



Politécnico
de WISEU

2026

PV - ESEV

Arte e Matemática

Thalita de Souza Felix

Arte e Matemática

Thalita de Souza Felix

2026



Arte e Matemática

Thalita de Souza Felix

Relatório Final de Mestrado

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

Trabalho realizado sobre a orientação da
Professora Doutora Helena Gomes e Professora Doutora Mara Maravilha



DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE CIENTÍFICA

Thalita de souza Felix, n.º 13552 do curso de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, declara sob compromisso de honra, que o Projeto Final é inédito e foi especialmente escrito para este efeito.

Viseu, 25/Novembro/2024

O aluno, Thalita Felix

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, gostaria de agradecer a Deus por sua infinita graça e misericórdia, que me guiaram e fortaleceram durante esta jornada. Sem a sua luz, este trabalho não teria sido possível. Tenho muito a agradecer à minha irmã Nayara pela sua ajuda e apoio durante todos esses anos. Aos meus pais, Zenilda Felix e Orlando Felix, o meu muito obrigado pelo apoio incondicional, compreensão e palavras de incentivo, foram essenciais para a minha jornada.

Gostaria de expressar a minha profunda gratidão às minhas orientadoras, Doutora Helena Gomes e Doutora Mara Maravilha, por suas orientações, paciência e apoio durante todo o meu percurso no mestrado. A sua sabedoria e conhecimento foram fundamentais para a realização deste trabalho. Também deixo aqui os meus agradecimentos às professoras cooperantes nas práticas de ensino, principalmente a Professora Mariana Marques.

Agradeço também aos demais professores da ESEV, que compartilharam os seus conhecimentos e me inspiraram a seguir. Aos meus colegas de mestrado, agradeço o companheirismo, as discussões e o apoio mútuo. Foi um prazer compartilhar essa jornada com vocês. Concluo expressando a minha sincera gratidão a todos que tornaram este trabalho possível. Que este trabalho possa contribuir para a área da educação.

O Senhor é a minha força e o meu escudo;
nele o meu coração confia, e dele recebo ajuda.

Meu coração exulta de alegria,
e com o meu cântico lhe darei graças.

Salmos 28:7

RESUMO

O presente Relatório Final de Estágio (RFE) encontra-se organizado em duas partes complementares. A primeira parte incide sobre uma reflexão crítica das Práticas de Ensino Supervisionadas desenvolvidas no 1.º e no 2.º Ciclo do Ensino Básico, permitindo analisar o percurso formativo e a construção progressiva da identidade profissional docente. Esta reflexão evidencia a importância da planificação e da reflexão sistemática sobre a prática, bem como a necessidade de adequar as estratégias de ensino à diversidade sociocultural e educativas dos alunos. As experiências vividas nos dois ciclos reforçaram uma visão da docência centrada na promoção de ambientes inclusivos, no envolvimento ativo dos alunos e na valorização de metodologias que favorecem aprendizagens significativas, em consonância com as Aprendizagens Essenciais e os princípios da interdisciplinaridade.

A segunda parte do RFE corresponde ao trabalho de investigação, desenvolvido no âmbito das Práticas de Ensino Supervisionadas no 2.º CEB, com uma turma do 5.º ano composta por 16 alunos do distrito de Viseu, caracterizada por um perfil sociocultural diversificado e por dificuldades prévias na disciplina de Matemática. A investigação teve como objetivo compreender de que forma a integração das artes plásticas nas aulas de Matemática poderia promover aprendizagens significativas em Geometria e potenciar o envolvimento dos alunos. A questão-problema que orientou a investigação foi: *“Como é que os contextos associados à Arte podem promover aprendizagens significativas em Geometria, potenciando o envolvimento dos alunos do 5.º ano do Ensino Básico?”*

Adotou-se uma metodologia qualitativa, de natureza exploratória, sob a forma de estudo de caso, que envolveu a implementação de quatro tarefas artísticas articuladas com conteúdo de Geometria. A recolha de dados baseou-se em notas de campo, pré e pós-testes e fichas de autoavaliação dos alunos. A análise dos dados revelou que a contextualização artística favoreceu a compreensão dos conceitos geométricos, aumentou o envolvimento nas tarefas e contribuiu para o desenvolvimento de atitudes mais positivas face à Matemática, nomeadamente ao nível da confiança e da autoestima matemática.

De forma global, as conclusões do RFE evidenciam o potencial da integração da Arte como mediadora do pensamento matemático, capaz de transformar dificuldades em oportunidades de aprendizagem, promovendo metodologias ativas e aprendizagens significativas. A investigação reforça ainda a importância de adaptar as tarefas aos contextos reais dos alunos, valorizando a diversidade cultural e as necessidades específicas da turma como elementos fundamentais para a construção de aprendizagens mais duradouras.

Palavras-chave: Matemática; Geometria; 2.º Ciclo do Ensino Básico; Arte; Aprendizagem Significativa; Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The present Final Internship Report (RFE) is organised into two complementary parts. The first part focuses on a critical reflection on the Supervised Teaching Practice carried out in the 1st and 2nd Cycles of Basic Education, allowing for an analysis of the training pathway and the progressive construction of a professional teaching identity. This reflection highlights the importance of lesson planning and systematic reflection on practice, as well as the need to adapt teaching strategies to the sociocultural and educational diversity of students. The experiences developed across both cycles reinforced a view of teaching centred on the promotion of inclusive learning environments, active student engagement, and the use of methodologies that foster meaningful learning, in line with the Essential Learning Outcomes and the principles of interdisciplinarity.

