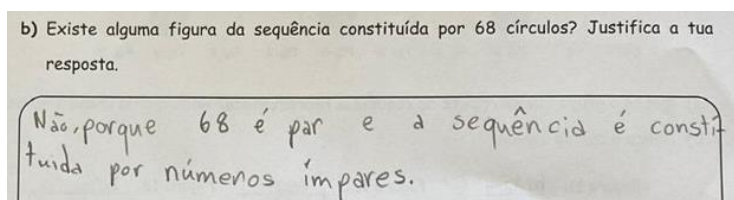
Aluno A (Grupo F): Porque em todos está igual. Na figura 1 está só 1 círculo, na figura 2 estão 2 círculos em baixo e 1 círculo em cima, na figura 3 estão 3 círculos em baixo e 2 círculos em cima.

Neste episódio, foram apresentadas pelos alunos as práticas de *abstração*, *decomposição* e de *reconhecimento de padrões*, pois identificaram que, a cada nova figura, são acrescentados novos círculos: um na linha de baixo e um na linha de cima. Posteriormente, estruturaram a tarefa em partes de menor grau de complexidade, analisando cada termo da sequência isoladamente para compreender que existe uma relação entre o número de ordem da figura e o número de círculos da linha de baixo e da linha de cima, até conseguirem identificar o padrão.

Relativamente à prática de pensamento computacional de *algoritmia*, esta foi apresentada por todos os grupos que responderam corretamente à b), ao identificarem que não havia nenhuma figura constituída por um número total par de círculos (Figura 47). Essa resposta

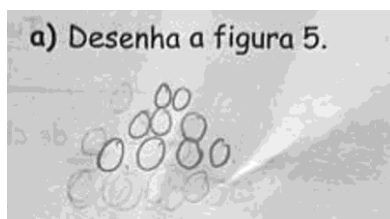
evidência que os alunos foram capazes de descobrir uma regra para a formação da sequência, ao reconhecerem que, cada termo apresentado no enunciado, é apenas constituído por um número ímpar de círculos.

Figura 47 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 2 realizada pelo grupo D.



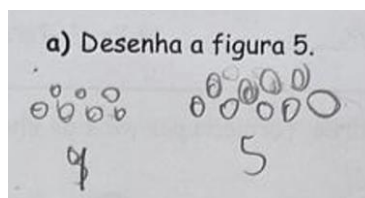
Em relação à prática de pensamento computacional relativa à *depuração*, esta foi apresentada pelos alunos do grupo A, pois, ao representarem a 5.^a figura (Figura 48), mostraram a necessidade de corrigir os erros, apagando a sua representação e refazendo-a.

Figura 48 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 2 realizada pelo grupo A.



Para além desse grupo, também os alunos dos grupos B, C e E apresentaram a prática do pensamento computacional de *depuração*, ao responderem corretamente à a), representando a 5.^a figura (Figura 49). Nessa resposta ficou claro que os alunos testaram a sequência, representando em primeiro a 4.^a figura para, só depois, conseguirem representar corretamente a 5.^a figura.

Figura 49 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 2 realizada pelo grupo C.



A tabela 8 sistematiza as práticas do pensamento computacional apresentadas pelos alunos dos vários grupos, ao longo da resolução da tarefa 2.

Tabela 8 – Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da tarefa 2.

Práticas de Pensamento Computacional	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F
Abstração	X	X	X	X	X	X
Decomposição			X	X	X	X
Reconhecimento de padrões			X	X	X	X
Algoritmia	X	X	X	X	X	X
Depuração		X	X		X	

Na tarefa 2 foi promovido o desenvolvimento de todas as práticas de pensamento computacional pelos alunos. Ao analisar o tabela 8 é possível compreender que, depois da resolução da tarefa 2, ainda havia alguma dificuldade dos alunos em decompor e reconhecer o padrão, contudo, verifica-se que todos os grupos desenvolveram as práticas de pensamento computacional relativas à *abstração* e *algoritmia*. Para além disso, e tal como constatado na tarefa anterior, a prática de *depuração* foi promovida, essencialmente, durante a discussão coletiva, pois, por meio do diálogo e da argumentação e apresentação das resoluções, os alunos foram incentivados a identificar e corrigir os erros e a reformular as suas respostas.

4.3. Tarefa 3

Na resolução da tarefa 3, todos os grupos revelaram alguma inquietação e curiosidade aquando do aparecimento da incógnita n na tabela. A investigadora optou por deixar os alunos explorarem a tarefa, sem os influenciar na sua resolução.

As práticas de pensamento computacional de *abstração*, *decomposição* e *reconhecimento de padrões* foram apresentadas pelos alunos dos grupos A, C, D e F, ao completarem parte da tabela com a informação recolhida e descobrindo que cada termo se obtém multiplicando o termo anterior por 4, sendo o primeiro termo igual a 4 (Figura 50). Essa resposta evidencia que os alunos foram capazes de perceber que o número de amigos desafiados aumenta a cada nova semana, extraindo do enunciado os dados que relacionam a ordem dos termos e os termos. Além disso, decompuseram a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, começando por preencher a tabela para, depois, identificar o padrão de crescimento e analisar a relação entre ordem dos termos e os termos. Dessa forma, conseguiram reconhecer o padrão.

Figura 50 – Estratégia de resolução da tarefa 3 realizada pelo grupo D.

N.º da semana	1	2	3	4	5	...	n
N.º de amigos desafiados	4	16	64	256	1024	...	

É sempre multiplicar 4 ao termo anterior.

Os alunos do grupo E apresentaram as práticas de pensamento computacional relativas à *abstração* e *decomposição*, à semelhança dos outros grupos. No entanto, o grupo E não reconheceu corretamente o padrão, pois identificou uma regularidade incorreta (Figura 51).

Figura 51 – Estratégia de resolução da tarefa 3 realizada pelo grupo F.

N.º da semana	1	2	3	4	5	...	n
N.º de amigos desafiados	4	16	64	256	1024	...	4096

Ao regra é em cada semana os responsáveis lerem mais quatro pessoas para mostrar o tik tok.

Em relação aos alunos do grupo B, apenas apresentaram a prática de pensamento computacional relativa à *abstração*, pois limitaram-se a preencher a tabela, copiando os dados presentes no enunciado, e não indicaram o termo n .

Na discussão coletiva, a investigadora assumiu um papel mais ativo devido às dificuldades manifestadas pelos alunos na descoberta da expressão algébrica. A investigadora solicitou ao porta-voz do grupo C, aluno L, que preenchesse, no quadro, a tabela presente na tarefa e questionou-o sobre a possível relação entre a ordem do termo e o termo, focando assim a sua atenção na identificação de elementos-chave da tarefa (ME, 2021). O aluno, no entanto, afirmou ter apenas copiado os dados do enunciado. Seguidamente, questionou se algum aluno havia preenchido a tabela de forma diferente. Nesse momento, um elemento do mesmo grupo, o aluno R, pediu para explicar a sua resposta:

Professora investigadora: Então vem aqui ao quadro explicar. O que aconteceu entre o 1.º, 2.º, 3.º e 4.º termos da sequência?

Aluno R (Grupo C): Multiplicámos 4 ao 1.º termo e fica $4 \times 4 = 16$. Depois fazemos 16×4 , depois fazemos 64×4 .

Professora investigadora: Ou seja, o que vamos ter aqui na 3.º semana? 16 é a mesma coisa que ter o quê?

Aluno R (Grupo C): $4 \times 4 \times 4$.

Professora investigadora: E a seguir, se mantiver a base 4, fica quanto?

Aluno R (Grupo C): $4 \times 4 \times 4 \times 4$.

Neste episódio de discussão coletiva foram promovidas as práticas de pensamento computacional de *abstração*, *decomposição* e *reconhecimento de padrões*, uma vez que o aluno, partindo das informações extraídas do enunciado, estabeleceu uma relação entre a ordem do número da semana e a semana, identificando que o número de amigos desafiados quadruplica em relação à semana anterior.

Após esse episódio, a investigadora questionou os alunos “ 4×4 é igual a ter o quê, mantendo a base 4? Não se lembram das potências?”, de modo a promover a prática de pensamento computacional de *algoritmia*, levando-os a descobrir a regra da sequência. Porém, compreendeu que os alunos não se recordavam da potência. Para orientá-los, a investigadora propôs outra questão:

Professora investigadora: Então ter 4×4 é a mesma coisa que ter 4^2 . O 2 é o número de vezes que multiplicamos o 4. Como poderia preencher a tabela com potências? Na primeira semana ia ter o quê?

Aluno R (Grupo C): 4^1

Professora investigadora: E na segunda semana?

Aluno M (Grupo D): 4^2

Professora investigadora: E na terceira semana?

Aluno R (Grupo C): 4^3

Neste episódio de discussão coletiva, foram promovidas as práticas de *decomposição*, *reconhecimento de padrões* e *depuração*, na medida em que foram encorajados a relacionar o número da semana com o número de amigos desafiados, reconhecendo a regularidade, e testando o que acontecia nas restantes semanas. Posteriormente, a investigadora promoveu o seguinte diálogo em relação à semana n :

Professora investigadora: E na semana n ?

Aluno A (Grupo F): 4^n

Professora investigadora: O que é o n ?

Aluno R (Grupo C): É o número.

Professora investigadora: Nós vimos que, a cada semana que passa, por exemplo na 1.^a semana, temos 4^1 em que o 1 representa o quê?

Aluno R (Grupo C): Número da semana.

Professora investigadora: Então e na 2.^a semana ao ter 4^2 , o 2 representa o número da semana. Então e aqui o que o n representa?

Aluno R (Grupo C): O n representa o número da semana.

Professora investigadora: É porque eu coloquei este n ?

Aluno R (Grupo C): Sim, porque íamos continuar a sequência.

Professora investigadora: Ou seja, eu posso pegar no n e substituir por qualquer valor que íamos obter o número de amigos desafios numa determinada semana.

Por meio deste episódio da discussão coletiva, foram apresentadas pelos alunos as práticas do pensamento computacional de *algoritmia* e *depuração*, uma vez que identificaram a expressão algébrica da sequência, ou seja, a regra, referindo ser 4^n , e reconheceram que, ao substituir o n por qualquer número de semana, obtêm o número de amigos desafiados nessa semana.

A tabela 9 mostra forma sistematizada as práticas do pensamento computacional apresentadas pelos alunos, ao longo da resolução da tarefa 3.

Tabela 9 - Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da tarefa 3.

Práticas do Pensamento Computacional	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F
Abstração	X	X	X	X	X	X
Decomposição	X		X	X	X	X
Reconhecimento de padrões	X		X	X		X
Algoritmia						
Depuração						

Em síntese, embora a tarefa 3 tenha sido pensada para promover o desenvolvimento de todas as práticas do pensamento computacional, na prática, promoveu apenas a *abstração*, *decomposição* e *reconhecimento de padrões*. A tarefa já havia sido implementada anteriormente para a exploração do conceito de potência, todavia os alunos não demonstraram lembrar-se desse subtópico, o que comprometeu a primeira abordagem às expressões algébricas com letras. Face ao exposto, uma avaliação de diagnóstico prévia sobre os conhecimentos dos alunos relativos ao subtópico das potências poderia ter antecipando essa dificuldade e facilitado a descoberta eficaz da expressão algébrica da sequência desta tarefa.

Aparentemente, a discussão coletiva foi essencial para promover o desenvolvimento nos alunos das práticas de pensamento computacional de *algoritmia* e *depuração*, pois o questionamento contínuo encorajou-os a descobrir e testar a expressão algébrica da sequência para os primeiros termos, bem como a procurar e corrigir os seus erros (ME, 2021).

4.4. Tarefa 4

As práticas de pensamento computacional relativas à *abstração*, *decomposição* e *reconhecimento de padrões* foram apresentadas pelos alunos dos grupos B, C e E, que responderam corretamente à a), indicando que a figura 6 é composta por 19 estrelas (Figuras 47 e 48). Essa resolução da tarefa demonstra que esses alunos foram capazes de identificar que o número de estrelas aumentava a cada nova figura e decompueram a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, analisando a estrutura dos termos da sequência e explicando-a de duas formas distintas. Os grupos B e C observaram que, a cada nova figura, duas estrelas eram acrescentadas na horizontal e uma na vertical (Figura 52). Já o grupo E concluiu que a formação dos termos seguia um padrão: mantém-se sempre uma estrela no meio e as estrelas que existem ao redor correspondem ao número de ordem da figura (Figura 53). Além disso, em ambas as abordagens, os alunos demonstraram reconhecer a regularidade da sequência, ao identificar que se acrescentavam três estrelas a cada nova figura.

Figura 52 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 4 realizada pelo grupo B.

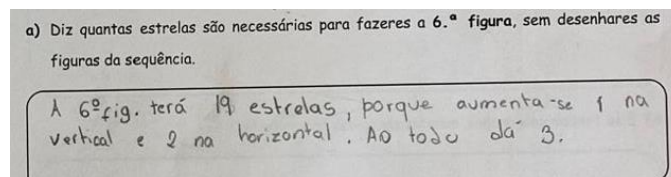
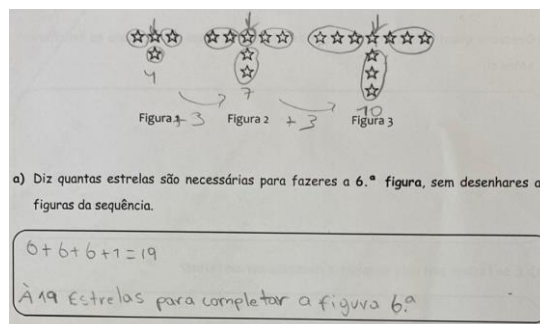
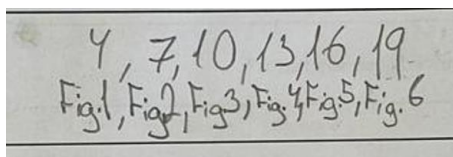


Figura 53 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 4 realizada pelo grupo E.



Por outro lado, os alunos dos grupos A, D e F apresentaram as práticas de pensamento computacional relativas à *abstração* e *reconhecimento de padrões*, respondendo corretamente à a), ao identificarem que a 6.ª figura era constituída por 19 estrelas (Figura 54). Essa resposta evidencia que os alunos compreenderam que o número de estrelas aumentava a cada nova figura, reconhecendo o padrão: acrescentam-se três estrelas.

Figura 54 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 4 realizada pelo grupo F.



Na discussão coletiva, a fim de explorar as diferentes estratégias e de modo a desenvolver o esforço de averiguar a sua correção, utilidade e validade, tal como defendem Boavida et al. (2008), a investigadora solicitou, inicialmente ao porta-voz do grupo B, o aluno F, que explicasse a estratégia utilizada por eles:

Aluno F (Grupo B): Nós pensámos meter os riscos (Figura 55) que representavam as estrelas na 3.^a figura e depois estes três por baixo iam dar a 6.^a figura. Esta linha representa uma estrela e esta outra.

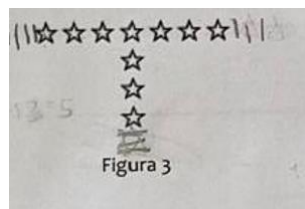
Professora investigadora: Mas da figura 3?

Aluno F (Grupo B): Não esta linha, esta e esta representa a figura 4. Depois, esta, esta e esta representa a figura 5.

Professora investigadora: Então, mas eu quero que expliques como pensaste para determinar o número de estrelas da figura 6? O que fizeste?

Aluno F (Grupo B): Aumenta duas estrelas na horizontal e uma estrela na vertical.

Figura 55 – Estratégia de resolução da a) da tarefa 4 realizada pelo grupo B.



Neste episódio de discussão coletiva, percebe-se que também recorreram à prática de pensamento computacional relativa à *depuração* entre os alunos do grupo B, pois continuaram a sequência testando quantas estrelas teria cada figura até chegar à 6.^a figura, por meio dos riscos. Seguidamente, e de modo a surgir uma partilha de outras estratégias, a investigadora questionou os restantes alunos da turma:

Professora investigadora: E outras formas de descobrir a figura 6?

Aluno S (Grupo A): Vai se adicionando sempre três.

Professora investigadora: Então na figura 1 temos 4 estrelas e na figura 2?

Alunos: 7 estrelas.

Professora investigadora: E a 3.^a figura?

Alunos: 10.

Aluno F (Grupo B): Depois na figura 4 temos 13 estrelas, na figura 5 temos 16 estrelas e na figura 6 temos 19 estrelas (à medida que ia registando no quadro).

Este diálogo promoveu as práticas de *abstração*, *decomposição* e *reconhecimento de padrões*, na medida que os alunos identificaram que, a cada nova figura, o número de estrelas aumentava, reconhecendo que o padrão era acrescentar três estrelas a cada nova figura, e a exploraram as diferentes figuras que compõem a sequência, dividindo a tarefas em partes de menor dificuldade.

As práticas de pensamento computacional relativas à *algoritmia* e *depuração* foram apresentadas pelos alunos do grupo C, que identificaram a expressão algébrica da sequência, como $3n+1$ (Figura 56) e testaram-na para os três primeiros termos. Essa resposta evidencia que os alunos foram capazes de descobrir uma regra que permite determinar qualquer termo da sequência e verificar a veracidade da expressão ao substituir a incógnita pelos termos da sequência.

Figura 56 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 4 realizada pelo grupo C.

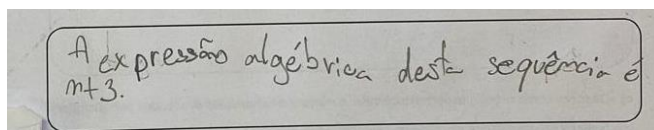
$3 \times 1 + 1 = 4$	$3 \times n + 1 =$
$3 \times 2 + 1 = 7$	
$3 \times 3 + 1 = 10$	

Já os alunos dos grupos B e F apresentaram apenas a prática de pensamento computacional relativa à *algoritmia*, uma vez que apenas determinaram a expressão algébrica da sequência. A resposta do grupo B (Figura 57) evidencia que os alunos têm algumas dificuldades em atribuir significado à letra n , pois não incluíram a incógnita na expressão algébrica, sendo esta uma dificuldade destacada por Ponte et al. (2009). Ainda assim, foram capazes de determinar a expressão algébrica da sequência, $3n+1$, demonstrando apenas dificuldades em reconhecer o n como a representação de qualquer número de ordem da sequência. O grupo F (Figura 58) não descobriu a regra correta, pois o grupo não a testou para alguns termos da sequência, substituindo o n pelo número de ordem dos termos.