The second part of the RFE corresponds to the research project, developed within the scope of the Supervised Teaching Practice in the 2nd Cycle of Basic Education, with a 5th-grade class composed of 16 students from the district of Viseu, characterised by a diverse sociocultural profile and prior difficulties in Mathematics. The aim of the study was to understand how the integration of visual arts into Mathematics lessons could promote meaningful learning in Geometry and enhance student engagement. The research was guided by the following problem question: *“How can contexts associated with Art promote meaningful learning in Geometry, enhancing the engagement of 5th-grade students in Basic Education?”*

A qualitative, exploratory methodology was adopted, in the form of a case study, involving the implementation of four artistic tasks articulated with Geometry content. Data collection was based on field notes, pre- and post-tests, and student self-assessment forms. Data analysis revealed that artistic contextualisation supported a deeper understanding of geometric concepts, increased engagement in tasks, and contributed to the development of more positive attitudes towards Mathematics, particularly in terms of confidence and mathematical self-esteem.

Overall, the conclusions of the RFE highlight the potential of Art integration as a mediator of mathematical thinking, capable of transforming difficulties into learning opportunities and promoting active methodologies and meaningful learning. The study also reinforces the importance of adapting tasks to students' real-life contexts, valuing cultural diversity and the specific needs of the class as fundamental elements in the construction of more lasting learning outcomes.

Keywords: Mathematics; Geometry; 2nd Cycle of Basic Education; Art; Meaningful Learning; Interdisciplinarity.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO GERAL.....	7
NOTA INTRODUTÓRIA.....	9
1. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DESENVOLVIDAS.....	9
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS NO 1.º CEB.....	9
1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS NO 2.º CEB.....	17
2. APRECIÇÃO CRÍTICAS DAS APRENDIZAGENS.....	31
2.1. 1.º CEB.....	31
2.2. 2.º CEB.....	33
3. CONCLUSÃO.....	34
INTRODUÇÃO.....	37
1. JUSTIFICAÇÃO.....	39
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	39
2.1. RELAÇÃO ENTRE ARTE E MATEMÁTICA NO 2.º CICLO.....	42
2.2 ENSINO EXPLORATÓRIO E APRENDIZAGENS ATIVAS.....	43
2.3 A INTERSEÇÃO: ARTE APLICADA AO ENSINO EXPLORATÓRIO.....	45
3. METODOLOGIA.....	47
3.1. TIPO DE INVESTIGAÇÃO.....	47
3.2. PARTICIPANTES E JUSTIFICAÇÃO DA SUA ESCOLHA.....	48
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS.....	48
3.4 TAREFAS IMPLEMENTADAS.....	48
3.5. ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS.....	50
4. RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS.....	50
4.1 MOMENTO I.....	51
4.2 MOMENTO II.....	57
4.3 MOMENTO III.....	61
4.3 MOMENTO IV.....	65
4.4 PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE.....	67
4.5 AUTOAVALIAÇÃO DOS ALUNOS.....	73
4.6 RESULTADO GERAL DA PARTICIPAÇÃO NOS MOMENTOS.....	77
5. RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS.....	78
5.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	82
CONCLUSÃO GERAL.....	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
ANEXOS.....	93
Anexo 1 - Pré e pós teste.....	93
Anexo 2 - Autoavaliação.....	94
Anexo 3 - Ficha de avaliação do Professor.....	95
Anexo 4: MOMENTOS E TAREFAS.....	96

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da turma A, do 2.º ano do 1.º CEB.....	10
Tabela 2 - Caracterização da turma A, do 1.º ano do 1.º CEB.....	11
Tabela 3 - Organização da prática de ensino no 1.º semestre.....	20
Tabela 4 - Organização da prática de ensino no 2.º semestre.....	20
Tabela 5 - Indicadores da vertente profissional, social e ética.....	24
Tabela 6 - Descritores da vertente profissional, social e ética.....	25
Tabela 7 - Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem e descritores.....	27
Tabela 8 - Participação na escola e relação com a comunidade educativa e descritores.....	28
Tabela 9 - Desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Momento I - FAP.....	52
Figura 2 - Fotos do Momento I: Ponte.....	55
Figura 3 - Fotos 2 do Momento I: Ponte.....	55
Figura 4 - Fotos 3 do Momento I: Ponte.....	56
Figura 5 - Fotos 4 do Momento I: Ponte.....	57
Figura 6 - Gráfico do Momento II - FAP.....	57
Figura 7 - Fotos 1 do Momento II: Torre medieval.....	60
Figura 8 - Fotos 2 do Momento II: Torre medieval.....	60
Figura 9 - Fotos 3 do Momento II: Polydron.....	60
Figura 10 - Fotos 4 do Momento II: Polydron.....	61
Figura 11 - Gráfico do Momento III - FAP.....	61
Figura 12 - Fotos 1 do Momento III.....	64
Figura 13 - Fotos 2 do Momento III.....	64
Figura 14 - Fotos 3 do Momento III.....	64
Figura 15 - Gráfico do Momento IV - FAP.....	65
Figura 16 - Fotos 1 do Momento IV.....	66
Figura 17 - Escala de Envolvimento Likert.....	68
Figura 18 - Gosto de ir à escola.....	68
Figura 19 - Sinto-me animado(a) para aprender coisas novas.....	69
Figura 20 - Gosto de resolver problemas de Matemática.....	69
Figura 21 - Sinto-me feliz quando crio algo na aula de arte.....	70
Figura 22 - Acho que fazer o trabalho de casa é importante para o meu aprendizado.....	70
Figura 23 - Acho fácil entender novos conceitos em Matemática.....	71
Figura 24 - Sinto-me confiante ao participar de atividades na aula de Matemática.....	71
Figura 25 - Gosto de trabalhar em grupo na escola.....	72
Figura 26 - Acho que os professores me ajudam a aprender.....	72
Figura 27 - Sinto-me motivado(a) para estudar quando entendo o propósito do que estou aprendendo.....	73
Figura 28 - Momento I.....	74
Figura 29 - Momento II.....	75
Figura 30 - Momento III.....	75
Figura 31 - Gráfico: Momento IV.....	77
Figura 32 - Participação nas tarefas.....	77