Figura 57 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 4 realizada pelo grupo B.

A expressão algébrica é: $3 \times \dots + 1$

Figura 58 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 4 realizada pelo grupo F.



A expressão algébrica desta sequência é $m+3$.

Consciente da dificuldade dos alunos em compreender o conceito de expressão algébrica, pelo facto de considerarem desafiante relacionar a ordem do termo e o termo, bem como transformar a linguagem natural em linguagem algébrica, dificuldades estas destacadas por Ponte et al. (2009), a investigadora propôs, na discussão coletiva, que o porta-voz do grupo A, o aluno S, explicasse qual a estratégia utilizada por eles e projetou a sua resolução. Esta escolha deveu-se ao facto de este grupo apresentar a seguinte resposta “aumenta de três em três”, evidenciando que utilizaram uma lei de formação ao invés de representar a expressão algébrica. Assim, a investigadora desafiou o porta-voz e os colegas com a seguinte questão:

Professora investigadora: E se eu quiser a figura 10, como vão fazer para determinar o número de estrelas? Iríamos adicionar sempre de 3 em 3?

Aluno S (Grupo A): Sim.

Professora investigadora: E se eu quisesse o número de estrelas da figura 100, iríamos continuar a sequência?

Aluno J.C (Grupo D): Não, era só fazer 3×100 .

Professora investigadora: Era fazer 3×100 , então vamos observar a figura 1, se eu fizer 3×1 vou obter quanto?

Aluno J.C. (Grupo D): 3 estrelas.

Professora investigadora: E isso representa o número de estrelas da figura 1? Não. Então o que poderia fazer?

Neste episódio de discussão coletiva, os alunos apresentaram as práticas de pensamento computacional de *reconhecimento de padrões*, *algoritmia* e *depuração*, quando encorajados a reconhecer o padrão, a validade da regra, e a procurar e corrigir o erro e testar a regra para alguns termos da sequência. A discussão prosseguiu, pois, apesar de descobrirem o erro na discussão, alguns alunos ainda apresentavam alguma dificuldade em compreender a expressão algébrica. Assim, a investigadora solicitou ao porta-voz do grupo E que explicasse a sua estratégia (Figura 59):

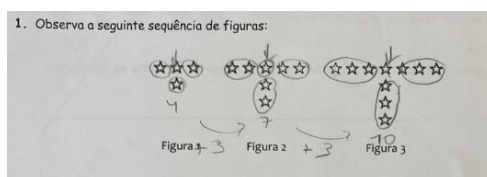
Professora investigadora: Vamos observar aqui a estratégia que o grupo E utilizou. Consegues explicar a estratégia?

Aluno M.G. (Grupo E): Nós pensamos que, em cada lado da figura, estava o número de estrelas igual ao número de ordem da figura e que, no meio, estava sempre 1 estrela.

Professora investigadora: Então este grupo verificou que no meio se mantém sempre uma estrela e quê para os lados?

Aluno R (Grupo C): Adicionam sempre o número de ordem da figura.
Professora investigadora: Então aqui na 2.^a figura, temos sempre $2+2+2$ e isso é ter quantas vezes o número 2?
Aluno R (Grupo C): 3 vezes.
Professora investigadora: Então temos 3×2 e adicionamos sempre 1. E na figura 3?
Aluno R (Grupo A): $3+3+3$.
Professora investigadora: Quantas vezes eu tenho o 3?
Aluno G (Grupo F): 3 vezes
Professora investigadora: E quanto tenho de adicionar?
Aluno R (Grupo A): Mais um.

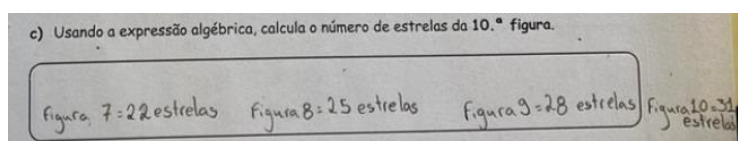
Figura 59 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 4 realizada pelo grupo E.



Neste episódio de discussão coletiva, foi promovida a prática de pensamento computacional de *decomposição*, pois os alunos, para explorarem como era formado cada termo da sequência, dividiram os termos em partes de menor grau de dificuldade, o que facilitou a compreensão do padrão.

A prática de pensamento computacional de *depuração* foi apresentada ainda pelos alunos do grupo A, B, D e F, que continuaram a sequência através de representação numérica ou de riscos (Figuras 54, 55 e 60). Essa resposta evidencia que os alunos foram capazes de descobrir os termos distantes através da continuação da sequência, por representação numérica, realizando uma ação de testagem.

Figura 60 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 4 realizada pelo grupo D.



A tabela 10 mostra as práticas do pensamento computacional apresentadas pelos alunos, ao longo da resolução da tarefa 4.

Tabela 10 - Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da tarefa 4.

Práticas de Pensamento Computacional	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F
Abstração	X	X	X	X	X	X

Decomposição		X	X		X	
Reconhecimento de padrões	X	X	X	X	X	X
Algoritmia		X	X			X
Depuração	X	X	X	X		X

A tarefa 4 promoveu o desenvolvimento das práticas do pensamento computacional pelos alunos, sendo evidente que todos os grupos recorreram à *abstração* e ao *reconhecimento de padrões*. Nem todos os grupos sentiram a necessidade de dividir a tarefa em partes de menor grau de dificuldade, compreendendo como se formavam os termos, uma vez que, pela representação numérica, conseguiram determinar termos distantes, promovendo assim a prática de pensamento computacional de *depuração*. Nesta tarefa, alguns grupos não apresentaram a prática de pensamento computacional de *algoritmia*, por terem tido algumas dificuldades na descoberta da expressão algébrica da sequência e do significado de n , relacionando esta dificuldade com a falta de uma tabela que permitisse organizar os termos da sequência. Tal como nas tarefas anteriores, a prática de pensamento computacional de *depuração* foi, essencialmente, promovida ao longo da discussão, na qual os alunos foram incentivados a descobrir o erro e a validar as expressões numéricas, ao substituir a incógnita pela ordem de qualquer termo da sequência.

4.5. Tarefa 5

Todas as práticas de pensamento computacional foram apresentadas pelos alunos dos grupos A, B, C e D, que mostraram a expressão algébrica que representa o número de quadrados pretos – $4n$ (Figura 61), e de quadrados cinzentos – n^2 (Figura 62), de qualquer figura. As resoluções evidenciam que os alunos foram capazes identificar que, a cada nova figura, o número de quadrados cinzentos e pretos aumentava, contando o número de quadrados de cada cor em cada figura e, em seguida, organizando na tabela do enunciado, de forma a dividir a tarefa em partes de menor complexidade. Seguidamente, reconheceram o padrão da sequência para o número de quadrados pretos – acrescentam-se quatro quadrados pretos a cada nova figura, e para o número de quadrados cinzentos – multiplica-se duas vezes a ordem de cada nova figura para obter o número de quadrados cinzentos, o que lhes permitiu descobrir a expressão algébrica para o número de quadrados pretos e para o número de quadrados cinzentos. Para além disso, e de forma a validar as expressões algébricas descobertas, substituíram a incógnita pelos primeiros termos da sequência, testando-a.

Figura 61 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 5 realizada pelo grupo B.

preencha a tabela seguinte.

Ordem da figura	1	2	3	4	5
Número de quadrados pretos	4	8	12	16	20

$4 \times n$ $4 \times 3 = 12$ A expressão algébrica é
 $4 \times 1 = 4$ $4 \times 4 = 16$ quatro vezes o n° da fig.
 $4 \times 2 = 8$ $4 \times 5 = 20$

Figura 62 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 5 realizada pelo grupo D.

Ordem da figura	1	2	3	4	5
Número de quadrados cinzentos	1	4	9	16	25

$1 \times 1 = 1$ $5 \times 5 = 25$
 $2 \times 2 = 4$ $n \times n = \dots$
 $3 \times 3 = 9$
 $4 \times 4 = 16$

Já os alunos dos grupos E e F apresentaram todas as práticas de pensamento computacional, à exceção da *depuração* (Figuras 63 e 64), uma vez que não testaram a expressão algébrica descoberta para alguns termos da sequência, substituindo a incógnita pela ordem dos primeiros termos da sequência. Portanto, no momento de discussão a investigadora alertou para a necessidade de substituir a incógnita por alguns valores numéricos de forma a testar a expressão algébrica, tal como já havia sido feito nas tarefas anteriores.

Figura 63 – Estratégia de resolução da b) da tarefa 5 realizada pelo grupo E.

Ordem da figura	1	2	3	4	5
Número de quadrados pretos	4	8	12	16	20

$4 \times n$

Figura 64 – Estratégia de resolução da c) da tarefa 5 realizada pelo grupo F.

A expressão algébrica é $n \times 4$.

A tabela 11 sistematiza as práticas do pensamento computacional apresentadas pelos alunos, ao longo da resolução da tarefa 5.

Tabela 11 - Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da tarefa 5.

Práticas de Pensamento Computacional	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F
Abstração	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	X
Depuração	X	X	X	X		

Em suma, a tarefa 5 promoveu o desenvolvimento de todas as práticas do pensamento computacional pelos alunos, promovendo a *abstração*, *decomposição*, *reconhecimento de padrões*, *algoritmia* e *depuração*. A estrutura do enunciado da tarefa e os conhecimentos dos alunos permitiram que eficazmente resolvessem a tarefa, ao descobrirem as expressões algébricas relativas ao número de quadrados pretos e cinzentos de qualquer figura, através da comparação dos termos da sequência e da relação entre as ordens dos termos e os termos.

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES DO ESTUDO

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões que emanam deste estudo. O primeiro subtópico mostra a síntese do estudo, seguida das principais conclusões do estudo. No subtópico final, são apresentadas as limitações do estudo, bem como recomendações para futuras investigações e considerações finais do estudo.

5.1. Síntese do estudo

A presente investigação tem como objetivo de perceber como se pode promover o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do 5.º ano de escolaridade, através de uma sequência de tarefas realizada em contexto de ensino exploratório. Deste objetivo decorre a seguinte questão de investigação: que práticas de pensamento computacional são promovidas pela resolução da sequência de tarefas de álgebra?

De modo a atingir o objetivo e a responder à questão de investigação, foi implementada uma sequência de tarefas de álgebra, em contexto de ensino exploratório da Matemática, numa turma do 5.º ano de escolaridade. Para tal, foi adotado um paradigma interpretativo com uma abordagem essencialmente qualitativa e um design de estudo de caso. As técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizadas foram a observação participante, com recurso a notas de campo e à gravação vídeo, e a observação documental das produções dos alunos. Os dados recolhidos foram analisados e interpretados recorrendo à técnica de análise de conteúdo, com base na literacia que sustenta esta investigação (Espadeiro, 202; Ponte et al., 2009;; Wing, 2017).

5.2. Principais conclusões

Através da análise dos dados recolhidos, foi possível retirar conclusões relativamente às práticas do pensamento computacional apresentadas pelos alunos.

Tabela 12 - Práticas do pensamento computacional apresentadas pelos grupos na resolução da sequência de tarefas.

Práticas de Pensamento Computacional	Tarefas				
	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 5
Abstração	4	6	6	6	6
Decomposição	4	4	5	3	6
Reconhecimento de padrões	4	4	4	6	6

Algoritmia	3	6	-	3	6
Depuração	4	3	-	5	4

A prática de pensamento computacional relativa à *abstração* foi apresentada por todos os grupos, ainda que menos evidente na primeira tarefa (Tabela 12). Na tarefa inicial, os alunos revelaram algumas dificuldades em extrair a informação essencial da tarefa 1 e em identificar o que se alterava entre cada termo da sequência. Segundo Espadeiro (2021), a abstração é a base do pensamento computacional, uma vez que envolve identificação dos seus princípios gerais que podem ser aplicados noutras situações. As fragilidades iniciais, já antecipadas, constituíram num momento de aprendizagem, pois foi possível verificar um progresso significativo nas tarefas 2, 3, 4 e 5. Nessas tarefas, os alunos passaram a apresentar a prática de pensamento computacional de *abstração* (Tabela 12). Este progresso revela que a prática de *abstração* pode ser conseguida através da sequência de tarefas implementada que os desafia e lhes permite explorar outras sequências. Esta conclusão vai ao encontro do referido por Ponte et al. (2009), que reforçam a importância de analisar sequências ao longo do tempo, com o intuito de progredir de um raciocínio recursivo para um raciocínio funcional.

Em relação à prática de pensamento computacional de *decomposição*, esta nem sempre foi promovida ao longo da resolução da sequência de tarefas (Tabela 12), sobretudo em tarefas com um grau de desafio reduzido para os alunos e que não exigiam que dividissem a tarefa em partes de menor grau de complexidade. Contudo, nas tarefas com maior grau de desafio que, segundo Espadeiro (2021), eram intimidadoras, verificou-se que os alunos apresentaram esta prática ao procurar decompor as sequências, identificando como eram formadas, comparando os termos e relacionando a ordem dos termos com os termos. Conclui-se assim que, para promover o pleno desenvolvimento da prática de pensamento computacional de *decomposição*, é essencial que a sequência de tarefas inclua tarefas com um grau de desafio adequado para os alunos, levando-os a (re)organizar a tarefa complexa em partes mais simples, de modo a alcançar uma solução (Angeli et al., 2016).

A prática de pensamento computacional relativa ao *reconhecimento de padrões* foi menos evidente nas três primeiras tarefas (Tabela 12), uma vez que os alunos demonstraram dificuldades em identificar o padrão nas sequências. Porém, essas tarefas iniciais, de carácter diagnóstico, foram fundamentais para compreender as dificuldades dos alunos e ajustar as estratégias de ensino e aprendizagem às necessidades dos alunos, pois sem a

identificação dos padrões os alunos dificilmente conseguiriam concluir qualquer tarefa. Conforme explícito nas AEM (ME,2021), o professor deve encorajar a identificação de padrões no processo de resolução de problemas, pedindo aos alunos que descrevam e concretizem previsões através dos padrões identificados. Logo, conclui-se que a sequência de tarefas promove o desenvolvimento da prática de pensamento computacional de *reconhecimento de padrões* na medida que encoraja os alunos a observar, comparar e analisar as regularidades das diferentes sequências, possibilitando o reconhecimento de padrões de forma autónoma e eficaz.

No que concerne à prática do pensamento computacional de *algoritmia*, o seu desenvolvimento foi oscilando ao longo da sequência didática (Tabela 12). Na terceira tarefa, nenhum grupo apresentou essa prática (Tabela 12), uma vez que os alunos tinham poucos conhecimentos acerca do conceito de potência, essencial para determinar a regra da sequência. Por isso, é importante compreender os conhecimentos prévios dos alunos antes concretização da tarefa, a fim de promover o desenvolvimento da prática de pensamento computacional de *algoritmia*. Por outro lado, na primeira e na quarta tarefas, apenas alguns grupos a apresentaram (Tabela 12), enquanto na segunda e quinta tarefas todos os grupos a apresentaram (Tabela 12), identificando corretamente a regra. O desenvolvimento da prática do pensamento computacional de *algoritmia* já havia sido caracterizada como de difícil acesso para os alunos, por Mestre et al. (2023), contudo, através dos dados recolhidos foi possível compreender que esta prática pode ser promovida através da sequência de tarefas implementada, com uma progressão lógica, sendo importante garantir que os alunos compreendem os conhecimentos envolvidos nas sequências.

Relativamente à prática de pensamento computacional relativa à *depuração* foi apresentada pela maioria dos grupos (Tabela 12). Durante a resolução das tarefas, a prática estava associada à continuação das sequências, pictórica ou numericamente, e à testagem e verificação da validade da expressão algébrica para alguns termos. Segundo Angeli et al. (2016), os alunos devem desenvolver a competência de reconhecer quando as instruções não correspondem às ações, e apagar e corrigir erros, porém, nem sempre foi evidente dado que os alunos não sentiram necessidade de corrigir ou procurar os erros, aceitando a sua resposta como correta sem a verificar ou testar as suas estratégias. Neste contexto, a metodologia de ensino exploratório foi essencial, pois os alunos ao serem confrontados e questionados pela investigadora e pelos colegas sobre as diferentes

estratégias utilizadas, foram incentivados a procurar e corrigir os erros, e ainda a testar a regra, o que promoveu o desenvolvimento da *depuração*. Portanto, a discussão em grande grupo encorajou os alunos a pensarem de forma independente e a definirem as suas próprias estratégias de testagem e correção, aquando do surgimento de problemas, incentivando-os a perseverar no trabalho matemático e a construir a sua autoconfiança (ME, 2021).

A metodologia ativa de ensino exploratório da Matemática contribuiu significativamente para a promoção do desenvolvimento das práticas de pensamento computacional. Mesmo quando os alunos não apresentavam as práticas de pensamento computacional na resolução das tarefas em grupo, a discussão em grande grupo e o questionamento contínuo revelaram-se estratégias eficazes para desenvolver as práticas de pensamento computacional. Como defendem Angeli et al. (2016) e AEM (ME, 2021), o ensino deve tomar uma abordagem de conceção holística na qual as tarefas são completas, autênticas e complexas, de modo que os alunos desenvolvam o pensamento computacional (ME, 2021). Além disso, a familiaridade dos alunos com esta metodologia permitiu-lhes desenvolver, não só as suas capacidades matemáticas, como explorar conhecimentos e procedimentos matemáticos com significado (Canavarro, 2011).

Em conclusão, a promoção do desenvolvimento das práticas do pensamento computacional pode ser conseguida através de uma sequência de tarefas sobre álgebra bem estruturada, com um nível de desafio progressivo, e uma metodologia de ensino exploratório da Matemática. Assim, para promover as práticas do pensamento computacional não basta apenas selecionar as tarefas mais adequadas, como também implementar uma metodologia ativa que vise a criação de um ambiente em sala de aula onde os alunos refletem e discutem sobre as estratégias e dificuldades sentidas, a fim de desenvolver as práticas do pensamento computacional de forma colaborativa.