INTRODUÇÃO GERAL

O presente relatório final de estágio, realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB da Escola Superior de Educação de Viseu, estrutura-se em duas partes fundamentais: uma reflexão crítica sobre as Práticas de Ensino Supervisionadas (PES) e a apresentação de um trabalho de investigação.

A primeira parte do documento descreve e analisa a experiência das PES, desenvolvidas em dois contextos distintos. No 1.º CEB, as PES I e II decorreram durante o ano letivo de 2022/2023, junto de turmas do 1.º e 2.º anos, com ênfase na planificação detalhada, na criação de um ambiente de aprendizagem acolhedor e na reflexão sistemática. No 2.º CEB, as práticas realizaram-se no ano letivo de 2023/2024, com uma turma do 5.º ano, onde os principais desafios identificados foram a gestão da diversidade cultural – incluindo a presença de alunos de etnia cigana, e a baixa motivação para as disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. A análise desta experiência foi organizada segundo as quatro dimensões do desempenho docente (profissional e ética; ensino e aprendizagem; participação na escola e na comunidade; desenvolvimento profissional), culminando numa avaliação global de “Muito Bom”. Este percurso permitiu consolidar a perceção da docência como uma prática intencional, reflexiva e socialmente comprometida, centrada na criação de ambientes inclusivos e na promoção da equidade.

A segunda parte do relatório é dedicada ao projeto de investigação, desenvolvido no contexto das PES do 2.º CEB, que se concentrou numa única escola. O estudo teve como objetivo central promover aprendizagens significativas em Geometria, focando-se no envolvimento dos alunos e na consolidação de conceitos. Para tal, partiu da seguinte questão-problema: “Como é que os contextos associados à Arte podem promover aprendizagens significativas em Geometria, potenciando o envolvimento dos alunos do 5.º ano do Ensino Básico?”. Adotou-se uma metodologia qualitativa de natureza exploratória, sob a forma de estudo de caso, com recolha de dados através de observação direta, notas de campo, planificações e instrumentos de avaliação (pré-teste, pós-teste e autoavaliação). A escolha da Arte como área de integração baseou-se no interesse manifesto pelos alunos e nos seus indicadores de sucesso nesta área, visando criar um contexto ativo que promovesse a confiança e a autonomia.

Estruturalmente, este relatório organiza-se da seguinte forma: a Parte I apresenta a contextualização das práticas e a reflexão crítica sobre o desenvolvimento de competências profissionais. A Parte II compreende a fundamentação teórica da articulação entre Arte e Matemática, a descrição metodológica, a implementação das tarefas, a análise de resultados e as respetivas conclusões.

PARTE I
REFLEXÃO CRÍTICA SOBRE AS PRÁTICAS EM CONTEXTO

NOTA INTRODUTÓRIA

Esta reflexão crítica está dividida em duas partes, sendo a primeira parte uma apreciação crítica das Práticas de Ensino Supervisionadas no 1.º CEB e a na segunda parte a apreciação no 2.º CEB.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DESENVOLVIDAS

No primeiro ano, durante o ano letivo de 2022/2023, as práticas pedagógicas ocorreram no 1.º CEB. As PES do primeiro semestre, PES I, realizou-se numa escola do Agrupamento de Escolas Grão Vasco do concelho de Viseu com uma turma do 2.º ano do ensino básico, enquanto a PES II ocorreu noutra escola do mesmo agrupamento, numa turma do 1.º ano do ensino básico(EB).

No segundo ano do mestrado, durante o ano letivo de 2023/2024, PES I e PES II, ocorreram no 2.º CEB numa mesma escola. A única exceção foram as aulas de observação de uma colega estagiária, que ocorreram numa escola diferente também do 2.º CEB. Tanto a PES I quanto a PES II ocorreram numa turma do 5.º ano, durante as aulas de Matemática e Ciências Naturais.

Neste contexto, as primeiras duas semanas foram dedicadas à observação, enquanto as restantes se concentraram em intervenções supervisionadas. Em colaboração com os professores cooperantes, realizaram-se reflexões durante as intervenções para auxiliar no desenvolvimento de melhores métodos de ensino e apoio aos alunos.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS NO 1.º CEB

A Escola onde se realizou a PES I, integra o agrupamento de Escolas Grão Vasco, e configura-se como uma instituição de ensino público no âmbito da Educação Pré-Escolar e 1.º CEB.

No seguimento da Educação Pré-Escolar(EPE), a escola abrange um total de quatro turmas, com 67 alunos matriculados, dentre os quais 10 apresentam necessidades especiais de saúde. O período letivo do jardim de infância ocorre das 9 h às 12 h e das 14 h às 16 h. Além disso, disponibilizam-se atividades de apoio à família (A.A.A.F.), que decorrem das 7h45 às 9 h, das 12 h às 14 h e das 16 h às 18h30.

No que se refere ao 1.º CEB, a escola tinha 10 turmas, com um total de 237 alunos, dos quais 21 tinham necessidades especiais de saúde.

O período letivo tem duração das 9 h às 12 h e das 14 h às 16 h, sendo complementado pelas Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC), que ocorrem das 12 h às 12h50 ou das 13 h às 13h50, bem como das 16h10 às 17h50. Adicionalmente, oferecem-se as Atividades de Tempos Livres (A.T.L.), que se realizam das 8 h às 9 h e das 16h10 ou 17 h até às 19 h, mediante inscrição e pagamento. Essas atividades organizam-se em colaboração com a Associação de Pais, visando atender às necessidades dos alunos.

De maneira geral, a escola mantém-se aberta das 7h45 às 19 h, disponibilizando um espaço total que ultrapassa os 2 000 m². Essa infraestrutura abrangente contribuiu para o desenvolvimento das atividades educacionais e para a criação de um ambiente propício à aprendizagem e ao crescimento dos alunos.

A PES I realizou-se numa turma do 2.º ano, e a tabela abaixo resume algumas informações importantes sobre a turma em questão.

Tabela 1- Caracterização da turma A, do 2.º ano do 1.º CEB

Número de alunos	19
Idades	7-9
Género	8 meninas
	11 meninos
Alunos de nacionalidade estrangeira	1 brasileiro
	1 indiano
	1 africano
Alunos com Necessidades de Saúde Especiais (NSE)	1
Alunos repetentes	1

Na PES II, a intervenção pedagógica teve lugar numa escola do Agrupamento de Escolas Grão Vasco, situada no distrito de Viseu, exclusivamente dedicada ao 1.º CEB. De acordo com dados da Inspeção-Geral da Educação e Ciência (IGEC) referentes ao ano letivo de 2018/2019, a escola era constituída por uma turma de cada ano de escolaridade do 1.º CEB, ou seja, uma turma de 1.º, 2.º, 3.º e 4.º anos.

Conforme descrito no Projeto Educativo do Agrupamento (2021), a escola integrava, nesse ano, um total de 93 alunos, dos quais 26 eram beneficiários da Ação Social Escolar (ASE) e 3 apresentavam Necessidades Específicas de Saúde (NES).

Segundo o portal Infoescolas (Estatísticas do Ensino Básico, s.d.), no ano letivo de 2020/2021, 73% dos alunos concluíram o 1.º Ciclo no tempo previsto, ou seja, num período de quatro anos após o ingresso neste ciclo de ensino. Contudo, no 2.º ano de escolaridade, registou-se a maior taxa de retenção ou desistência, atingindo os 33%, valor significativamente superior à média nacional, que se situa nos 4% no mesmo ano. Esta taxa refere-se aos alunos que não progrediram para o ano de escolaridade seguinte, sendo que tal situação pode decorrer de diversos fatores, nomeadamente insucesso escolar, faltas injustificadas ou anulação de matrícula.

No que respeita às infraestruturas escolares, a escola dispõe de uma área total de 834 metros quadrados, destinada às atividades letivas, e de um espaço exterior com 1445 metros quadrados, que permite a realização de atividades lúdicas e de socialização. Estes dados contribuem para uma caracterização geral do contexto educativo, possibilitando uma compreensão inicial das condições físicas, sociais e pedagógicas associadas ao funcionamento do 1.º CEB nesta escola.

A prática pedagógica no âmbito da PES II foi desenvolvida numa turma do 1.º ano de escolaridade, cujas informações relevantes apresentam-se na tabela seguinte.

Tabela 2 - Caracterização da turma A, do 1.º ano do 1.º CEB

Número de alunos	23
Idades	6-7
Gênero	11 feminino
	12 masculino
Alunos de nacionalidade estrangeira	8 brasileiros
	1 francês
	1 ucraniano
Alunos com possíveis Necessidades de Saúde Especiais (NSE)	2
Alunos repetentes	0

No contexto dos padrões de desempenho docente, definidos no Despacho n.º 16034/2010, de 22 de outubro, do Ministério da Educação (ME), identificam-se quatro dimensões essenciais que caracterizam a atuação profissional do professor no exercício da sua função.

A primeira dimensão refere-se aos aspetos profissionais, sociais e éticos, realçando a relevância da ética e da responsabilidade social no exercício da docência. Nesta dimensão, sublinha-se o compromisso do professor com um desempenho profissional de qualidade e com o contributo para a melhoria contínua da escola e da prática educativa (ME, 2010).