5.3. Limitações e recomendações

Na presente investigação surgiram algumas limitações na implementação da sequência de tarefas de álgebra que comprometeram o desenvolvimento das práticas de pensamento computacional por parte dos alunos. Uma das principais limitações deve-se ao facto de o tempo disponível para a resolução das tarefas ser insuficiente para a conclusão das mesmas, o que impactou diretamente a oportunidade de os alunos poderem recorrer plenamente às práticas do pensamento computacional. Esta falta de tempo também

comprometeu o estudo, na medida em que não permitiu aos alunos resolverem algumas tarefas na sua totalidade e poderem desenvolver todas as práticas do pensamento computacional.

Perante essa limitação, recomenda-se que sejam realizados mais estudos que visem compreender como se pode promover o desenvolvimento de todas as práticas de pensamento computacional. Reconhece-se que, por vezes, é complexo para os alunos aceder a todas as práticas, sendo por isso crucial que nos próximos estudos se recorra a metodologias ativas, como o ensino exploratório da Matemática, a fim de promover o pleno desenvolvimento das práticas do pensamento computacional. Além disso, e dado o crescente contacto com a Inteligência Artificial, torna-se importante que os futuros estudos explorem as formas de capacitar os alunos com estratégias que promovam o desenvolvimento do pensamento computacional. O desenvolvimento dessas competências permitirá preparar os alunos para os desafios futuros, dotando-os de ferramentas essenciais para a resolução de problemas de forma crítica, criativa e autónoma.

CONCLUSÃO

Terminar este relatório desperta em mim um misto de emoções por saber que concluo uma etapa tão desafiadora da minha vida, mas que foi sem dúvida essencial para o meu crescimento a nível pessoal, académico e profissional. Em breve avizinham-se novos desafios que espero superar com sucesso, muito graças aos ensinamentos que levo destes cinco anos de formação.

Ao desenvolver a primeira parte do relatório, percebi que refletir sobre todo o meu percurso nas PP em contextos de 1.º e 2.º CEB me permitiu compreender a importância de ter um olhar reflexivo e de reconhecer que, no mundo da Educação, devemos sempre procurar melhorar as estratégias, adotar novas metodologias ativas e, principalmente, respeitar as necessidades de cada aluno. Só assim é possível preparar os alunos para um mundo em constante mudança e com desafios exigentes, desenvolvendo capacidades essenciais para lidarem com as situações do dia a dia.

Relativamente à segunda parte do relatório, foi possível perceber que, através de uma sequência de tarefas de álgebra, é possível promover o desenvolvimento das práticas do pensamento computacional, se essa sequência didática estiver estruturada de forma lógica e progressiva quanto ao nível de desafio que oferece aos alunos. Foi igualmente possível compreender as potencialidades do ensino exploratório da Matemática, dado que este não só permite identificar as dificuldades dos alunos e ajudá-los na descoberta do erro, como também consiste numa abordagem que permite ao professor organizar os diferentes momentos de aula e antecipar as estratégias dos alunos, o que lhe transmite uma maior segurança na sua prática.

Em conclusão, a realização deste relatório foi sem dúvida um desafio, mas também uma oportunidade para compreender a necessidade de refletir criticamente sobre a minha prática, articulando-a com a investigação em educação, a fim de enriquecer a minha prática. Assim sendo, o professor deve ser capaz de analisar a sua prática e reconhecer as dificuldades como um momento de aprendizagem, como também deve valorizar a investigação a fim de promover a inovação da sua prática que responda às necessidades dos alunos. Acredito que este percurso teve um impacto bastante positivo na minha visão sobre a educação e que, certamente, me permitiu desenvolver aprendizagens que irei levar para o futuro enquanto professora.

REFERÊNCIAS

- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Ministério da Educação.
- Alves, R. & Brito, R. (2013, junho 21 e 22). *A importância do jogo no ensino da Matemática*. [Conferência]. Jornadas Pedagógicas - Supervisão, liderança e cultura de escola, Odivelas. <http://hdl.handle.net/10400.26/4701>
- Amado, J. (2017). *Manual de investigação qualitativa em educação* (3ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Angeli, C., Fluck, A., Voogt, J., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J. & Zagami, J. (2016). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47–57. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.3.47>
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26–29. <https://www.michiganseagrant.org/lessons/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/The-Many-Levels-of-Inquiry-NSTA-article.pdf>
- Barbosa, M. (2000). *Por amor & por força: Rotinas na educação infantil* [Tese de doutoramento, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação]. Repositório UNICAMP. <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2000.205477>
- Bardin, L. (2022). *Análise de conteúdo* (4.ª). Edições 70.
- Barros, D., Cavalcanti, A., Carvalho, A. & Lustosa, M. (2023). Os jogos didáticos como instrumento facilitador do ensino de ciências na escola do campo. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 16(8), 11510-11527. <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/1626/1073>
- Boavida, A. M. R., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Ministério da Educação e Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2013). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos* (M. J. Alvarez, S. B. dos Santos, & T. M. Batista, Trans.; A. B. Vasco, Rev.). Porto Editora.
- Boralho, A. & Palhares, P. (2013, novembro 17). Ensino e aprendizagem de números e álgebra. Em Fernandes, J. A., Martinho, M. H., Tinoco, J., & Viseu, F. (Orgs.), *Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática* [Simpósio]. APM & CIEd da Universidade do Minho, Braga. <http://hdl.handle.net/10174/9700>
- Canavarro, A. (2007). O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. *Quadrante*, 16(2), 81-118. <https://quadrante.apm.pt/article/view/22816/16882>
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Quadrante*, 20(2), 11-17. <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4265/1/APCanavarro%202011%20EM115%20pp11-17%20Ensino%20Explorat%C3%B3rio.pdf>
- Canavarro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. Em Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (Ed.), *Investigação em Educação Matemática – Práticas de ensino da Matemática* (pp. 255-266). <http://hdl.handle.net/10451/7041>
- Costa, T., Nogueira, C. & Cruz, A. (2023). As atividades práticas no ensino de ciências: limites e possibilidades sobre o uso desse recurso didático no processo de ensino-aprendizagem. *Revista Macambira*, 4(2), 1-21. <https://doi.org/10.35642/rm.v4i2.501>
- Cosme, A., Lima, L., Ferreira, D. & Ferreira, N. (2021). *Metodologias, Métodos e Situações de Aprendizagem. Propostas e Estratégias de Ação*. Porto Editora.
- Coutinho, C. (2006). Aspectos metodológicos da investigação em tecnologia educativa em Portugal (1985-2000). In *Para um balanço da investigação em educação de 1960 a 2005: Teorias e práticas: Atas do Colóquio da AFIRSE* (pp. 1-15). Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/1822/6497>

- Espadeiro, R. (2021). O pensamento computacional no currículo de Matemática. *Educação e Matemática*, 162 (4), 5–10. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2737/2815>
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes – Uma Estratégia de Formação de Professora* (4.º Edição). Porto Editora.
- Figueiredo, J. & García-Peñalvo, J. (2017). Desenvolver o Pensamento Computacional Usando Seguir e Dar Instruções. In *TICs para el Aprendizaje de la Ingeniería* (pp 101-108).
- Gall, M., Gall, J., & Borg, R. (2007). *Educational research: An introduction* (8ª Ed.). Allyn e Bacon.
- Golding, C. (2009, novembro). *Integrating the Disciplines: Successful Interdisciplinary Subjects*. Centre for the Study of Higher Education, University of Melbourne. https://gened.psu.edu/files/loa_interdisciplinary_course_how_to_guide_goodin_g.pdf
- Guerreiro, A., Ferreira, R., Menezes, L., & Martinho, M. (2015). Comunicação na sala de Aula: A perspetiva do ensino exploratório da matemática. *Zetetiké*, 23(44), 279–295. <http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/3126/1/7492-26710-1-PB.pdf>
- Kowalski, I. (2005). ... e a Expressão Dramática. Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Politécnico de Leiria. https://www.ipleiria.pt/esecs/wp-content/uploads/sites/15/2020/09/Livro_e_aExpressao_Dramatica.pdf
- Li, Y., Schoenfeld, A., diSessa, A., Graesser, A., Benson, L., English, L. & Duschl, R. (2020). Computational Thinking Is More about Thinking than Computing. *Journal for STEM Education Research*, 3, 1–18. <https://doi.org/10.1007/s41979-020-00030-2>
- Lima, L. (2020). *O ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas - Intencionalidades, ações e reflexões dos docentes* [Tese de doutoramento, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto. <https://hdl.handle.net/10216/128008>

- Lopes, J., & Silva, S. (2009). *A Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula - Um guia prático para o professor*. Lidel - Edições Técnicas.
- Lopes, A. & Poefirio, A. (2020). Aprendizagem significativa: os materiais didáticos como recurso metodológico de ensino. *Brazil Journal of Develop.*, 6(2), 5816-5828. https://www.researchgate.net/publication/339729612_Aprendizagem_significativa_os_materiais_didaticos_como_recurso_metodologico_de_ensino
- Martins, G. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V. & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Mateus, J. & Fonseca, C. (2011). *As tarefas no tema organização e tratamento de dados no ensino básico*. [Conferência]. Acta de Conferência (ESTG), Instituto Politécnico de Leiria. <http://hdl.handle.net/10314/2544>
- Mestre, C., Martins, C., Tourais, C. & Guerra, I. (2023). O pensamento computacional como capacidade matemática nas novas Aprendizagens Essenciais de Matemática: a emergência da algoritmia no 1.º ano de escolaridade. *Mediações*, 11(1), 4-20. <https://mediacoes.esse.ips.pt/index.php/mediacoesonline/article/view/375/320>
- Meneghetti, R. & Redling, J. (2008). O processo de elaboração de tarefas didáticas alternativas para o ensino e aprendizagem de Matemática como possibilidade de trabalho em curso de formação de professores de Matemática. *Quadrante*, 17(2), 23-46. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22832>
- Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais: Educação Artística - Artes Visuais 1.º Ciclo*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1c_artes_visuais.pdf
- Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais: Educação Artística - Dança 1.º Ciclo*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1c_danca.pdf

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais: Estudo do Meio – 2.º ano*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/2_estudo_do_meio.pdf

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais: Estudo do Meio 4.º ano*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/4_estudo_do_meio.pdf

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais: Ciências Naturais 6.º ano*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/6_ciencias_naturais.pdf

Ministério da Educação. (2021). *Aprendizagens Essenciais: Matemática 4.º ano*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/ae_mat_4.o_ano.pdf

Ministério da Educação. (2021). *Aprendizagens Essenciais: Matemática 6.º ano*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/ae_mat_6.o_ano.pdf

Moraes, S., Marcionílio, S. & Paniago, R. (2021). Abordagens construtivistas no processo ensino–aprendizagem nos Anos Finais do Ensino Fundamental a partir da análise do Projeto Político Pedagógico. *Research, Society and Development*, 10(14), 1-13. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/20317/19604/264924>

Morais, A. de, & Barbosa, L. M. (2021). Aprendizagem cooperativa: Conceitos básicos, fundamentação, elementos essenciais, técnicas e métodos. In A. de Moraes, L. M. Barbosa, P. U. R. Bataglia, & M. L. de Moraes (Orgs.), *Aprendizagem cooperativa: Fundamentos, pesquisas e experiências educacionais brasileiras* (pp. 25–56).

Oficina Universitária; Cultura Acadêmica. <https://doi.org/10.36311/2021.978-65-86546-92-7>.

Moura, G. & Gonçalves, D. (2014). Promoção do pensamento crítico no contexto do 1º ciclo do EB. In R. M. Vieira, C. Tenreiro-Vieira, I. Sá-Chaves, C. Machado (Orgs.), *Pensamento crítico na educação: perspectivas atuais no panorama internacional - Livro de atas* (pp. 291-314). Universidade de Aveiro.

Nando, L., Bandeira, K., Arouche, J., Silva, A., Rocha, L. & Silva, M. (2024). Gamificação: A transformação do cenário educacional por meio de ferramentas dinâmicas. *Revista de Educação a Distância e eLearning*, 7(2), 1-16. <https://doi.org/10.34627/redvol7iss2e202425>

NCTM. (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (2.ª ed). Associação de Professores de Matemática.

The Literacy and Numeracy Secretariat. (2013, May). Inquiry-based learning. *Capacity Building Series*, 32, 1-8. Ontario Ministry of Education. <https://www.onted.ca/monographs/capacity-building-series/inquiry-based-learning>

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L., Jong, T., Riesen, S., Kamp, E., Manoli, C., Zacharia, Z. & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

Pereira, C., Cardoso, A. & Rocha, J. (2015). O trabalho de grupo como fator potenciador da integração curricular no 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Saber & Educar*, 20, 224-233. <https://doi.org/10.17346/se.vol20.159>

Pimentel, T. & Vale, I. (2012). Os padrões e o raciocínio indutivo em matemática. *Quadrante*, 21(2), 29-50. <https://quadrante.apm.pt/article/view/22881/16947>

Pinheiro, M., Albuquerque, C., Moreira, F., Torres, J. & Sousa, J. (2023). Pensamento Computacional na Educação: que sentido faz e que competências promove?. In V. Santos, M. M. Pinheiro, I. Cabrita, T. B. Neto, J. B. Lopes (Orgs.), *Matemática com vida: diferentes olhares sobre o pensamento computacional* (pp. 9-26). Universidade de Aveiro.

- Ponte, J. P. da. (2005). Gestão curricular em Matemática. Em GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (Vol. 1, pp. 11–34). Associação de Professores de Matemática. <http://hdl.handle.net/10451/3008>
- Ponte, J. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132
- Ponte, J., Branco, N. & Matos, A. (2009). Álgebra no *Ensino Básico*. Ministério da Educação. DGIDC. http://aveordemsantiago.pt/pdfs/novos_programas/matematica/ensino_basico/algebra.pdf
- Ponte, J. (2017). A aprendizagem da Álgebra: resultados de estudos portugueses. *Educação e Matemática* (144-145) 27-32. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2451/2495>
- OCDE (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.
- Rabelo, L. & Garcia, V. (2015). Role-Play para o Desenvolvimento de Habilidades de Comunicação e Relacionais. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 39(4),586-596. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v39n4e01052014>
- Ramos, J. & Espadeiro, R. (2014). Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem. *Educação, Formação & Tecnologias*, 7(2), 4-25. <https://eft.educom.pt/index.php/ef/article/view/167/148>
- Reis, P. (2011). *Observação de aulas e avaliação do desempenho docente*. (Ministério da Educação, Ed.). <http://www.ccap.min-edu.pt/pub.htm>
- Rodrigues, F., Brito, E., & Ferreira, E. (2017). O papel da observação em contexto da formação de educadores de infância – uma prática necessária. In P. R. Pinto (Coord.), *Atas do 3.º Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior*. Universidade de Lisboa, 148–154. <https://bdigital.ipg.pt/dspace/handle/10314/4043>
- Santos, L. (2002). *Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? Em Avaliação das aprendizagens* (pp. 75–84). http://area.fc.ul.pt/en/artigos_publicados_nacionais/F.pdf

- Santos, E., Brunheira, L., Martins, I., Serra, S. & Martins, C. (2022). *Coletânea de tarefas 5.º ano de escolaridade*. Direção Geral da Educação.
- Santos, E. (2022). A literatura infantil no desenvolvimento do ensino-aprendizado na Educação Infantil. *Revista Educação Pública*, 22(41).
<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/41/a-literatura-infantil-no-desenvolvimento-do-ensino-aprendizado-na-educacao-infantil>
- Santos, M. & Vale, I. (2023). A Gallery Walk como estratégia de aprendizagem ativa: uma experiência no ensino secundário. *Educação e Matemática*, 170, 70-74.
https://www.researchgate.net/publication/377805750_A_Gallery_Walk_como_e_strategia_de_aprendizagem_ativa_uma_experiencia_no_ensino_secundario
- Sousa, A., Presado, M. & Cardoso, M. (2019). Análise de vídeos como metodologia de investigação: revisão *sistemática*. *Revista de Educação a Distância e Elearning*, 2(2), 3-15. <https://doi.org/10.34627/vol2iss2pp3-15>
- Souza, M. & Gomes, N. (2022). Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Básica. *Internet Latent Corpus Journal*, 12(1), 16-23.
<https://doi.org/10.34624/ilcj.v12i1.27994>
- Tavares, D., Pinto, H., Menino, H., Rocha, M. I., Rodrigues, M., Rainho, N., Cadima, R., & Costa, R. (2019). *Desafios matemáticos: 20 anos de problemas para os primeiros anos*. Instituto Politécnico de Leiria, Escola Superior de Educação e Ciências Sociais.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2013). O pensamento algébrico e a descoberta de padrões na formação de professores. *Da Investigação às Práticas*, 3(2), 98–124.
<https://ojs.eselx.ipl.pt/index.php/invep/article/view/35/35>
- Vieira, H. (2018). Como trabalhar a noção de tempo em História com alunos do ensino básico. *Revista da FLUP*, 8(1), 180-198.
<https://ojs.letras.up.pt/index.php/historia/article/view/4513/4228>
- Wing, J. (2021). Pensamento Computacional. *Communications of the ACM*, 49(3), 33 35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7–14.
<https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>

APÊNDICES

Apêndice I – Grelhas de observação utilizadas e preenchidas no contexto de 4.º ano de escolaridades

Grelha de observação – Características da turma e rotina			
N.º de alunos	Rapazes	6	
	Raparigas	14	
Idade	Compreendidas entre os 9 e os 10 anos.		
Há rotinas estabelecidas?	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Observações:</p> <p>A entrada na sala de aula, às 9 horas, é realizada de forma autónoma após o toque da campainha. De seguida, o chefe de sala (escolhido pela ordem alfabética) coloca o dia e as horas num placard que se encontra na parede de lado da sala e, ainda, regista no quadro o número de alunos e professores em caso de catástrofes. Posteriormente, a professora coloca no quadro a data por extenso (“Touria, 27 de fevereiro de 2023” e “27-02-2023”) e ainda o dia da semana no qual se encontra (Hoje é segunda-feira). Somente à segunda-feira é realizado o momento das novidades, no qual os alunos partilham o seu fim de semana.</p> <p>Quando são 10 horas e 30 minutos os alunos deslocam-se para o intervalo que tem uma duração de 30 minutos. Após o toque da campainha, os alunos dirigem-se para a sala, sentam-se nos respetivos lugares e a professora dá início ao segundo momento da manhã.</p> <p>Às 12 horas, os alunos vão para a hora de almoço e só retornam para a sala de aula às 13 horas e 30 minutos.</p>
	Não	<input type="checkbox"/>	

Grelha de observação - Espaços existentes na escola		
Exterior	Utilização	<u>Como está dividido? A turma pode utilizar todo o espaço?</u>

		O espaço exterior está dividido pelos dois pisos da escola, sendo que a turma pode usufruir livremente de todos os espaços, exceto do minicampo de futebol, no qual é atribuída uma turma por dia.
	Materiais disponíveis	<p><u>Quais os recursos presentes? Existem mais além dos visíveis?</u></p> <p>De entre os recursos que é possível observar existe: um parque infantil, um minicampo de futebol que contempla também dois cestos de basquete, bancos feitos com paletes, pneus com flores no seu interior, bancos de cimento, o jogo do quatro em linha, entre outros.</p> <p>Para além dos materiais visíveis, existem ainda um conjunto de materiais que os alunos podem usufruir tais como: legos,</p>
	Condições físicas	É uma área que contempla uma presença de espaços verdes, com boas condições e ótimos acessos.
	Acessibilidades	O acesso ao piso superior no exterior é feito através de escadas, no entanto existe um elevador no interior do edifício escolar que pode ser utilizado para aceder ao superior.
Interior	Divisão	<p><u>Por exemplo: Número de salas, refeitório, entre outros.</u></p> <p>A escola é composta por um edifício com dois pisos. No piso inferior, ou seja, rés do chão, é possível observar-se um refeitório, uma cozinha, as casas de banho, um pavilhão gimnodesportivo, uma sala para docentes e não docentes, uma arrecadação e uma biblioteca. No piso superior, é possível encontrar quatro as salas de aula respetivas a cada ano de escolaridade, uma vez que apenas existe uma turma para cada ano de escolaridade, do 1.º ciclo do ensino básico.</p>
	Materiais disponíveis	Os materiais disponíveis são: cabides, livros, televisão, espaço educativo.

	Condições físicas	A infraestrutura e materiais presentes aparentam ser novos, encontrando-se em ótimo estado.
	Acessibilidades	No interior da escola existem bons acessos, tendo a escola um elevador e uma casa de banho adaptada.

Grelha de observação - Sala de aula	
Materiais didáticos (Recursos)	<p><u>Quais os recursos presentes? Para além dos visíveis quais outros podem ser utilizados?</u></p> <p>Na sala de aula, o material utilizado pelos alunos encontram-se ao fundo da mesma, estando este dividido em filas (A,B e C). Os alunos no início do dia vão buscar o material e quando é solicitado outro material diferente daquele que necessitam o chefe de fila (escolhido aleatoriamente) distribui os mesmos pela sua fila.</p> <p>Para além dessa divisão, existem ainda materiais didáticos, como aguarelas, plasticina, pasta de moldar, lápis, colas, entre outros. O material que se encontra disposto em cima da mesa, além do solicitado pela professora, é o estojo e uma garrafa de água.</p> <p>Outro material que é possível observar é o material didático matemático – esquadro, transferidor, régua e compasso para o quadro.</p> <p>Para além dos materiais acima referidos, é possível ainda encontrar um projetor, quadro branco, um quadro digital, um computador, colunas, uma estante que se localiza ao lado da secretária da professora com diversos materiais e um lavatório.</p>
Disposição (Planta da sala)	<p><u>Como é que os alunos estão organizados para trabalhar – individualmente, em grupo, em pequenos grupos?</u></p> <p>Os alunos encontram-se aos pares em mesas dispostas em fila.</p>
Regras	<p>Algumas das regras possíveis de observar foram: os alunos devem colocar, ao abrirem os cadernos, a data; os alunos devem colocar o dedo no ar para falar, sendo que esta nem sempre foi cumprida; a distribuição do material é realizada por um chefe de fila, à exceção do início do dia, no qual os alunos vão buscar o seu material; outro aspeto possível de observar foi o facto dos alunos puderem</p>

	livremente encher a sua garrafa de água na torneira que se encontra ao fundo da sala, sem qualquer impedimento da professora; também, os alunos podem colocar coisas no lixo sem ser necessário pedir permissão.
Condições	<u>Existe luz e espaço de trabalho suficiente na sala de aula?</u> O espaço é amplo, com a presença de janelas de grandes dimensões o que permite a entrada de luminosidade. Além disso, é um espaço que está bem organizado.

Grelha de observação – Meio envolvente		
Área envolvente	Recursos presentes	Características
<p>Por exemplo: <u>Infraestruturas.</u></p> <p>A escola localiza-se junto de uma zona industrial, tendo, assim, a presença de grandes empresas. Além disso, está inserida numa localidade com algumas habitações.</p>	<p>Por exemplo: <u>proximidade a vários recursos, como o rio.</u></p> <p>Junto da escola é possível observar uma mata e muita vegetação.</p>	<p>Rural/urbano, sonoridade, movimentação, entre outros.</p> <p>O meio no qual a escola está inserida é entre rural e urbano, uma vez que apesar da zona habitacional aparentar ser uma aldeia, também é possível encontrar grandes infraestruturas (empresas) do setor industrial.</p> <p>No que diz respeito à sonoridade, apesar de se localizar junto de uma zona industrial, existe pouco barulho, sendo uma zona calma.</p> <p>Quanto à movimentação, esta é pouca.</p>

Grelha de observação – Momentos de aula	
De que forma intervêm os alunos?	<p><u>Qual é o padrão de interação – fala uma pessoa de cada vez, muitas pessoas ao mesmo tempo, ou um misto? Quem regula este padrão?</u></p> <p><u>Como é cedida a palavra aos alunos?</u></p> <p>Fala uma pessoa de cada vez ou misto e é a professora a mediadora do diálogo. A palavra, maioritariamente, é cedida aos alunos quando</p>

	<p>estes colocam o dedo no ar, no entanto, por vezes, estes dialogam sem colocar o dedo no ar, mas respeitando os outros colegas. Quando os alunos falam sem colocar o dedo no ar, a professora cede a palavra a quem está com o dedo no ar.</p>
Interação professor aluno	<p><u>Como é que os alunos e o professor falam uns com os outros (interrompendo, partindo do que o outro disse)?</u></p> <p>Existe uma relação de proximidade entre a professora e os alunos, na qual a professora dialoga com os alunos e promove a autonomia dos mesmos.</p> <p>A professora questiona os alunos e dá a liberdade destes responderem e dialogarem sobre as suas conceções alternativas.</p> <p>Também, a professora dialoga com os alunos quando estes praticam um comportamento errado de forma a consciencializar o aluno acerca do mesmo e a estabelecer uma ligação com os alunos, na medida em que demonstra o seu descontentamento e preocupação sobre o comportamento.</p>
Interação aluno professor	<p>Os alunos são curiosos e questionam com frequência a professora. Participam ativamente consoante as temáticas abordadas e, maioritariamente, partem da partilha de outro colega para discutirem/ dialogarem sobre o tema que está a ser abordado.</p>
Interação aluno aluno	<p><u>Como é que os alunos interagem uns com os outros? Quando um colega dá uma resposta errada? E quando dá uma resposta certa?</u></p> <p>Respeitam-se uns aos outros, sendo recetivos às respostas dadas.</p> <p>Quando um colega responde de forma errada, por vezes, os demais adotam um comportamento de brincadeira, contudo, rapidamente voltam a manter o foco.</p> <p>Às vezes interpelam-se uns aos outros e é necessário a professora intervir, pelo que esta adota estratégias como, por exemplo, falar num tom mais baixo ou, referir o seguinte “Não estou a ouvir ninguém”, “Estão todos a falar de certeza coisas muito interessantes que ninguém consegue ouvir”.</p> <p>Existe um respeito e acolhimento pelos alunos com dificuldades da turma.</p>

Grelha de observação - Turma	
Cooperação	<ul style="list-style-type: none"> - Entreajuda; - Reprendem atitudes de um aluno que não consideram corretas; - Respeitam-se uns aos outros.
Participação	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa própria; - Ativa (todos participam); - Esta ocorre, maioritariamente, quando a professora cede a palavra ao aluno quando este se encontra com o dedo no ar.
Autonomia e Empenho	<ul style="list-style-type: none"> - Na resolução das atividades, os alunos revelam bastante autonomia, como se pode comprovar sempre que estas lhes são atribuídas, demonstram-se prontamente a resolvê-las. - Muito Autónoma.

Apêndice II – Entrevista à professora cooperante no contexto de 4.º ano de escolaridade

O que faz nos tempos livres para ter uma melhor relação com o ensino e escola?

Nos tempos livres, faz diversas leituras, sendo que algumas são direcionadas a problemáticas da sua sala de aula. Presencia eventos da vida dos alunos, dos quais faz questão de estar presente na sua vida - os alunos fazem convites e aceita, exceto aniversários.

Há quanto tempo está na escola?

Há 8 anos que se encontra na escola da Touria, sendo professora há 22 anos. Sente que a escola se localiza num sítio calmo, no qual a comunidade é participativa, a população gosta de ir à escola e participar nas atividades da mesma (relação escola, pais e família). O facto da escola se encontrar numa zona de periferia em relação à cidade de Leiria, é um fator positivo no que diz respeito à valorizam da escola por parte da sociedade. Esta valorização acontece também por parte da direção do agrupamento, na qual é reconhecida a importância da profissão.

Ao longo dos anos diversifica a sua atividade ou mantém o mesmo registo?

Diversifica e arrisca, não gosta de ficar na monotonia de trabalho. A título exemplificativo, nos anos em que lecionou turmas do primeiro ano do 1.º ciclo do ensino básico, modificou sempre o seu método de trabalho. Desafia-se constantemente a si própria.

Como planifica as aulas?

A professora realiza uma planificação semanal, que lhe permite organizar e cumprir com os objetivos do programa, sendo esta flexível a nível da disposição e horário, no que concerne às áreas disciplinares. No entanto, existe uma planificação anual feita pelo agrupamento, na qual se encontram as planificações mensais correspondentes a cada ano letivo. O registo dos sumários deve ser efetuado na plataforma “inovar”, na qual os encarregados de educação podem consultar toda a informação disponível (sumários, faltas e avaliação).

Que experiências teve ao longo do seu percurso profissional?

Gosta de participar em projetos e concursos com experiências interessantes. Por exemplo, participou em projetos sobre a alimentação, nos quais foram editados livros com ilustrações realizadas pelos alunos, tendo direito a uma menção honrosa. Ganhou o projeto de ementas saudáveis e participou na missão UP, na qual saiu vitoriosa.

Como se sente com o ensino hoje? Quais as mudanças que providenciava?

Sente-se desiludida com a forma como se olha para o ensino, visto que cada vez mais se desvaloriza a profissão e a importância na formação dos cidadãos. Considera que o ensino é burocrático, não permitindo o espaço para a flexibilidade, devido à demasiada exigência do programa, limitando o trabalho do professor na sala de aula.

A escola está envolvida em algum projeto? Se sim, qual? (Abrange algum objetivo do desenvolvimento sustentável? Qual destes poderá ser trabalhado futuramente?)

A turma encontra-se envolvida num projeto de escola denominado “Oceano: uma onda de saberes” e, em projetos externos à escola, como por exemplo, “Assembleia dos pequenos deputados”, da Câmara Municipal de Leiria, “Melhor Carta 2023”, um projeto internacional, entre outros.

Costuma utilizar o espaço exterior como recurso? Que estratégias utiliza para monitorizar a turma nesse espaço? Existe alguma dificuldade?

Sim. Na utilização do espaço exterior a professora, inicialmente, explica à turma em que consiste a atividade e estipula um tempo para a sua resolução. De seguida, cede autorização à turma para a concretização da atividade de forma autónoma, dando liberdade para explorar o espaço exterior como recurso.

Os alunos poderão realizar visitas de estudo ou a espaços exteriores ao espaço escolar?

Podem existir visitas de estudo e idas ao espaço exterior (por exemplo, recolher folhas). Além disso, existe uma paragem de autocarro em frente à escola que facilita as deslocações sempre que necessário.

No intervalo as crianças podem utilizar todo o espaço ou cada um tem o seu espaço? É permitido trazerem brinquedos?

Podem utilizar todo o espaço, exceto o campo de futebol, no qual é atribuído um dia a cada turma. Não é permitido trazerem brinquedos.

Qual a planta que está a utilizar? Quem está sentado onde? Porquê? Algum motivo específico? Os alunos podem escolher os lugares onde se sentam em cada aula?

A sala já esteve disposta em U e em grupo. Contudo, a professora, atualmente, optou por colocar em filas para o seguimento do 5.º ano de escolaridade. Os alunos encontram-se sentados aos pares (pares estratégicos) – um bom aluno com um aluno com algumas dificuldades, permitindo a entreajuda.

Que recursos estão disponíveis na sala?

Na sala encontram-se diversos recursos dos quais alguns pertencem à escola – um globo, material matemático, mapas, entre outros – e, outros foram os alunos que trouxeram - cartolinas, aguarelas, massa de moldar, cola, resmas de papel, eva, tintas de gíto, entre outros. Cada sala possui um armário com materiais de matemática.

Quais as regras que utiliza em sala de aula?

No quarto ano de escolaridade existe uma maior flexibilidade e autonomia por parte dos alunos. As regras fundamentais são: respeitarem-se a falar (a professora utiliza como estratégia “Não oiço ninguém”), arrumar o material à saída da sala de aula, ir um de cada vez à casa de banho, organização do material – terem as coisas organizadas na mesa.

Quem define o que se vai fazer na aula?

A professora, no entanto, quando surgem questões do interesse dos alunos, há espaço para o desenvolvimento das mesmos.

Professor/a está a implementar algum tipo de avaliação? Que registos faz de algum momento?

- Avaliação da leitura.
- Concurso da tabuada - avalia os conhecimentos na matemática.
- Registos de ortografia.

Com que frequência existem desacordos? São sobre o que?

Os desacordos surgem diariamente, maioritariamente, no espaço recreio, sendo resolvidos de imediato pelos alunos, sem que seja necessária a intervenção de um adulto.

Como lida com diversos comportamentos na sala de aula?

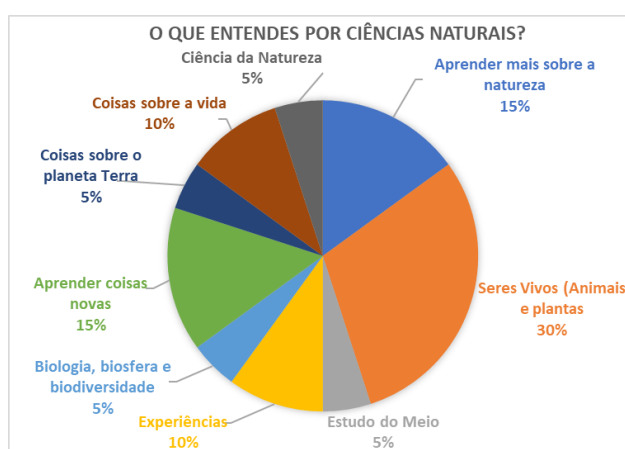
Muita comunicação e reflexão coletiva. Essencial comunicar e ouvi-los.

Qual a liberdade que os alunos têm dentro da sala de aula?

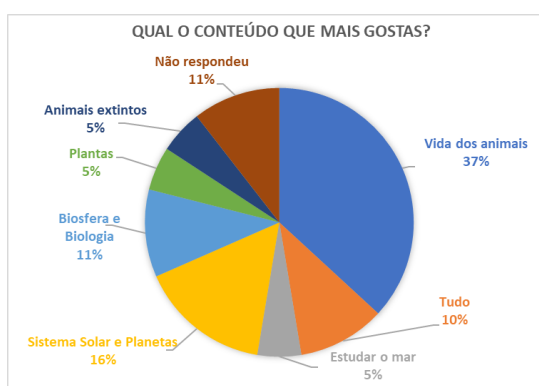
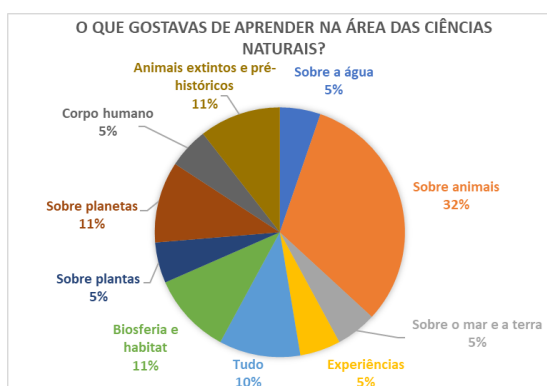
Os alunos têm liberdade dentro da sala de aula, não precisam de pedir para se levantarem para ir ao lixo, lavar as mãos, beber água, entre outros.

Apêndice III – Respostas dos alunos aos questionários no contexto de 5.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais

Com vista à obtenção de um maior conhecimento sobre os alunos e com o intuito de corresponder aos seus gostos e interesses, realizámos um pequeno questionário, que nos permitiu obter essas informações. Tal como se pode verificar nos gráficos circulares apresentados, a maioria dos alunos associa a área das Ciências Naturais aos seres vivos (animais e plantas) – 30%, aprendizagem sobre a natureza – 15%, novos conhecimentos – 15%, experiências – 10% e, “coisas” sobre a vida, o planeta Terra e biologia, biodiversidade e biosfera – 5%.



De modo a corresponder às curiosidades dos alunos, primeiramente, questionámos os mesmos acerca do que gostavam de aprender na área das ciências naturais, sendo que a maioria revelou um grande interesse em aprender sobre animais, plantas, planetas e animais pré-históricos e extintos. Quanto ao conteúdo que mais gostam, este relaciona-se com a vida dos animais – 37%, sistema solar e planetas – 16%.



Relativamente às dificuldades relacionadas com esta área curricular, consideramos que as respostas dos alunos surgem interligadas com a resposta que redigiram acerca do

conceito/ área das Ciências Naturais, pelo que as percentagens apresentadas não são viáveis, pois durante as semanas de observação, tal não se verificou.