A segunda dimensão incide sobre o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, englobando a planificação, a implementação e a regulação das práticas pedagógicas. Considera-se essencial a posse de um conhecimento científico e didático-pedagógico rigoroso, que sustente uma planificação intencional e diferenciada, centrada na diversidade dos alunos, tendo em conta as características individuais, necessidades educativas e os contextos socioculturais. A execução das práticas deve pautar-se pela eficácia, pela intencionalidade didática e pela adequação metodológica, enquanto a regulação deve traduzir-se numa análise crítica e reflexiva das práticas, promovendo a sua melhoria contínua (ME, 2010).

A terceira dimensão diz respeito à participação do professor na escola e na comunidade educativa, englobando as responsabilidades relacionadas com a missão, organização e desenvolvimento do projeto educativo da escola. Nesta dimensão, destaca-se o papel coletivo e co-responsável do professor na construção de uma escola inclusiva, colaborativa e promotora de sucesso educativo para todos. Valoriza-se, igualmente, o estabelecimento de parcerias com a comunidade e a promoção da visibilidade e valorização da escola pública enquanto serviço essencial à sociedade (ME, 2010).

A quarta dimensão enfatiza a importância do desenvolvimento profissional contínuo, reconhecendo que a prática docente se legitima pelo domínio do conhecimento específico,

pela capacidade reflexiva e pela autonomia profissional. Este desenvolvimento inclui a formação ao longo da vida, a atualização permanente do conhecimento profissional e a aquisição de competências pedagógicas, curriculares e didáticas que respondam eficazmente à heterogeneidade dos contextos educativos e às necessidades dos alunos (ME, 2010).

Estas quatro dimensões constituem referenciais fundamentais para o exercício profissional docente, integrando os compromissos éticos, pedagógicos, colaborativos e formativos que devem orientar a prática no âmbito da PES, tanto no 1.º como no 2.º CEB, promovendo uma intervenção reflexiva, crítica e fundamentada, centrada na melhoria da aprendizagem e no desenvolvimento integral dos alunos.

Ao refletir sobre as quatro dimensões do desempenho docente propostas pelo Ministério da Educação (2010), torna-se evidente que a atuação do professor extravasa os limites da sala de aula, integrando uma postura ética, um compromisso com a aprendizagem, uma participação ativa na comunidade educativa e um investimento contínuo na sua formação profissional.

Neste enquadramento, as contribuições de Leitão e Alarcão (2006) assumem particular relevância. Segundo as autoras, os desafios sociais e culturais contemporâneos exigem do professor uma autoridade construída com base no diálogo, na colaboração e na relação pedagógica, evidenciando, assim, a dimensão ética da profissão docente. As autoras sublinham, ainda, que a diversidade cultural deve ser entendida como um recurso educativo valioso, implicando o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas, respeitadoras e ajustadas às realidades dos alunos. Refere-se, igualmente, que a ação docente inclui um envolvimento ativo na gestão da escola e na articulação com a comunidade, ampliando o conjunto de competências tradicionalmente associadas à função do professor.

No âmbito da dimensão profissional, social e ética, uma prática relevante desenvolvida durante a PES consistiu na elaboração semanal de um relatório crítico sobre as aulas lecionadas. Esta atividade de reflexão sistemática possibilitou uma análise aprofundada do progresso das crianças, bem como uma avaliação crítica das estratégias pedagógicas implementadas, promovendo o desenvolvimento da prática docente com base na autorregulação e na melhoria contínua.

Shulman & Shulman (2016) definem um professor competente como alguém que faz parte de uma comunidade profissional, preparado para ensinar e aprender continuamente a partir das suas experiências. Esse profissional apresenta qualidades essenciais, tais como estar preparado com uma visão clara, motivado para atuar, capaz tanto em conhecimento quanto em prática, reflexivo sobre sua atuação e atuando de forma colaborativa no meio profissional (p.123).

Através da elaboração dos relatórios críticos semanais, foi possível identificar informações fundamentais para a planificação das atividades desenvolvidas com a turma, tendo em consideração as necessidades, os ritmos e as características individuais dos alunos. Esta prática reflexiva contribuiu para uma compreensão mais aprofundada do processo de ensino e aprendizagem, sustentando uma tomada de decisões pedagógicas mais consciente, fundamentada e eficaz.

Paralelamente, a análise crítica das aulas incluiu a avaliação das opções de organização do ambiente educativo, permitindo identificar fatores que influenciam a dinâmica da sala de aula. Esta reflexão revelou-se fundamental para a reconfiguração do espaço físico e funcional, visando promover um ambiente educativo seguro, inclusivo,

estimulante e facilitador da aprendizagem, conforme os princípios definidos nas Aprendizagens Essenciais para o 1.º e 2.º CEB.

Outro aspeto analisado no relatório crítico foi a avaliação das opções didáticas adotadas. Esta análise permitiu refletir sobre a adequação das estratégias metodológicas e dos recursos pedagógicos mobilizados, tendo em conta as características dos alunos, os seus estilos de aprendizagem, bem como os objetivos de aprendizagem definidos. Neste enquadramento, Nogueira e Blanco (2017) sublinham que o desenvolvimento pessoal e profissional do professor pode, e deve ser estimulado mediante hábitos de reflexão e questionamento, os quais promovem a compreensão do próprio pensamento, incentivando uma reflexão crítica sobre a prática docente e favorecendo a (re)construção de saber profissionais, orientada para a melhoria da ação educativa.