Apêndice IV – Planificação da sequência didática

Lições n.ºs 107 e 108		22/04/2023		
<p>Sumário: Realização de uma ficha de trabalho acerca de sequências de repetição e crescimento.</p>				
<p>Capacidades Matemáticas Resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, pensamento computacional, representações matemáticas e conexões matemáticas.</p>				
<p>Áreas de Competência Pensamento crítico e pensamento criativo, raciocínio e resolução de problemas, relação interpessoal, saber científico, técnico e tecnológico, informação e comunicação, linguagens e textos, formação e comunicação, desenvolvimento interpessoal.</p>				
Temas, Tópico e Subtópico	Aprendizagens Esperadas	Tarefas/Metodologias de Trabalho	Recursos	Avaliação
<p>Álgebra</p> <p>Regularidades em sequências</p> <p>Sequências de crescimento</p>	<p>-Identificar e descrever o grupo de repetição de uma sequência. (Objetivo de 3.º ano)</p> <p>-Descrever, em linguagem natural, a regra de formação de uma sequência de repetição, explicando as suas ideias. (Objetivo de 3.º ano)</p> <p>-Justificar conjeturas que envolvam relações entre o termo de uma sequência de crescimento,</p>	<p>-Selecionar o líder da semana, através do sorteio, e solicitar que este escreva as lições no quadro e aos restantes alunos a sua escrita no caderno diário;</p> <p>-Explicar aos alunos que será afixado um quadro de honra na sala com o intuito de parabenizar os alunos que se destacarem ao longo da semana nas tarefas propostas pela professora. Após a realização de cada ficha de trabalho, os alunos preenchem um bilhete à saída sobre o seu comportamento, atitudes e desempenho (Anexo 1), sendo que no final de cada semana, são analisadas as autoavaliações dos alunos e realizada a avaliação por parte da professora, de modo a validar os resultados, e o grupo</p>	<p>-Quadro;</p> <p>-Caderno diário;</p> <p>-Projektor;</p> <p>- Computador ;</p> <p>-Ficha de trabalho (Anexo 2);</p>	<p>Observação direta</p> <p>Notas de campo</p> <p>Feedback</p> <p>Ficha de avaliação de</p>




<p>Raciocínio Matemático</p> <p>Comunicação matemática</p> <p>Representações matemáticas</p> <p>Pensamento computacional</p> <p>Abstração</p>	<p>em particular geométrica, e a sua ordem (pensamento funcional) sem necessidade de recorrer ao termo anterior (pensamento recursivo).</p> <p>-Formular e testar conjecturas/generalizações, a partir da identificação de regularidades comuns a objetos em estudo</p> <p>-Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.</p> <p>-Ler e interpretar ideias e processos matemáticos expressos por representações diversas.</p> <p>-Usar representações múltiplas para demonstrar compreensão, raciocinar e exprimir ideias e processos matemáticos.</p> <p>-Extrair a informação essencial de um problema.</p>	<p>que tiver um comportamento, atitudes e desempenho exemplar, ficará no quadro de honra durante a semana seguinte.</p> <p>-Solicitar ao líder que distribua uma ficha de trabalho, com três tarefas (Anexo 2), retiradas dos Desafios Matemáticos e da Coletânea de 5.º Ano;</p> <p><u>Ficha de trabalho com recurso à metodologia de ensino exploratório:</u></p> <p>1.º Apresentação das tarefas, pela professora, esclarecendo eventuais dúvidas que possam surgir, por parte dos alunos (5 minutos):</p> <p>i) Explicar em que consiste a ficha de trabalho com recurso a uma metodologia de ensino exploratório (Anexo 2) – explicar aos alunos que irão realizar uma ficha de trabalho, em grupo: primeiramente irão realizar a tarefa 1, durante 10 minutos, colocando um cronómetro projetado no quadro e, posteriormente, será discutida essa tarefa, em grande grupo; seguidamente, irão realizar as tarefas 2 e 3, durante 20 minutos, colocando um cronómetro projetado no quadro, e posteriormente, será discutida essas tarefas, em grande grupo;</p> <p>ii) Dividir a turma em seis grupos de três elementos cada, sendo os grupos heterogéneos (um aluno com nível insuficiente, um aluno com nível suficiente e um aluno com nível bom ou muito bom) e eleger um porta-voz de cada grupo, para que no momento da discussão seja este a apresentar à turma;</p>	<p>diagnóstico (Anexo 2)</p> <p>Bilhete à saída (Anexo 1)</p>
---	--	--	---

<p>Decomposição</p> <p>Reconhecimento de padrões</p> <p>Algoritmia</p> <p>Depuração</p> <p>Comunicação matemática</p>	<p>-Estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade de modo a reduzir a dificuldade do problema.</p> <p>-Reconhecer ou identificar padrões e regularidades no processo de resolução de problemas e aplicá-los em outros problemas semelhantes.</p> <p>-Desenvolver um procedimento (algoritmo) passo a passo para solucionar o problema.</p> <p>-Procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar uma dada resolução.</p> <p>-Ouvir os outros, questionar e discutir as ideias de forma fundamentada, e contrapor argumentos.</p> <p>-Reconhecer e usar conexões entre ideias matemáticas de diferentes</p>	<p>Espera-se que os alunos adquiram aprendizagens acerca de: sequência de repetição, sequência de crescimento e recordem os conceitos de termo de uma sequência e ordem de um termo.</p> <p>2.º Exploração da ficha de trabalho, em grupo. À medida que os alunos resolvem as tarefas, a professora irá circular pelos alunos promovendo a discussão (através do questionamento e esclarecimento de dúvidas) e selecionando e sequenciando, para apresentação e discussão em grande grupo, as diferentes estratégias usadas pelos alunos na resolução de cada tarefa.</p> <p>Antecipação das respostas dos alunos (Anexo 3)</p> <p>Antecipação das dificuldades dos alunos:</p> <p>- Na tarefa 1, compreender que as figuras com o ovo é negro são as figuras na qual a sua ordem são os múltiplos de 3 e reconhecer que numa sequência com 36 figuras existem 12 ovos negros e 16 ovos brancos, pelo facto de não identificarem quantos ordens das figuras que tem múltiplos de 3.</p> <p>- Na tarefa 2, identificarem que todas as figuras têm o número de círculos ímpares, não reconhecendo que não existe nenhuma figura com 68 círculos.</p> <p>-Na tarefa 3, identificarem a lei de formação da sequência e, assim, não conseguirem continuar a sequência.</p> <p>3.º Apresentação e discussão das resoluções das tarefas em grande grupo.</p>		
---	---	---	--	--

<p>Conexões matemáticas</p>	<p>temas, e compreender esta ciência como coerente e articulada.</p>	<p>Após visualizar as resoluções dos alunos e fotografar, projetar para a turma e solicitar ao porta-voz de cada grupo a explicação das suas resoluções, à medida que os restantes elementos do grupo auxiliam o colega. No caso de existir um grupo que não conseguiu redigir nenhuma proposta de resolução, solicitar a ida do porta-voz ao quadro para resolver a tarefa, com auxílio dos restantes colegas.</p> <p>Pretende-se que os alunos discutam acerca: das relações estabelecidas nas sequências de repetição e de crescimento e a relação entre os termos de uma sequência; identifiquem padrões numa determinada sequência, tanto em termos de repetição como de crescimento; do que é o termo e ordem de um termo numa sequência.</p> <p>4.º Sistematização das tarefas</p> <p>-Sequência de repetição: um padrão no qual há um motivo identificável que se repete de forma cíclica indefinidamente;</p> <p>-Sequência de crescimento: um padrão onde cada termo muda de forma previsível em relação ao anterior;</p> <p>-Termo de uma sequência: elemento da sequência;</p> <p>- Ordem de um termo: posição do termo na sequência.</p>		
-----------------------------	--	---	--	--

		<p>-Solicitar aos alunos o preenchimento do bilhete de saída sobre o seu comportamento, atitudes e desempenho (Anexo 1), colocando uma cruz no smile verde, amarelo ou vermelho em cada parâmetro, e recolher os mesmos.</p> <p>-Solicitar ao líder que elabore o sumário em simultâneo com os alunos, sendo que a professora deve mediar este momento, e solicitar à turma a sua redação no caderno diário;</p>		
--	--	--	--	--

Anexo 1 – Bilhete à saída - Comportamento, atitudes e desempenho dos alunos

		Bilhete à saída		
		Nome: _____		Data: ___ / ___ / 2024
Critérios				
Cooperação	Partilhei as minhas ideias, auxiliando o meu grupo.			
Participação	Realizei todas as tarefas que me foram propostas.			
Responsabilidade	Consegui resolver as tarefas no tempo estabelecido.			
Autonomia	Sou perseverante, mesmo após várias tentativas, mantendo sempre o interesse da disciplina.			
Relacionamento	Contribui sistematicamente para um ambiente de aula sereno e agradável.			
Opinião do professor				

Anexo 2 - Ficha de Trabalho sobre sequências de repetição e crescimento



REPÚBLICA PORTUGUESA

Matemática - 5.º Ano



POLITÉCNICO DE LEIRIA

ESCOLAS DE CIÊNCIAS

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE CALHEIAS



Nome: _____ N.º: ____ Turma: ____ Data: ____/____/2024

1. Observa o seguinte padrão, formado por ovos de chocolate branco e negro.



a) Qual é o grupo que se repete na sequência representada? Rodeia-o na imagem acima.

b) Indica a cor do ovo da:

Figura 11: _____ Figura 12: _____ Figura 13: _____

c) De que cor é o 26.º ovo? Explica como pensaste.

d) Na sequência dos 36 primeiros ovos, quantos ovos há de cada cor? Explica como pensaste.

2. Considera as três primeiras figuras da sequência de crescimento:



Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3

a) Desenha a figura 5.

b) Existe alguma figura da sequência constituída por 68 círculos? Justifica a tua resposta.

c) Desenha a figura 15, sem desenhares as figuras anteriores.

d) Quantos círculos tem a figura 15 da sequência? Explica como pensaste.

3. Completa as sequências de crescimento, indicando os termos seguintes.

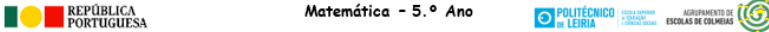
a) 11, 22, 33, _____, _____, _____, ...

b) 8, 15, 22, 29, _____, _____, _____, ...

c) 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, _____, _____, _____, ...

d) 1, 4, 9, 16, _____, _____, _____, ...

Anexo 3 - Possíveis Respostas dos alunos da ficha de trabalho


Matemática - 5.º Ano
 Nome: _____ N.º: ___ Turma: ___ Data: __/__/2024

1. Observa o seguinte padrão, formado por ovos de chocolate branco e negro.



- a) Qual é o grupo que se repete na sequência representada? Rodeia-o na imagem acima.
 b) Indica a cor do ovo da:

Figura 11: branco Figura 12: negro Figura 13: branco

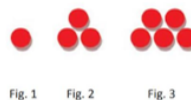
c) De que cor é o 26º ovo? Explica como pensaste.

O ovo da figura de ordem 26 é branco, pois os ovos negros tem figura de ordem os múltiplos de 3, e o 26 não é múltiplo de três.

d) Na sequência dos 36 primeiros ovos, quantos ovos há de cada cor? Explica como pensaste.

Na sequência de 36 ovos existiram 12 ovos negros e 24 ovos brancos, pois apenas nas figuras de ordem 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 e 36 é que terão os ovos negros, pelo facto de serem múltiplos de 3.

2. Considera as três primeiras figuras da sequência de crescimento:



a) Desenha a figura 5.



b) Existe alguma figura da sequência constituída por 68 círculos? Justifica a tua resposta.

Não, pois o número de círculos de cada figura é sempre um número ímpar, e 68 é um número par.

c) Desenha a figura 15, sem desenhares as figuras anteriores.



d) Quantos círculos tem a figura 15 da sequência? Explica como pensaste.

A figura de ordem 15 da sequência tem 29 círculos, uma vez que os círculos que estão na linha de cima são correspondem à ordem da figura da sequência menos um (n-1) e os que se encontram na linha de baixo correspondem à ordem da figura da sequência, logo $14 + 15 = 29$.

3. Completa as sequências de crescimento, indicando os termos seguintes.

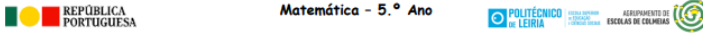
- a) 11, 22, 33, 44, 55, 66, ...
 b) 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50, ...
 c) 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...
 d) 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, ...

Lição n.º 113 02/05/2024			Duração: 45 minutos	
Sumário: Realização de uma tarefa sobre lei de formação e expressão algébrica de uma sequência.				
Capacidades Matemáticas Resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, pensamento computacional, representações matemáticas e conexões matemáticas.				
Áreas de Competência Pensamento crítico e pensamento criativo, raciocínio e resolução de problemas, relação interpessoal, saber científico, técnico e tecnológico, informação e comunicação, linguagens e textos, formação e comunicação, desenvolvimento interpessoal.				
Temas, Tópico e Subtópico	Aprendizagens Esperadas	Tarefas/Metodologias de Trabalho	Recursos	Avaliação
Álgebra Regularidades em sequências Sequência de crescimento Leis de formação	-Justificar conjecturas que envolvam relações entre o termo de uma sequência de crescimento, em particular geométrica, e a sua ordem (pensamento funcional) sem necessidade de recorrer ao termo anterior (pensamento recursivo). -Identificar e descrever em linguagem natural, pictórica e simbólica, uma possível lei de formação para uma sequência de crescimento dada, transitando de forma fluente entre diferentes representações. -Criar, completar e continuar sequências numéricas dadas de acordo com uma lei de	-Solicitar ao líder a escrita das lições no quadro, tendo os restantes alunos de redigir no caderno, e que distribua a tarefa matemática (Anexo 1), retirada da Coletânea de 5.º Ano. <u>Tarefa, com recurso à metodologia de ensino exploratório:</u> 1.º Apresentação da tarefa, pela professora, esclarecendo eventuais dúvidas que possam surgir, por parte dos alunos (5 minutos): i) Explicar em que consiste a tarefa com recurso a uma metodologia de ensino exploratório (Anexo 1) – explicar aos alunos que irão realizar uma tarefa, em grupo, sendo que irão realizar a mesma, durante 15 minutos, colocando um cronómetro projetado no quadro e, posteriormente, será discutida essa tarefa, em grande grupo. ii) Dividir a turma em seis grupos de três elementos cada, sendo os grupos heterogéneos (um aluno com nível insuficiente, um aluno com nível	-Quadro; -Caderno diário; -Projektor; -Computador; -Tarefa (Anexo 1); -Bilhete à saída.	Observação direta Notas de campo Feedback Bilhete à saída (Anexo 3)

<p>Relações numéricas e algébricas</p> <p>Expressões algébricas com letras</p> <p>Raciocínio matemático</p>	<p>formação e verificar se um dado número é elemento de uma seqüência, justificando.</p> <p>-Resolver problemas que envolvam regularidades e comparar criticamente diferentes estratégias da resolução</p> <p>-Identificar propriedades de elementos de um conjunto ou relações entre os seus elementos, e descrevê-las por palavras, desenhos ou expressões algébricas, apresentando e explicando raciocínios e representações.</p> <p>-Expressar, em linguagem simbólica, relações e propriedades simples descritas em linguagem natural e reciprocamente, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada.</p> <p>-Resolver problemas que envolvam expressões algébricas, em diversos contextos.</p> <p>-Formular e testar conjeturas/generalizações, a partir da</p>	<p>suficiente e um aluno com nível bom ou muito bom), mantendo os grupos da semana anterior, e eleger um porta-voz de cada grupo, diferente da aula anterior, para que no momento da discussão seja este a apresentar à turma as estratégias utilizadas pelo grupo;</p> <p>Espera-se que os alunos adquiram aprendizagens acerca do que é uma o termo geral ou expressão algébrica de uma determinada seqüência.</p> <p>2.º Exploração da tarefa, em grupo. À medida que os alunos resolvem a tarefa, a professora irá circular pelos alunos promovendo a discussão (através do questionamento e esclarecimento de dúvidas) e selecionando e sequenciando, para apresentação e discussão em grande grupo, as diferentes estratégias usadas pelos alunos na resolução da tarefa.</p> <p>Antecipação das respostas dos alunos (Anexo 2)</p> <p>Antecipação das dificuldades dos alunos:</p> <p>- Na tarefa, os alunos poderão ter não conseguir realizar a expressão algébrica ou termo geral da seqüência, devendo, na discussão, possibilitar aos alunos o reconhecimento de que a expressão algébrica permite determinar qualquer termo da seqüência, através da substituição da letra (variável) pela ordem do termo, através de questões.</p> <p>3.º Apresentação e discussão das resoluções da tarefa em grande grupo</p> <p>Após visualizar as resoluções dos alunos e fotografar, projetar para a turma e solicitar ao porta-voz de cada grupo a explicação das suas resoluções, À medida que os elementos do grupo auxiliam o colega. No caso de existir um</p>		
---	---	--	--	--

<p>Comunicação matemática</p> <p>Pensamento computacional</p> <p>Abstração</p> <p>Decomposição</p> <p>Reconhecimento de padrões</p> <p>Algoritmia</p> <p>Depuração</p> <p>Conexões matemáticas</p>	<p>identificação de regularidades comuns a objetos em estudo.</p> <p>-Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.</p> <p>-Extrair a informação essencial de um problema.</p> <p>-Estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade de modo a reduzir a dificuldade do problema.</p> <p>-Reconhecer ou identificar padrões e regularidades no processo de resolução de problemas e aplicá-los em outros problemas semelhantes.</p> <p>-Desenvolver um procedimento (algoritmo) passo a passo para solucionar o problema.</p> <p>-Procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar uma dada resolução.</p> <p>-Reconhecer e usar conexões entre ideias matemáticas de diferentes temas, e compreender esta ciência como coerente e articulada.</p>	<p>grupo que não conseguiu redigir nenhuma proposta de resolução, solicitar ao porta-voz a sua ida ao quadro para resolver a tarefa, com auxílio dos restantes colegas.</p> <p>Pretende-se que os alunos discutam acerca de: relação estabelecida entre o termo e a ordem do termo de uma determinada sequência e reconheçam que essa relação possibilita a elaboração de uma expressão algébrica (ou termo geral) de uma sequência, que permite descobrir qualquer termo da sequência através da substituição da variável (letra) por a ordem do termo.</p> <p>4.º Sistematização das tarefas</p> <p>Expressão algébrica: indicam o termo geral de uma sequência e representam a relação que se estabelece entre um termo e a sua ordem.</p> <p>-Solicitar aos alunos o preenchimento do bilhete de saída sobre o seu comportamento, atitudes e desempenho (Anexo 3 da planificação anterior), colocando uma cruz no smile verde, amarelo ou vermelho em cada parâmetro, recolher os mesmos e discutir sobre o comportamento, atitudes e desempenho, colocando o nome dos elementos do grupo que obteve melhores resultados no quadro de honra;</p> <p>-Solicitar ao líder que elabore o sumário em simultâneo com os alunos, sendo que a professora deve mediar este momento, e solicitar à turma a sua redação no caderno diário.</p>		
--	---	---	--	--

Anexo 1 – Tarefa sobre expressão algébrica, com recurso à metodologia de ensino exploratório


Matemática - 5.º Ano
 Nome: _____ N.º: ___ Turma: ___ Data: ___/___/2024

1. De regresso à tarefa "Um desafio no TikTok". Observem os registos efetuados pela Matilde para responder ao desafio do TikTok:

$1 \times 4 = 4 \rightarrow 1^{\text{a}} \text{ semana}$ $16 \times 4 = 64 \rightarrow 3^{\text{a}} \text{ semana}$
 $4 \times 4 = 16 \rightarrow 2^{\text{a}} \text{ semana}$ $64 \times 4 = 256 \rightarrow 4^{\text{a}} \text{ semana}$

R: Terço recebeu na 3ª semana o desafio 64 amigos.
 Na 4ª semana terço recebeu o desafio 256 amigos.