Semelhantemente, Aragão (2014) refere que:

“A maneira como o professor atribui sentido à sua prática e reelabora os conhecimentos nela contidos (...) não existe em si como algo pronto, acabado. Muito pelo contrário, vai a ser elaborada nas suas relações com os estudos teóricos e com o seu fazer, que se mediatizam reciprocamente” (p. 202).

Esta perspetiva destaca o carácter dinâmico e processual da construção do conhecimento profissional, sendo a articulação entre teoria e prática um elemento estruturante na formação docente.

Para além da análise das opções metodológicas, o relatório crítico incluiu também uma reflexão sobre o próprio desempenho no contexto da PES. Esta autoavaliação sistemática permitiu identificar potencialidades e áreas a desenvolver, favorecendo o desenvolvimento profissional contínuo. A partir dessa reflexão, foram definidas metas de progressão e estratégias de melhoria, com foco no reforço das competências pedagógicas, na qualidade da comunicação com os alunos, bem como na gestão eficiente do tempo e dos recursos didáticos.

Neste enquadramento, Júnior (2010) reforça que a reflexão crítica sobre a prática profissional constitui um elemento essencial para o desenvolvimento pedagógico, permitindo uma compreensão mais profunda da realidade educativa, a resolução de problemas emergentes, e promovendo uma maior consciência e intencionalidade nas decisões docentes.

Dewey (1979, p. 158) destaca que a reflexão consiste em analisar cuidadosamente a relação entre as nossas ações e os seus efeitos, indo além das simples tentativas e erros. Este processo intelectual permite um entendimento mais profundo das consequências das nossas decisões, criando uma continuidade entre o que fazemos e o que resulta dessas ações.

Por fim, o relatório crítico permitiu identificar os desafios futuros no desempenho profissional. Esta antecipação possibilitou a deteção de situações e aspetos que requerem maior atenção e desenvolvimento, sustentando a elaboração de um plano de ação orientado para a superação destes desafios de forma eficaz e assertiva.

A prática sistemática da elaboração de relatórios críticos semanais evidencia o compromisso com a dimensão profissional, social e ética, ao fomentar uma atitude reflexiva e responsável no exercício da prática docente. Esta abordagem contribui para o aperfeiçoamento contínuo das práticas pedagógicas, assegurando a qualidade do ensino e promovendo o desenvolvimento integral dos alunos.

No âmbito do indicador “Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem”, foi implementada a prática diária de planificação, na qual foram definidos, de forma sistemática e intencional, os elementos essenciais para a condução das atividades educativas. Esta

planificação contemplou os seguintes campos: Áreas Disciplinares, Conteúdos, Objetivos de aprendizagem / Conhecimentos / Capacidades / Atitudes, descrição das Atividades de Ensino-Aprendizagem, Critérios de Avaliação, Recursos/ Materiais utilizados e Tempo estimado para a realização das atividades.

A identificação clara das Áreas Disciplinares permitiu uma organização estruturada do currículo, assegurando a articulação entre os diferentes domínios do conhecimento a desenvolver no contexto do 1.º CEB. Esta definição contribuiu para uma visão integrada e equilibrada dos conteúdos, conforme os princípios da gestão flexível do currículo, previstos nos documentos orientadores da Direção-Geral da Educação (DGE, 2021).

Os Conteúdos foram identificados, estabelecendo os temas, conceitos e competências essenciais a abordar em cada atividade. Esta definição possibilitou uma sequenciação progressiva e articulada dos saberes, assegurando uma progressão coerente no percurso de aprendizagem dos alunos, segundo os princípios de continuidade, articulação e aprofundamento curricular previstos nas Aprendizagens Essenciais.

Os Objetivos de aprendizagens / Conhecimentos / Capacidades / Atitudes foram formulados de modo claro, específico e alinhado com as finalidades educativas do 1.º CEB. Esta formulação teve em vista não somente a aquisição de conhecimentos, mas também o desenvolvimento de capacidades cognitivas, operatórias e relacionais, bem como de atitudes e valores, favorecendo uma formação integral dos alunos.

A descrição das Atividades de Ensino-Aprendizagem integrou as estratégias metodológicas e os procedimentos didáticos a mobilizar, permitindo uma organização intencional e diferenciada da prática pedagógica. Tal como defende Alarcão (1996, p. 175), a prática docente deve ser acompanhada de uma reflexão consciente, enquanto forma especializada de pensar, que exige uma análise persistente do que se acredita e se faz. Esta reflexão sustenta a tomada de decisões pedagógicas fundamentadas, permitindo uma ação educativa mais ajustada às características e às necessidades dos alunos.

De igual modo, Alarcão (1996, p. 181) sublinha que o desenvolvimento profissional do professor decorre de um processo pessoal e ativo de questionamento e atribuição de sentido à própria prática. Neste contexto, a planificação detalhada, refletida e sistemática revelou-se fundamental para a adaptação das estratégias pedagógicas à diversidade da turma, promovendo experiências de aprendizagem significativas, inclusivas e centradas no aluno.

A definição dos critérios e dos instrumentos de avaliação assegurou parâmetros claros para monitorizar o progresso dos alunos e aferir o grau de concretização dos objetivos de aprendizagem. Esta configuração promoveu uma avaliação formativa coerente e orientada, fornecendo dados relevantes para a regulação pedagógica, o ajustamento das estratégias de ensino e o acompanhamento do desenvolvimento global dos alunos (DGE, 2018, art. 2.º).