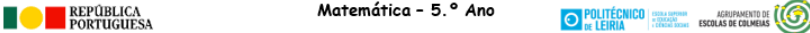
n.º da semana	1	2	3	4	5
n.º de amigos desafiados	4	16	64	256	1024



Será que agora conseguem encontrar outra forma de preencher a tabela? Completem a tabela seguinte com o novo modo de preenchimento e indiquem uma regra que vos permita calcular o número de amigos desafiados na semana n.

N.º da semana	1					...	n
N.º de amigos desafiados	4					...	

Anexo 2 – Respostas dos alunos à tarefa


Matemática - 5.º Ano
 Nome: _____ N.º: ____ Turma: ____ Data: ____/____/2024

1. De regresso à tarefa "Um desafio no Tik Tok" Observem os registos efetuados pela Matilde para responder ao desafio do Tik Tok:

$1 \times 4 = 4 \rightarrow 1^{\text{a}} \text{ semana}$ $16 \times 4 = 64 \rightarrow 3^{\text{a}} \text{ semana}$
 $4 \times 4 = 16 \rightarrow 2^{\text{a}} \text{ semana}$ $64 \times 4 = 256 \rightarrow 4^{\text{a}} \text{ semana}$

R: Terço recebido na 3.ª semana o desafio 64 amigos.
 Na 4.ª semana terço recebido o desafio 256 amigos.

n.º da semana	1	2	3	4	5
n.º de amigos desafiados	4	16	64	256	1024



Será que agora conseguem encontrar outra forma de preencher a tabela? Completem a tabela seguinte com o novo modo de preenchimento e indiquem uma regra que vos permita calcular o número de amigos desafiados na semana n.

N.º da semana	1	2	3	4	5	...	n
N.º de amigos desafiados	4	4 ²	4 ³	4 ⁴	4 ⁵	...	4 ⁿ

Para calcular o número de amigos desafiados na semana n, teremos de utilizar como termo geral ou expressão algébrica a seguinte 4^n , ou seja, o número de amigos desafiados aumenta exponencialmente à medida que as semanas passam. Logo a cada nova semana que passa é adicionado 4 vezes o número de amigos desafiados da semana anterior, a título exemplificativo, na 3.ª semana o número de amigos desafiados eram 64 e na 4.ª semana $64 \times 4 = 256$ amigos.

Planificação Semanal: 6 a 9 de maio de 2024

Lições n.ºs 114 e 115

06/05/2023

Duração: 90 minutos

Sumário: Realização de uma ficha de trabalho sobre expressão algébrica de sequências.

Capacidades Matemáticas

Resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, pensamento computacional, representações matemáticas e conexões matemáticas.

Áreas de Competência

Pensamento crítico e pensamento criativo, raciocínio e resolução de problemas, relação interpessoal, saber científico, técnico e tecnológico, informação e comunicação, linguagens e textos, formação e comunicação, desenvolvimento interpessoal.

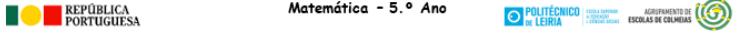
Temas, Tópico e Subtópico	Aprendizagens Esperadas	Tarefas/Metodologias de Trabalho	Recursos	Avaliação
Álgebra Regularidades em sequências Sequências de crescimento Leis de formação	-Justificar conjecturas que envolvam relações entre o termo de uma sequência de crescimento, em particular geométrica, e a sua ordem (pensamento funcional) sem necessidade de recorrer ao termo anterior (pensamento recursivo). -Identificar e descrever em linguagem natural, pictórica e simbólica, uma possível lei de formação para uma sequência de crescimento	-Selecionar o líder da semana, através do sorteio, e solicitar que este escreva as lições no quadro e aos restantes alunos a sua escrita no caderno diário; -Solicitar ao líder que distribua uma ficha de trabalho, com duas tarefas (Anexo 1), adaptadas da Coletânea de 5.º ano de escolaridade. <u>Ficha de trabalho, com recurso à metodologia de ensino exploratório:</u> 1.º Apresentação das tarefas, pela professora, esclarecendo eventuais dúvidas que possam surgir, por parte dos alunos (5 minutos): i) Explicar em que consiste a ficha de trabalho com recurso a uma metodologia de ensino exploratório (Anexo 1) – explicar aos alunos que irão realizar uma ficha de trabalho, em grupo: primeiramente irão	-Quadro; -Caderno diário; -Projektor; -Computador; -Ficha de trabalho (Anexo 1); -Bilhete à saída.	Observação direta Notas de campo Feedback Autoavaliação - Duas

<p>Expressões algébricas com letras</p>	<p>dada, transitando de forma fluente entre diferentes representações.</p> <p>-Criar, completar e continuar sequências numéricas dadas de acordo com uma lei de formação e verificar se um dado número é elemento de uma sequência, justificando.</p> <p>-Resolver problemas que envolvam regularidades e comparar criticamente diferentes estratégias da resolução.</p> <p>-Identificar propriedades de elementos de um conjunto ou relações entre os seus elementos, e descrevê-las por palavras, desenhos ou expressões algébricas, apresentando e explicando raciocínios e representações.</p> <p>-Expressar, em linguagem simbólica, relações e propriedades simples descritas em linguagem natural e reciprocamente, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada.</p> <p>-Determinar o valor de uma expressão algébrica quando se atribui um valor numérico à letra.</p>	<p>realizar a tarefa 1, durante 20 minutos, colocando um cronómetro projetado no quadro e, posteriormente, será discutida essa tarefa, em grande grupo; seguidamente, irão realizar a tarefa 2, durante 15 minutos, colocando um cronómetro projetado no quadro, e posteriormente, será discutida essas tarefas, em grande grupo.</p> <p>ii) Dividir a turma em seis grupos de três elementos cada, sendo os grupos heterogêneos (um aluno com nível insuficiente, um aluno com nível suficiente e um aluno com nível bom ou muito bom), mantendo os grupos da semana anterior, e eleger um porta-voz de cada grupo, diferente da aula anterior, para que no momento da discussão seja este a apresentar à turma as estratégias utilizadas pelo grupo;</p> <p>Espera-se que os alunos adquiram aprendizagens acerca da: a expressão algébrica ou termo geral de sequências.</p> <p>2.º Exploração da ficha de trabalho, em grupo. À medida que os alunos resolvem as tarefas, a professora irá circular pelos alunos promovendo a discussão (através do questionamento e esclarecimento de dúvidas) e selecionando e sequenciando, para apresentação e discussão em grande grupo, as diferentes estratégias usadas pelos alunos na resolução de cada tarefa.</p> <p>Antecipação das respostas dos alunos (Anexo 2)</p> <p>Antecipação das dificuldades dos alunos:</p>	<p>estrelas e um desejo (Anexo 3)</p>
---	---	--	---------------------------------------

<p>Raciocínio Matemático</p> <p>Comunicação matemática</p> <p>Representações matemáticas</p> <p>Pensamento computacional</p> <p>Abstração</p> <p>Decomposição</p>	<p>-Resolver problemas que envolvam expressões algébricas, em diversos contextos.</p> <p>-Justificar que uma conjectura/generalização é verdadeira ou falsa, usando progressivamente a linguagem simbólica.</p> <p>-Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.</p> <p>-Ler e interpretar ideias e processos matemáticos expressos por representações diversas.</p> <p>-Extrair a informação essencial de um problema.</p> <p>-Estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade de modo a reduzir a dificuldade do problema.</p> <p>-Reconhecer ou identificar padrões e regularidades no processo de resolução de problemas e aplicá-los em outros problemas semelhantes.</p> <p>-Desenvolver um procedimento (algoritmo) passo a passo para solucionar o problema.</p>	<p>- Na tarefa 1, os alunos poderão não conseguir representar a expressão algébrica ou termo geral da sequência, uma vez que não reconhecem que esta traduz a relação entre o termo e a ordem do termo da figura. Para além disso, puderam não compreender que o n representa uma variável e que pode ser substituída por qualquer número para determinar o número de estrelas de um determinado termo.</p> <p>- Na tarefa 2, os alunos poderão considerar que um amigo telefona sempre aos restantes 4 amigos, não identificando que quando um amigo realiza o telefonema a outro amigo, o amigo a quem telefonou não necessita de retribuir para parabenizar pela vitória (uma vez que em apenas um telefonema ambos se parabenizam). Para além disso, poderão apresentar dificuldade na construção da regra por não considerar que qualquer que seja o número de amigos a se felicitarem teremos sempre de adicionar $1+2+3+\dots$ até ao número anterior ao número total de amigos.</p> <p>3.º Apresentação e discussão das resoluções das tarefas em grande grupo.</p> <p>Após visualizar as resoluções dos alunos e fotografar, projetar para a turma e solicitar ao porta-voz de cada grupo a explicação das suas resoluções, à medida que os restantes elementos do grupo auxiliam o colega. No caso de existir um grupo que não conseguiu redigir nenhuma proposta de resolução, solicitar a sua ida ao quadro para resolver a tarefa, com auxílio dos restantes colegas.</p>		
---	---	--	--	--

<p>Reconhecimento de padrões</p> <p>Algoritmia</p> <p>Depuração</p> <p>Comunicação matemática</p>	<p>-Procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar uma dada resolução.</p> <p>-Ouvir os outros, questionar e discutir as ideias de forma fundamentada, e contrapor argumentos.</p>	<p>Pretende-se que os alunos discutam acerca: da lei de formação de uma sequência, que permite descobrir como os termos se sucedem relacionando com o termo anterior, e a expressão algébrica (ou termo geral) de uma sequência, que permite descobrir qualquer termo de uma sequência, relacionando-a com a sua ordem.</p> <p>4.º Sistematização das tarefas.</p> <p>Expressão algébrica: indicam o termo geral de uma sequência e representam a relação que se estabelece entre um termo e a sua ordem.</p> <p>-Solicitar aos alunos o preenchimento da autoavaliação “Duas estrelas e um desejo”, em grupo, com os aspetos positivos acerca do trabalho desenvolvido (estrelas) e o aspeto que consideram que devem melhorar (desejo) (Anexo 3), colocando dois comentários na estrela e um comentário no desejo, e recolher os mesmos.</p> <p>-Eleger o grupo a ir para o quadro de honra (apresentando na semana anterior), em conjunto com os alunos, através da votação e discussão sobre o comportamento, desempenho e atitudes.</p> <p>-Solicitar ao líder que elabore o sumário em simultâneo com os alunos, sendo que a professora deve mediar este momento, e solicitar à turma a sua redação no caderno diário;</p>		
---	---	---	--	--

Anexo 1 – Ficha de Trabalho sobre expressões algébricas


Matemática - 5.º Ano
 Nome: _____ N.º: __ Turma: __ Data: __/__/2024

1. Observa a seguinte sequência de figuras:



a) Diz quantas estrelas são necessárias para fazeres a **6.ª figura**, sem desenhares as figuras da sequência.

b) Qual é a expressão algébrica que utilizas para saberes o número de estrelas em qualquer figura?

c) Usando a expressão algébrica, calcula o número de estrelas da **10.ª figura**.

d) Existe uma figura que tenha exatamente 40 estrelas? **Justifica** a tua resposta.

2. Cinco alunos decidiram participar em equipa num concurso de talentos e ganharam. Quando souberam da notícia, telefonaram a felicitar-se.

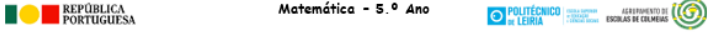


a) Descobre quantas chamadas tiveram de efetuar os cinco amigos para se felicitem entre si.

b) E se fossem seis amigos, quantas chamadas seriam feitas?

c) Descreve uma regra que permita calcular o número de chamadas efetuadas por qualquer número de amigos que pretendam felicitar-se mutuamente.

Anexo 2 – Respostas dos alunos à ficha de trabalho


Matemática - 5.º Ano
 Nome: _____ N.º: ___ Turma: ___ Data: ___/___/2024

1. Observa a seguinte sequência de figuras:



a) Diz quantas estrelas são necessárias para fazeres a 6.ª figura, sem desenhares as figuras da sequência.

n.º da figura	1	2	3	4	5	6
n.º de estrelas	4	7	10	13	16	19

R: São necessárias 19 estrelas para fazer a 6.ª figura.

b) Qual é a expressão algébrica que utilizas para saberes o número de estrelas em qualquer figura?

R: Através da relação entre a ordem do termo e o n.º de estrelas presente na tabela da alínea a) é possível determinar que a expressão algébrica ou termo geral da sequência é $3n+1$, uma vez que se multiplicarmos o n.º de ordem do termo por 3 e adicionarmos sempre 1 obtemos o n.º de estrelas. Por exemplo, na 1.º figura se substituímos o n por 1 obtemos: $3 \times 1 + 1 = 4$.

c) Usando a expressão algébrica, calcula o número de estrelas da 10.ª figura.

$$3 \times 10 + 1 = 31 \text{ estrelas}$$

R: A 10.ª figura terá no total 31 estrelas.

d) Existe uma figura que tenha exatamente 40 estrelas? Justifica a tua resposta.

Tentativa erro:

$$3 \times 11 + 1 = 33 + 1 = 34 \text{ estrelas}$$

$$3 \times 12 + 1 = 36 + 1 = 37 \text{ estrelas}$$

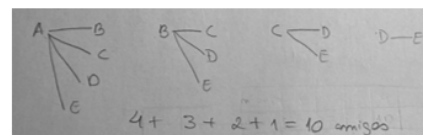
$$3 \times 13 + 1 = 39 + 1 = 40 \text{ estrelas}$$

R: Sim a 13.ª figura tem 40 estrelas, pois ao substituir o n no termo geral da sequência por 13 obtemos 40 estrelas.

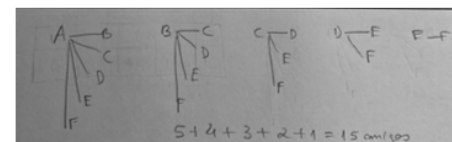
2. Cinco alunos decidiram participar em equipa num concurso de talentos e ganharam. Quando souberam da notícia, telefonaram a felicitar-se.



a) Descubram quantas chamadas tiveram de efetuar os cinco amigos para se felicitem entre si.



b) E se fossem seis amigos, quantas chamadas seriam feitas?




c) Descrevam uma regra que permita calcular o número de chamadas efetuadas por qualquer número de amigos que pretendam felicitar-se mutuamente.


R: Para descobrir o que acontece com qualquer número de amigos teremos de adicionar $1+2+3+\dots$ até ao número anterior ao número total de amigos.

Anexo 3 – Autoavaliação “Duas estrelas e um desejo”


Autoavaliação do trabalho de grupo

Indiquem dois aspetos positivos acerca do trabalho de grupo desenvolvido:

 _____

 _____

Indiquem um aspeto que deve ser melhorado no trabalho de grupo desenvolvido:

 _____

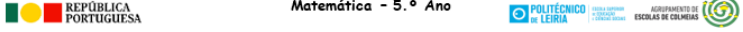
Lições n.ºs 116 e 117		08/05/2024		Duração: 90 minutos	
Sumário: Realização de uma tarefa sobre expressões algébricas de sequências.					
Capacidades Matemáticas Resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, pensamento computacional, representações matemáticas, conexões matemáticas					
Áreas de Competência Pensamento crítico e pensamento criativo, raciocínio e resolução de problemas, relação interpessoal, saber científico, técnico e tecnológico, informação e comunicação, linguagens e textos, formação e comunicação, desenvolvimento interpessoal.					
Temas, Tópico e Subtópico	Aprendizagens Esperadas	Tarefas/Metodologias de Trabalho	Recursos	Avaliação	
Álgebra Regularidades em sequências Sequências de crescimento Leis de formação	-Justificar conjecturas que envolvam relações entre o termo de uma sequência de crescimento, em particular geométrica, e a sua ordem (pensamento funcional) sem necessidade de recorrer ao termo anterior (pensamento recursivo). -Identificar e descrever em linguagem natural, pictórica e simbólica, uma possível lei de formação para uma sequência de crescimento dada, transitando de forma fluente entre diferentes representações.	-Solicitar ao líder da semana que este escreva as lições no quadro e aos restantes alunos a sua escrita no caderno diário; -Solicitar ao líder que distribua uma tarefa (Anexo 1), adaptada da Coletânea de 5.º ano de escolaridade. <u>Tarefa, com recurso à metodologia de ensino exploratório:</u> 1.º Apresentação da tarefa, pela professora, esclarecendo eventuais dúvidas que possam surgir, por parte dos alunos (5 minutos): i) Explicar em que consiste a tarefa com recurso a uma metodologia de ensino exploratório (Anexo 1) – explicar aos alunos que irão realizar uma tarefa, em grupo: primeiramente irão realizar as alíneas 1.1, 1.2 e 1.3, durante 20 minutos, colocando um cronómetro projetado no quadro e, posteriormente, será discutida essa tarefa, em grande	-Quadro; -Projetor; -Computador; -Caderno diário; -Ficha de Trabalho (Anexo 1); -Bilhete à saída.	Observação direta Notas de campo Feedback Autoavaliação - Duas estrelas e um desejo (Anexo 3 da	

<p>Expressões algébricas com letras</p>	<p>-Criar, completar e continuar sequências numéricas dadas de acordo com uma lei de formação e verificar se um dado número é elemento de uma sequência, justificando.</p> <p>-Resolver problemas que envolvam regularidades e comparar criticamente diferentes estratégias da resolução.</p> <p>-Identificar propriedades de elementos de um conjunto ou relações entre os seus elementos, e descrevê-las por palavras, desenhos ou expressões algébricas, apresentando e explicando raciocínios e representações.</p> <p>-Expressar, em linguagem simbólica, relações e propriedades simples descritas em linguagem natural e reciprocamente, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada.</p> <p>-Determinar o valor de uma expressão algébrica quando se atribui um valor numérico à letra.</p> <p>-Resolver problemas que envolvam expressões algébricas, em diversos contextos.</p>	<p>grupo; seguidamente, irão realizar as alíneas 1.4 e 1.5, durante 15 minutos, colocando um cronómetro projetado no quadro, e posteriormente, será discutida essas tarefas, em grande grupo.</p> <p>ii) Dividir a turma em seis grupos de três elementos cada, sendo os grupos heterogêneos (um aluno com nível insuficiente, um aluno com nível suficiente e um aluno com nível bom ou muito bom), mantendo os grupos da semana anterior, e eleger um porta-voz de cada grupo, diferente da aula anterior, para que no momento da discussão seja este a apresentar à turma as estratégias utilizadas pelo grupo;</p> <p>Espera-se que os alunos adquiram aprendizagens acerca da: a expressão algébrica ou termo geral de sequências.</p> <p>2.º Exploração da tarefa, em grupo. À medida que os alunos resolvem a tarefa, a professora irá circular pelos alunos promovendo a discussão (através do questionamento e esclarecimento de dúvidas) e selecionando e sequenciando, para apresentação e discussão em grande grupo, as diferentes estratégias usadas pelos alunos na resolução da tarefa.</p> <p>Antecipação das respostas dos alunos (Anexo 2)</p> <p>Antecipação das dificuldades dos alunos:</p> <p>3.º Apresentação e discussão das resoluções da tarefa em grande grupo.</p> <p>Após visualizar as resoluções dos alunos e fotografar, projetar para a turma e solicitar ao porta-voz de cada grupo a explicação das suas</p>		<p>planificação anterior)</p>
---	--	---	--	-------------------------------

Raciocínio Matemático	-Justificar que uma conjectura/generalização é verdadeira ou falsa, usando progressivamente a linguagem simbólica.	resoluções, à medida que os restantes elementos do grupo auxiliam o colega. No caso de existir um grupo que não conseguiu redigir nenhuma proposta de resolução, solicitar a sua ida ao quadro para resolver a tarefa, com auxílio dos restantes colegas.		
Comunicação matemática	-Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.	Pretende-se que os alunos discutam acerca das expressões algébricas (ou termos gerais) de uma sequência, que permite descobrir qualquer termo de uma sequência, relacionando-a com a sua ordem.		
Representações matemáticas	-Ler e interpretar ideias e processos matemáticos expressos por representações diversas.	4.º Sistematização das tarefas.		
Pensamento computacional	-Usar representações múltiplas para demonstrar compreensão, raciocinar e exprimir ideias e processos matemáticos.	Expressão algébrica: indicam o termo geral de uma sequência e representam a relação que se estabelece entre um termo e a sua ordem.		
Abstração	-Extraír a informação essencial de um problema.	-Solicitar aos alunos o preenchimento da autoavaliação “Duas estrelas e um desejo”, em grupo, com os aspetos positivos acerca do trabalho desenvolvido (estrelas) e o aspeto que consideram que devem melhorar (desejo) (Anexo 3), colocando dois comentários na estrela e um comentário no desejo, e recolher os mesmos.		
Decomposição	-Estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade de modo a reduzir a dificuldade do problema.	-Eleger o grupo a ir para o quadro de honra (apresentando na semana anterior), em conjunto com os alunos, através da votação e discussão sobre o comportamento, desempenho e atitudes.		
Reconhecimento de padrões	-Reconhecer ou identificar padrões e regularidades no processo de resolução de problemas e aplicá-los em outros problemas semelhantes.	-Solicitar ao líder que elabore o sumário em simultâneo com os alunos, sendo que a professora deve mediar este momento, e solicitar à turma a sua redação no caderno diário;		
Algoritmia				

<p>Depuração</p> <p>Comunicação matemática</p>	<p>-Desenvolver um procedimento (algoritmo) passo a passo para solucionar o problema.</p> <p>-Procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar uma dada resolução.</p> <p>-Ouvir os outros, questionar e discutir as ideias de forma fundamentada, e contrapor argumentos.</p>			
<p>Observações: Caso a tarefa seja concluída antes do término da aula, a professora irá solicitar aos alunos a resolução de tarefas do manual das páginas 30 e 31 (tarefas 2, 4, 5, 6, 7 e 8).</p>				

Anexo 1 – Tarefa sobre expressões algébricas


Matemática - 5.º Ano
 Nome: _____ N.º: ____ Turma: ____ Data: __/__/2024

1. A Maria estava a observar as figuras que se seguem e começou logo a pensar nas figuras que surgiriam na sequência caso se mantivesse a regularidade. As figuras são compostas por **quadrados cinzentos e pretos**.



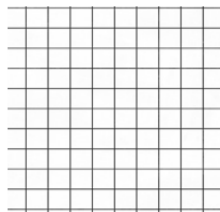
Fig.1



Fig.2



Fig.3



- 1.1. Supondo que se mantém a regularidade, **constrói** a figura 4.
- 1.2. **Observa** as figuras da sequência, em particular os **quadrados pretos** de cada figura e **preenche** a tabela seguinte.

Ordem da figura	1	2	3	4	5
Número de quadrados pretos					

1.2.1. Escreve uma expressão algébrica que relacione a ordem da figura com o número de quadrados pretos, em que n é o número de ordem da figura.

1.3. Observa de novo as figuras da sequência e concentra-te agora nos **quadrados cinzentos** e **preenche** a tabela seguinte

Ordem da figura	1	2	3	4	5
Número de quadrados cinzentos					

1.3.1. Escreve uma expressão algébrica que relacione a ordem da figura com o número de quadrados cinzentos, em que n é o número de ordem da figura.

1.4. Recorrendo às expressões algébricas determinadas anteriormente, indica quantos **quadrados cinzentos e pretos** vai ter a **figura 8**.

Anexo 2 – Respostas dos alunos à ficha de trabalho



REPÚBLICA
PORTUGUESA

Matemática - 5.º Ano



Nome: _____ N.º: ____ Turma: ____ Data: ____/____/2024

1. A Maria estava a observar as figuras que se seguem e começou logo a pensar nas figuras que surgiriam na sequência caso se mantivesse a regularidade. As figuras são compostas por **quadrados cinzentos e pretos**.



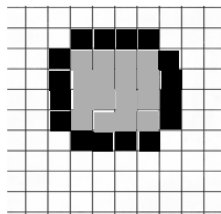
Fig.1



Fig.2



Fig.3



- 1.1. Supondo que se mantém a regularidade, **constrói** a figura 4.
1.2. **Observa** as figuras da sequência, em particular os **quadrados pretos** de cada figura e **preenche** a tabela seguinte.

Ordem da figura	1	2	3	4	5
Número de quadrados pretos	4	8	12	16	20

- 1.2.1. Escreve uma expressão algébrica que relacione a ordem da figura com o número de quadrados pretos, em que n é o número de ordem da figura.

R: $4n$

- 1.3. Observa de novo as figuras da sequência e concentra-te agora nos **quadrados cinzentos** e **preenche** a tabela seguinte

Ordem da figura	1	2	3	4	5
Número de quadrados cinzentos	1	4	9	16	25

- 1.3.1. Escreve uma expressão algébrica que relacione a ordem da figura com o número de quadrados cinzentos, em que n é o número de ordem da figura.

R: $n \times n$ ou n^2 .

- 1.4. Recorrendo às expressões algébricas determinadas anteriormente, indica quantos **quadrados cinzentos e pretos** vai ter a **figura 8**.

$4 \times 8 = 32$ quadrados pretos
 $4 \times 4 = 16$ quadrados cinzentos

Apêndice V – Discussões das tarefas

Discussão da tarefa 1

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo A, aluno S, a ida ao quadro.

Professora investigadora: Vamos observar a resolução do grupo A. O que acham que falta restantes grupos, que salta à vista?

Aluno J.C. (Grupo D): Falta circular.

Aluno M (Grupo B): Falta rodear o grupo.

Professora investigadora: E qual é o grupo que descobriram?

Aluno M. (Grupo B): Branco, Branco e preto

Professora investigadora: Alguém fez diferente? Verifiquem as vossas repostas.

O aluno S, do grupo A, rodeou no quadro

Professora investigadora: Uma questão que surgiu que entre vocês todos - O que é um grupo?

Aluno S (Grupo A): É um conjunto de pessoas.

Professora investigadora O que a maioria de vocês começou por fazer foi rodear um ovo, mas eu pedia individual?

Aluno S (Grupo A): Não era um grupo, pois é mais do que 1 ovo.

Aluno R (Grupo D): E o grupo é branco, branco e negro.

A professora investigadora manteve o aluno no quadro e questionou.

Professora investigadora Na b) pedia para nós indicarmos as cores dos ovos da figura 11, 12 e 13 quais as cores que indicaste?

Aluno S (Grupo A): Branco, negro e branco.

Professora investigadora Algum grupo fez diferente?

Alunos: Não.

Professora investigadora Tem sempre de validar as vossas respostas. Então vamos passar para a c) que pergunta “De que cor é o 26.º ovo?”.

Aluno S (Grupo A): É negro.

Professora investigadora Porquê?

Aluno S (Grupo A): Porque repete de três em três.

Professora investigadora E isso quer dizer o que? Queres ajudar aluno L, grupo A?

Aluno L (Grupo A): Sim

Professora investigadora Então o primeiro ovo negro que aparece na sequência é que figura?

Aluno L (Grupo A): É a figura 3.

Professora investigadora: E a seguir?

Aluno R (Grupo A): É a figura 6.

Professora investigadora: Então isso quer dizer que o ovo negro aparece de três em três vezes. Isso quer dizer o quê?

Aluno P (Grupo C): Que os ovos negros aparecem nas figuras que são múltiplos de três.

Professora investigadora: E porque vocês, grupo A, assinalaram que o 26º ovo é múltiplo de três (grupo A)? Ou seja se vocês disseram que se repetia de três em três, quero saber qual o número que vou multiplicar por três para obter 26?

Aluno A (Grupo A): Não há.

Professora investigadora: Qual o número mais próximo do 26 que encontram na tabuada do 3?

Aluno R (Grupo C): 27 que é 3×9 .

Professora investigadora: Então isso quer dizer que o ovo da 26.^a figura é negro ou branco?

Aluno J.C. (Grupo D): Branco.

Professora investigadora: Porquê?

Aluno J.C. (Grupo D): Não há 26 na tabuada do 3

Professora investigadora: Ou seja, não é múltiplo de três logo não pode ser negro.

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo B, aluno M, a ida ao quadro.

Professora investigadora: Vamos passar à resposta do grupo B. Vocês tem de prestar atenção porque as estratégias dos vossos colegas são úteis para vocês. Então como este grupo pensou? Vamos lá comunicar com os restantes grupos.

Aluno M. (Grupo B): A gente desenhou a sequência até ao ovo 26.

Professora investigadora: Ou seja, vocês recorreram a representação pictórica da sequência até ao 26.^o ovo. Então esta foi outra estratégia. A primeira estratégia descobrimos que eram os múltiplos de três os ovos negros, enquanto esta segunda estratégia o grupo desenhou a sequência até à 26.^o ovo.

A professora investigador solicitou ao porta-voz do grupo C, aluno L, que explicasse.

Professora investigadora: Consegues explicar qual a estratégia que utilizaram?

Aluno L (Grupo c): Não.

Professora investigadora: Então se não sabes vamos pedir ao grupo ajuda para explicar. Quem ajuda? Então não sabem explicar? Ainda anteriormente explicaram e eu estou a questionar para ver se vocês também sabem explicar.

Aluno P (Grupo C): Não é preto.

Professora investigadora: Porquê? Quais os múltiplos de três.

Aluno R (Grupo C): 2, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, ...

Professora investigadora: Então e na sequência quais vão ser os ovos negros? As figuras 3, 6, 9 e por aí adiante. Então significa que o ovo da figura 26 é de que cor?

Aluno R (Grupo C): É branco.

Professora investigadora: Então e o grupo D, seguiram a mesma estratégia?

Aluno M (Grupo D): Sim vimos que os ovos negros eram múltiplos de três.

Professora investigadora: Vamos passar ao grupo E para ver se tem outra estratégia. O que fizeram?

Aluno M.G. (Grupo E): Nós pegamos nesta sequência e repetimos até ao 26.^o ovo.

Professora investigadora: Como organizaram os dados?

Aluno M.G. (Grupo E): Qual o número da figura e qual a cor.

Professora investigadora: Ou seja, associaram o número da figura à cor. E é uma representação em que?

Aluno M.G. (Grupo E): Uma tabela.

Professora investigadora: Então vamos lá recapitular as estratégias que utilizaram nesta alínea?

Aluno A. (Grupo F): Fazer a sequência, a multiplicação e a tabela.

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo F, aluno A, a ida ao quadro.
Aluno A. (Grupo F): O ovo 26 é branco porque fizemos os números por baixo da sequência até chegar 26. Nós vimos como a figura 10 era o primeiro branco não podíamos continuar por esta aqui (sequência representada no enunciado) porque também era preciso o segundo branco, por isso deixamos este de fora (último branco representado) e continuamos até chegar ao 26.

Professora investigadora: Todos perceberam a estratégia?

Alunos: Não.

Professora investigadora: Então vamos lá explicar.

Aluno A. (Grupo F): Depois acrescentamos ao segundo branco mais 6 ovos e descobrimos que o ovo 26 era branco.

Professora investigadora: Essa resolução está um pouco confusa, porque falta explicar. Alguém percebeu?

Alunos: Não.

Professora investigadora: Então vamos lá tentar explicar aos nossos colegas. Vocês pegando na sequência até ao 10 representada no enunciado descobriram que se adicionaram mais 10 ovos vão obter outra vez um ovo branco.

Aluno A. (Grupo F): E vimos que o ovo 20 fica na figura 8.

Professora investigadora: E depois continuaram a sequência?

Aluno A. (Grupo F): Sim.

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo A, aluno S, a ida ao quadro.

Professora investigadora: Na sequência com 36 ovos, quantos ovos há de cada cor?

Aluno S (Grupo A): Está trocado eu enganei-me.

Professora investigadora: Restantes elementos do grupo, quantos ovos há de cada cor na sequência com 36 ovos?

Aluno R (Grupo A): Há 12 negros e 24 brancos.

Aluno S (Grupo A): Sim!

Professora investigadora: Porquê?

Aluno S (Grupo A): Não sei, fiz contas de cabeça.

Professora investigadora: Que contas fizeste? Então numa sequência com 36 ovos vamos ter quantos ovos negros?

Aluno S (Grupo A): 12 ovos negros.

Professora investigadora: Porquê? Se não sabem explicar vamos pedir ao próximo grupo.

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo B, aluno M, a ida ao quadro.

Aluno M: Nós continuamos a sequência que tínhamos feito na c) e descobrimos que há 12 ovos negros e 24 brancos.

Professora investigadora: Então que estratégia utilizaram? Se vocês contaram foi o que?

Aluno M: Fizemos por contagem.

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo C, aluno L, a ida ao quadro.

Aluno P (Grupo C): Professora nós não explicamos como fizemos na tarefa.

Professora investigadora: Então agora vão explicar no quadro? O grupo vai ajudar. Vocês descobriram que eram 24 brancos e 12 negros. Porquê?

Aluno P (Grupo C): Nós desenhamos a sequência, mas quando a professora tirou a foto nós ainda não tínhamos feito.

Professora investigadora: Então recorreram a mesma estratégia que o grupo B?

Aluno R (Grupo C): Sim!

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo D, aluno J.C., a ida ao quadro.

Professora investigadora: Então já descobrimos uma estratégia que é por representação e contagem. Vamos verificar se há mais estratégias.

Aluno J.C. (Grupo D): Nós dividimos o 36 por 3.

Professora investigadora: Porquê?

Aluno M (Grupo D): Nós dividimos 36 por 3 porque o 36 há na tabuada do 3 e para sabermos quantos ovos negros havia dividimos o 36 por 3 e descobrimos que havia 12 ovos negros.

Professora investigadora: Então vamos pensar, na a) descobriram que havia quantos ovos no grupo de repetição?

Alunos: 3.

Professora investigadora: Então se dividir o 36 por três, obtenho o número de que? Se num grupo de 3 há 2 brancos e 1 negro, então em 12 grupos teremos quantos ovos de cada?

Aluno R (Grupo D): 12 ovos negros.

Professora investigadora: Mas o grupo D ainda fez aqui uma operação de subtração, porquê?

Aluno J.C (Grupo D): Fizemos 36 menos 12 que dá 24 que são os ovos brancos.

Professora investigadora: Ou seja, vocês foram ao total de ovos tirar os 12 ovos negros para achar o número de ovos que?

Aluno M (Grupo D): Ovos brancos.

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo E, aluno M.G a ida ao quadro.

Professora investigadora: Então o grupo E fez a mesma estratégia ou utilizou outra estratégia?

Aluno M.G (Grupo E): Nós fomos contar a quantidade de negros e brancos da sequência que desenhamos como fizemos na c).

Professora investigadora: Então e o grupo F não resolveu porquê?

Aluno A (Grupo F): Nós não tivemos tempo.

Discussão da tarefa 2

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo A, o aluno S, a ida ao quadro.

Professora investigadora: Primeiro vamos todos olhar para o quadro. O desenho da figura realizado pelo grupo A está correto?

Alunos: Não.

Professora investigadora: Porquê? O que acontecem nestas figuras?

Aluno J.C (Grupo D): Multiplicamos por 2.

Professora investigadora: Será? Como faço a representação das figuras? Em pirâmide?

Aluno M (Grupo D): É em trapézio.

Professora investigadora: Então temos quantas linhas em cada figura?

Aluno M (Grupo D): Duas linhas.

Aluno A (Grupo F): Na figura 5 são 5 círculos em baixo e 4 círculos em cima.

Professora investigadora: Porquê?

Aluno A (Grupo F): Porque em todos está igual. Na figura 1 está só 1 círculo, na figura 2 estão 2 círculos em baixo e 1 círculo em cima, na figura 3 estão 3 círculos em baixo e 2 círculos em cima.