A identificação dos recursos e materiais necessários garantiu a disponibilidade e a adequação dos meios pedagógicos a utilizar. Segundo Zabalza (2012, p. 15), a competência docente inclui a criação de ambientes de aprendizagem ricos, pressupondo a seleção criteriosa de recursos didáticos, tecnológicos e manipulativos, imprescindíveis para diversificar os suportes e promover experiências educativas significativas.

Ao nível da gestão do tempo, a delimitação do tempo estimado por atividade possibilitou uma organização eficiente do tempo letivo, com uma distribuição equilibrada das tarefas durante o período escolar, ajustando os ritmos às necessidades dos alunos. Conforme a DGE (2018, art. 2.º), esta gestão temporal flexível é vital para garantir a coerência curricular e o sucesso educativo.

Para desenvolver competências nos alunos, o professor necessita antecipar, no âmbito da reflexão, as estratégias que irá utilizar para promover essas aprendizagens. Contudo, essa reflexão não deve permanecer somente no plano das ideias e conjecturas mentais, devendo ser seguida pela elaboração da planificação propriamente dita. Por meio da reflexão, identificam-se os pontos fortes e as limitações da ação docente, enquanto a planificação permite organizar e estruturar essa ação, garantindo maior eficácia no processo educativo (Santos et al., 2016).

Conforme Clark & Lampert (1986, citado por Santos et al., 2016), no 1.º Ciclo do Ensino Básico, o professor assume a responsabilidade por todas as disciplinas, tornando as decisões relacionadas com a planificação curricular especialmente complexa. Estas envolvem a definição dos conteúdos a ensinar, a gestão do tempo dedicado a cada tema e a organização das atividades de aprendizagem.

Esta abordagem sistemática de planificação, assente na especificação pormenorizada dos elementos referidos, evidencia uma prática pedagógica intencional, estruturada e fundamentada teoricamente, orientada para a promoção de aprendizagens significativas e para a concretização dos objetivos educativos definidos.

De acordo com Perrenoud (1994), a prática pedagógica caracteriza-se pela necessidade de adaptação constante, onde o professor utiliza criativamente os recursos e condições disponíveis para responder às demandas específicas do contexto, reconhecendo que as teorias não podem ser aplicadas de forma inflexível. Nenhum método ou recurso se ajusta perfeitamente ao projeto educativo, às condições reais da turma ou às estratégias dos alunos, pelo que o docente se adapta continuamente, compondo entre o planeado e o imprevisto. Esta perspetiva reconhece a complexidade e a dinamicidade da ação docente, enfatizando a necessidade de uma planificação reflexiva, flexível e contextualizada.

De igual modo, Shulman (1986, p. 9) define o conhecimento pedagógico do conteúdo como a integração das formas mais úteis de representação das ideias, das analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações que tornam o conteúdo compreensível para os alunos. Este conhecimento inclui também a compreensão do que torna a aprendizagem de certos tópicos mais fácil ou difícil, considerando as conceções e pré-conceções que os alunos de diferentes idades e contextos trazem para o processo de aprendizagem.

Na dimensão da participação na escola e da relação com a comunidade educativa, é importante destacar que, durante a prática de ensino supervisionado I (PES I), não houve contacto direto com os encarregados de educação. Contudo, na etapa seguinte da prática (PES II), ocorreram diversos momentos em que os encarregados de educação tiveram a oportunidade de entrar na sala de aula para dialogar com a professora responsável, além de participarem numa sessão especial de leitura de livros destinada às crianças.

Verifica-se que, enquanto estagiária, o contacto com os encarregados de educação foi limitado, sendo que a professora cooperante desempenhou um papel fundamental ao facultar informações que auxiliaram na resolução de conflitos com as famílias. Embora o envolvimento direto com os encarregados de educação tenha sido restrito, a supervisora orientou sobre a gestão de situações desafiadoras envolvendo esta relação.

Importa referir que, segundo Epstein et al. (2002), o envolvimento dos pais em diversas formas tem impacto positivo no desempenho dos alunos, refletindo-se em melhores notas, maior cumprimento dos créditos escolares, melhor assiduidade, comportamento mais adequado e maior preparação para as aulas, mesmo quando se controlam variáveis como a etnia, estrutura familiar, género, rendimento anterior e condição

socioeconómica. Estes resultados evidenciam a importância da colaboração entre famílias e escola para o sucesso educativo dos alunos.

No que diz respeito ao indicador do envolvimento em projetos e atividades escolares que visam o desenvolvimento da comunidade educativa, durante a PES I não houve participação em projetos específicos, uma vez que a professora cooperante optou por centrar a intervenção pedagógica exclusivamente nas disciplinas de língua portuguesa, Matemática, estudo do meio e expressão. As atividades desenvolvidas focaram-se no currículo regular, sem inclusão de projetos ou iniciativas mais abrangentes que envolvessem a comunidade escolar.

No entanto, na etapa subsequente da prática de ensino (PES II), foi possível experienciar a participação num projeto de leitura, integrado na oferta complementar da escola. Este projeto consistia na escolha semanal de um livro para exploração com os alunos, visando fomentar a literacia e o desenvolvimento da competência leitora, essenciais para o sucesso académico e para a construção do conhecimento.