Professora investigadora: A seguir perguntava se havia alguma figura da sequência constituída por 68 círculos, o que o grupo A concluiu?

Aluno R (Grupo A): Não porque é ímpar.

Professora investigadora: Algum grupo respondeu de forma diferente?

Aluno A (Grupo F): Não porque as figuras são todas ímpares e o 68 é um número par.

Professora investigadora: As figuras ou o número de círculos de cada figura?

Aluno A (Grupo F): O número de círculos.

Professora investigadora: Então isto significa que o 68 como é par não há nenhuma figura com 68 círculos, certo? Alguém respondeu de forma diferente?

Alunos: Não.

Professora investigadora: Então e aqui no desenho da figura 15 do grupo A o que acontece? Está correto ou não?

Aluno J.C. (Grupo D): Porque eles fizeram uma pirâmide.

Professora investigadora: Então e o como representamos a figura 15? Porque está mal representado no quadro?

Aluno M.G (Grupo E): Está mal representado porque tem de estar 15 círculos na linha de baixo e na de cima tem de estar 14 círculos.

Professora investigadora: Como nós verificamos anteriormente. Quando desenhamos uma figura da sequência o número de ordem da figura representa a quantia de círculos na linha de baixo e o número de círculos da linha de cima vai ser número de ordem da figura menos 1. Então já é uma ajuda à próxima questão. Como o grupo A respondeu à questão que pede para dizer quantos círculos estão na figura 15?

Aluno S (Grupo A): É 27 círculos.

Professora investigadora: Porquê?

Aluno S (Grupo A): Contamos.

Professora investigadora: Todos concordam? Qual o grupo que quer explicar?

Aluno J.G (Grupo D): Eu! Na figura 15 temos de ter 29 círculos.

Professora investigadora: Porquê?

Aluno J.G (Grupo D): Porque tem de ser número ímpar de círculos.

Professora investigadora: Então e como chegaram aos 29 círculos?

Aluno M. (Grupo D): Somando $15+14$.

Professora investigadora: O grupo C o que fizeram?

Aluno P. (Grupo C): Nós também fizemos $14+15$.

Professora investigadora: Algum grupo fez de forma diferente?

Alunos: Não.

Discussão da tarefa 3

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo C, aluno L, a ida ao quadro.

Professora investigadora: Vem preencher a tabela e explicar a regra aos colegas.

Aluno preencheu a tabela.

Professora investigadora: Agora vamos explicar aos colegas o que fizeste.

Aluno L (Grupo C): Hum, explicar o que?

Professora investigadora: O que fizeste.

Aluno L (Grupo C): Fui ver por aqui.

Professora investigadora: Foste só ver ao enunciado. Alguém pensou de forma diferente ou preencheu a tabela de forma diferente.

Aluno R (Grupo C): Eu! Posso ir aí.

A professora investigadora solicitou ao aluno R, do grupo C, a ida ao quadro.

Professora investigadora: Então vem aqui ao quadro explicar. O que aconteceu entre o 1.º, 2.º, 3.º e 4.º termos da sequência?

Aluno R (Grupo C): Multiplicamos 4 ao 1.º termo e fica $4 \times 4 = 16$. Depois fazemos 16×4 , depois fazemos 64×4 .

Professora investigadora: Ou seja, o que vamos ter aqui na 3.º semana? 16 é a mesma coisa que ter o quê?

Aluno R (Grupo C): $4 \times 4 \times 4$.

Professora investigadora: E a seguir se manter a base 4, fica quanto?

Aluno R (Grupo C): $4 \times 4 \times 4 \times 4$.

Professora investigadora: Vocês no início do ano letivo aprenderam que ter 4×4 é igual a ter o que, mantendo a base 4? Não se lembram das potências?

Alunos: Não.

Professora investigadora: Então ter 4×4 é a mesma coisa que ter 4^2 . O 2 é o número de vezes que multiplicamos o 4. Como poderia preencher a tabela com potências? Na primeira semana ia ter o quê?

Aluno R (Grupo C): 4^1

Professora investigadora: E na segunda semana?

Aluno M (Grupo D): 4^2

Professora investigadora: E na terceira semana?

Aluno R (Grupo C): 4^3

Professora investigadora: E na semana n ?

Aluno A (Grupo F): 4^n

Professora investigadora: O que é o n ?

Aluno R (Grupo C): É o número.

Professora investigadora: Nós vimos que a cada semana que passa, por exemplo na 1.ª semana temos 4^1 em que o 1 representa o quê?

Aluno R (Grupo C): Número da semana.

Professora investigadora: Então e na 2.ª semana ao ter 4^2 , o 2 representa o número da semana. Então e aqui o que o n representa?

Aluno R (Grupo C): O n representa o n° da semana.

Professora investigadora: E porque eu coloquei este n ?

Aluno R (Grupo C): Sim porque íamos continuar a sequência.

Professora investigadora: Ou seja, eu posso pegar no n e substituir por qualquer valor que íamos obter o n° de amigos desafios numa determinada semana. Por exemplo, se eu quiser da 6.^a semana o que tenho de fazer?

Aluno R (Grupo C): $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$, são 6 quatros.

Professora investigadora: Toda a gente percebeu o que é o n ? Aluno S, do grupo A, podes ir ao quadro explicar. Por exemplo, temos 4^1 , o que o 1 representa?

Aluno R (Grupo A): O número da semana.

Professora investigadora: Então na 1.^a semana vamos ter quantos amigos desafiados.

Aluno S (Grupo A): 4 amigos.

Professora investigadora: Então e na 2.^a semana vamos ter quantos amigos desafiados.

Aluno S (Grupo A): 16 amigos.

Professora investigadora: Então e qual é a operação que fazemos?

Aluno S (Grupo A): 4×4 .

Professora investigadora: E como transformamos o 4×4 numa potência?

Aluno S (Grupo A): Pomos o 2 em cima.

Professora investigadora: Ou seja, quatro ao quadrado. Na qual a base é 4 e multiplicamos o 4 duas vezes. E na terceira semana o que acontece?

Aluno S (Grupo A): $4 \times 4 \times 4$.

Professora investigadora: Quantas vezes temos o número 4?

Aluno S (Grupo A): Três vezes.

Professora investigadora: Logo como represento em forma de potência?

Aluno S (Grupo A): 4 elevado a 3.

Professora investigadora: Ou seja, quatro ao cubo

Professora investigadora: Então, porque na semana n coloquei assim?

Aluno S (Grupo A): Porque pode ser todos os números.

Professora investigadora: Se é uma sequência quer dizer que irá continuar, e será que poderíamos estar aqui a continuar a sequência?

Alunos: Sim.

Professora investigadora: Então mas é mais fácil determinar o termo geral que permite substituir o n por qualquer número da semana e descobrir o número de amigos desafiados. Então e qual é a regra?

Aluno A (Grupo F): Multiplicamos por 4 ao termo anterior para descobrir o termo a seguir.

Professora investigadora: O correto é escrever - Sabendo que o 1.^o termo é 4, cada termo obtêm-se multiplicando por 4 ao termo anterior.

Discussão da tarefa 4

Professora investigadora: Então vamos lá todos discutir a tarefa!

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo B, aluno F, a ida ao quadro.

Professora investigadora: A sequência era constituída por que, grupo A?

Aluno S (Grupo A): Estrelas. 4 estrelas no início.

Professora investigadora: Então na primeira alínea pedia para nos dizermos quantos estrelas tem a 6.^a figura sem desenhar as figuras da sequência. Como o grupo B resolveu e quais as estratégias que utilizou?

Aluno F (Grupo B): Nós pensamos meter os riscos que representavam as estrelas e depois estes três por baixo ia dar a 6.^a figura. Esta linha representa uma estrela e esta outra.

Professora investigadora: Mas da figura 3?

Aluno F (Grupo B): Não esta linha, esta e esta representa a figura 4. Depois, esta, esta e esta representa a figura 5.

Professora investigadora: Então mas eu quero que expliques como pensaste para determinar o número de estrelas da figura 6? O que fizeste?

Aluno F (Grupo B): Aumenta duas estrelas na horizontal e uma estrela na vertical.

Professora investigadora: Então indica aos teus colegas o que é a vertical e horizontal.

Aluno F (Grupo B): A vertical é assim e a horizontal assim, então acrescentou se dois traços na horizontal e um na vertical.

Professora investigadora: Toda a gente compreendeu a estratégia?

Alunos: Não.

Professora investigadora: Vocês foram sempre acrescentando estrelas porquê? Quantas estrelas é que o colega acrescentou na horizontal entre cada figura?

Aluno P (Grupo C): Duas na horizontal e uma na vertical.

Professora investigadora: Então quantas estrelas acrescentou no total?

Aluno P (Grupo C): Três estrelas.

Professora investigadora: Então qual a lei de formação desta sequência?

Aluno J.C. (Grupo E): Adicionar três estrelas ao termo anterior.

Professora investigadora: O que o colega fez foi acrescentar duas estrelas na horizontal e uma na vertical face a que figura, a anterior ou seguinte?

Aluno J.C. (Grupo E): A figura anterior.

Professora investigadora: Então isso significa que a lei de formação é adicionar três ao termo anterior sabendo que o primeiro termo da sequência tem quatro estrelas. E outras formas de descobrir a figura 6?

Aluno S (Grupo A): Vai se adicionando sempre três.

Professora investigadora: Então na figura 1 temos 4 estrelas e na figura 2?

Alunos: 7 estrelas.

Professora investigadora: E a 3.^a figura?

Alunos: 10 estrelas.

Aluno F (Grupo B): Depois na figura 4 temos 13 estrelas, na figura 5 temos 16 estrelas e na figura 6 temos 19 estrelas (à medida que ia registando no quadro)

Professora investigadora: Quem chegou a um número diferente de estrelas? Alguém tem dúvidas?

Alunos: Não

Professora investigadora: Alguém utilizou uma estratégia diferente?

Alunos: Não.

A professora investigadora solicitou ao porta-voz do grupo A, aluno R, a ida ao quadro.

Professora investigadora: O porta-voz do grupo A, aluno R, pode vir ao quadro e dizer qual a estratégia que utilizaram para responder à questão “Qual a expressão algébrica que utilizas para saber o número de estrelas em qualquer figura?”. O que responderam?

Aluno R (Grupo A): Aumenta de três em três.

Professora investigadora: E se eu quiser a figura 10, como vão fazer para determinar o número de estrelas? Iriamos adicionar sempre de 3 em 3?

Aluno S (Grupo A): Sim.

Professora investigadora: E se eu quisesse o número de estrelas da figura 100, iríamos continuar a sequência?

Aluno J.C. (Grupo D): Não, era só fazer 3×100 .

Professora investigadora: Era fazer 3×100 , então vamos observar a figura 1, se eu fizer 3×1 vou obter quanto?

Aluno J.C. (Grupo D): 3 estrelas.

Professora investigadora: E isso representa o número de estrelas da figura 1? Não. Então o que poderia fazer?

Aluno R (Grupo C): Eu posso ir explicar?

Professora investigadora: Sim, mas só para esclarecer que o grupo A escreveu uma possível lei de formação e eu pedia uma expressão algébrica.

Professora investigadora: Então vocês disseram que 3×100 era igual a 300 e isto indicava a figura 100. Então se aqui fizer 3×1 vou ter 3, e o 3 é o que?

Aluno S (Grupo A): número de estrelas.

Professora investigadora: Então e na figura 1 eu tenho três estrelas?

Aluno R (Grupo C): Não, nós fizemos $3 \times 1 + 1$.

Professora investigadora: Então regista no quadro e explica aos colegas. Nós já verificamos que multiplicar por 3 a ordem da figura por 3 não vamos obter o número de estrelas, pois não?

Aluno L (Grupo A): Vamos sim.

Professora investigadora: Vamos? Então vamos olhar ali para a primeira figura se eu fizer 3×1 obtenho o número de estrelas da figura?

Aluno L (Grupo A): Vamos ter três estrelas.

Aluno S (Grupo A): Não é multiplicar por 3.

Aluno R (Grupo A): E adicionar 1.

Professora investigadora: Exatamente, então foi a conclusão a que o grupo C chegou. Eles perceberam que multiplicar por 3 a ordem da figura não obtém o número de estrelas, então o que temos de fazer além de multiplicar por 3 grupo C?

Aluno R (Grupo C): Adicionar 1.

Professora investigadora: Por exemplo, vamos ver o primeiro exemplo onde temos $3 \times 1 + 1 = 4$, o primeiro número 1 representa o que?

Aluno J.C. (Grupo D): O número de ordem da figura.

Professora investigadora: E o resultado?

Aluno J.C. (Grupo D): O número de estrelas.

Professora investigadora: Então neste primeiro temos 3×1 e adicionamos 1 para obter 4 estrelas. E se eu fizer 3×2 tenho 6 logo tenho de adicionar mais 1 para ter 7 estrelas. Então qual é a expressão que nos indica o número de estrelas de qualquer figura?

Aluno R (Grupo C): $3 \times n + 1$.

Professora investigadora: O que é o n ?

Aluno A (Grupo F): É um número qualquer.

Aluno M (Grupo D): É o número de ordem da figura.

Professora investigadora: Quem não compreendeu?

Aluno A (Grupo F): Eu compreendi mas fiz $n+3$.

Professora investigadora: Ok, então o grupo F fez $n+3$, como vamos verificar se esta expressão é correta? Se eu substituir o n por 1 vou ter quantas estrelas?

Aluno A (Grupo F): 4 estrelas.

Professora investigadora: Está certo! E se eu substituir o n por 2?

Aluno R (Grupo C): 5 estrelas.

Professora investigadora: Então e na 2.^a figura temos 7 estrelas não 5 estrelas, logo podemos utilizar esta expressão?

Alunos: Não.

Professora investigadora: Vamos observar aqui a estratégia que o grupo E utilizou. Consegues explicar a estratégia porta-voz?

Aluno M.G. (Grupo E): Nós pensamos que em cada lado da figura estavam o número de estrelas igual ao número de ordem da figura e que no meio estava sempre 1 estrela.

Professora investigadora: Então este grupo verificou que no meio se mantém sempre uma estrela e que para os lados?

Aluno R (Grupo C): Adicionam sempre o número de ordem da figura.

Professora investigadora: Então aqui na 2.^a figura, temos sempre $2+2+2$ e isso é ter quantas vezes o número 2?

Aluno R (Grupo C): 3 vezes.

Professora investigadora: Então temos 3×2 e adicionamos sempre 1. E na figura 3?

Aluno R (Grupo A): $3+3+3$.

Professora investigadora: Quantas vezes eu tenho o 3?

Aluno G (Grupo F): 3 vezes

Professora investigadora: E quanto tenho de adicionar

Aluno R (Grupo A): Mais um.

Discussão da tarefa 5

Professora investigadora: Então vamos lá iniciar a discussão. Para isso, o porta-voz do grupo E, aluno G, vem ao quadro para responder à a) “Supondo que se mantém a regularidade, constrói a figura 4”.

Professora investigadora: Todos desenharam da mesma forma?

Alunos: Sim

Professora investigadora: Então e na b) pergunta o número de quadrados pretos de cada figura, em primeiro. Como é que podemos saber? Na 1.^a figura quantos quadrados pretos vem?

Aluno A (Grupo F): 4

Professora investigadora: E na segunda?

Aluno R (Grupo C): 8.

Professora investigadora: Então porta-voz do grupo E vamos lá preencher a tabela. Estão todos a verificar? Então e qual é a lei de formação da sequência de número de quadrados pretos?

Aluno S (Grupo A): $4n$.

Professora investigadora: A lei de formação, não pedi a expressão geral.

Aluno F (Grupo D): Adicionar 4 ao termo anterior.

Professora investigadora: E há alguma relação entre essa adição e o termo geral? Para acharem o termo geral o que fazem? Entre o termos nos vamos adicionando, significa entre a ordem do termo e o termo vamos fazer o que?

Aluno S (Grupo A): Fazemos vezes 4.

Professora investigadora: Então e qual o termo geral do número de quadrados pretos? Se eu fizer 1×4 tenho 4, 2×4 tenho 8. Então qual é o termo geral?

Aluno M (Grupo D): $4 \times n$

Aluno S (Grupo A): Professora, não é $n \times 4$?

Aluno L (Grupo A): É a mesma coisa.

Professora investigadora: Exatamente, pois $n \times 4 = 4 \times n$ aplicamos a propriedade comutativa da multiplicação. Temos dois fatores e se eu trocar o resultado é igual, por exemplo, $1 \times 4 = 4 \times 1$.

Professora investigadora: Então e na próxima tabela em vez de pedir o número de quadrados pretos pedia de cinzentos, o que descobriram? Vamos lá porta-voz do grupo D, aluno F, preenche primeiro a tabela no quadro.

Professora investigadora: Então aluno R explica aos teus colegas e o porta-voz depois escreve. Então vamos lá analisar a tabela, na figura 1 quantos quadrados cinzentos vamos ter?

Aluno R (Grupo C): O que?

Professora investigadora: O que acontece nas figuras 1 a 5?

Aluno R (Grupo C): Na primeira figura fizemos 1×1 .

Professora investigadora: Então obtemos 1 quadrado cinzento. E depois?

Aluno R (Grupo C): Depois fizemos 2×2 e obtivemos 4 quadrados cinzentos.

Professora investigadora: Depois?

Aluno R (Grupo C): 3×3 e tivemos 9 quadrados cinzentos.

Professora investigadora: Então e qual é o termo?

Aluno M (Grupo D): $n \times n$

Professora investigadora: Porta-voz do grupo D, aluna M, vai explicar como resolveu, primeiro vamos sublinhar a informação importante do enunciado, que diz “Recorrendo às expressões algébricas, determinadas indica quantos quadrados pretos e cinzentos?”. Então se é a 8.^a figura qual é a sua ordem?

Aluno M (Grupo D): É 8.

Professora investigadora: Então o que temos de fazer?

Aluno L (Grupo C): Temos de ir às expressões e substituir o n .

Professora investigadora: Então e substituir o n porquê?

Aluno R (Grupo A): Pela ordem da figura, que é 8.

Professora investigadora: Então temos de pegar nas expressões e substituir o n por 8, para achar o número de quadrados pretos e cinzentos da figura 8. E se eu quisesse da 10.^a figura?

Aluno M (Grupo D): Era substituir o n por 10, fazendo 4×10 e 10×10 .