No início do projeto, observou-se que os alunos traziam poucos livros pessoais de casa. Contudo, ao longo do período, verificou-se um aumento significativo no interesse e na participação dos alunos, que, no final da prática, demonstraram entusiasmo em partilhar e ler para a turma os seus próprios livros. Esta evolução evidencia o impacto positivo do projeto na promoção da leitura e no desenvolvimento das competências comunicativas e cognitivas dos alunos, nomeadamente na capacidade de interpretar e construir significado a partir dos textos.

A participação neste projeto permitiu constatar a importância das atividades extracurriculares e projetos que promovem o envolvimento da comunidade educativa de forma integrada. Tais iniciativas proporcionam oportunidades de aprendizagem que ultrapassam o currículo formal, favorecendo o desenvolvimento das competências pessoais, sociais e de autonomia dos alunos, conforme previsto nas AE do 1.º CEB. Por meio destas atividades, é possível ampliar o repertório cultural dos alunos, estimular a sua motivação e participação ativa, e fortalecer os vínculos entre a escola, as famílias e a comunidade local.

É relevante salientar que a participação em projetos e atividades orientados para o desenvolvimento da comunidade educativa assume um papel fundamental na formação integral dos alunos, promovendo não somente a aquisição de conhecimentos disciplinares específicos, mas também o desenvolvimento de competências pessoais, sociais e cívicas. Estas iniciativas contribuem, igualmente, para a construção de uma escola inclusiva, participativa e em estreita articulação com a comunidade envolvente, reforçando a sua missão educativa e proporcionando experiências formativas enriquecedoras para todos os intervenientes.

Na dimensão do desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida, destaca-se a participação em palestras enquanto estratégia enriquecedora para o aprimoramento do conhecimento e das competências profissionais. Durante a prática de ensino, foi possível assistir à palestra intitulada “Ciência, Educação e Sociedade”, ministrada pelo Professor Carlos Fiolhais, no âmbito do projeto “Descobre o cientista que há em ti”, acompanhada por outros colegas.

A participação em palestras assume um papel fundamental na atualização contínua do docente, possibilitando o contacto com novas ideias, abordagens pedagógicas e avanços científicos relevantes para a prática educativa. É imprescindível que o professor esteja em constante busca de conhecimento e aperfeiçoamento das suas estratégias de ensino, para responder eficazmente às necessidades dos alunos, inseridos num contexto social e científico em permanente transformação.

As palestras constituem uma via eficaz para a aquisição de saberes de forma rápida e sintetizada, ao oferecerem a oportunidade de receber informações atualizadas e partilhadas por especialistas em áreas específicas do conhecimento. Adicionalmente, a presença de palestrantes de renome acrescenta valor a estes eventos, ao proporcionar perspectivas enriquecedoras e intuições que contribuem para o desenvolvimento profissional do docente.

A procura pelo desenvolvimento e formação profissional contínua revela-se imprescindível para o docente, dada a natureza dinâmica e em constante transformação do contexto educativo. A participação em palestras constitui uma oportunidade privilegiada para alargar horizontes, refletir criticamente sobre a prática pedagógica e aperfeiçoar competências profissionais. Estes momentos de interação com outros profissionais promovem a troca de experiências, o estabelecimento de redes de colaboração e a aprendizagem coletiva.

No âmbito da formação ao longo da vida, as palestras apresentam-se como uma estratégia acessível e eficaz, permitindo a atualização contínua e a aquisição de conhecimentos relevantes para a prática educativa. Assim, a participação na palestra realizada no dia 10 de maio, pelas 18h30, no auditório da ESTGV, reforça este compromisso de desenvolvimento profissional, contribuindo para o enriquecimento do repertório de práticas pedagógicas e para a melhoria da qualidade do ensino oferecido aos alunos.

1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS NO 2.º CEB

No segundo ano do mestrado, as PES I e PES II decorreram numa turma do 5.º ano. E ao longo de trinta semanas, a prática foi organizada em períodos de observação e de intervenção, abrangendo as disciplinas de Matemática e Ciências Naturais.

A estrutura da PES foi planeada para promover uma experiência pedagógica rica e construtiva: o primeiro semestre iniciou-se com uma semana dedicada à observação, seguida por quatro semanas de intervenção em grupo, culminando em sessões de intervenção individual. O segundo semestre seguiu um padrão semelhante, com uma semana de observação e catorze semanas de intervenção individual, possibilitando uma imersão mais profunda na dinâmica da turma do 5.º ano e favorecendo um ambiente de aprendizagem propício para a professora estagiária e para os alunos.

Deste modo, todo o trabalho desenvolvido foi concebido com o intuito de maximizar a eficácia do ensino e fomentar uma interação significativa com os alunos, adotando abordagens graduais e adaptativas às especificidades das disciplinas em causa.

As fases da prática foram delineadas para abranger todos os aspetos do processo educativo: a fase de preparação envolveu a elaboração de materiais didáticos específicos, tais como roteiros matemáticos e planificações detalhadas para as aulas de Ciências Naturais; a fase de intervenção centrou-se na aplicação desses materiais em contexto de sala de aula, dirigida à turma do 5.º ano; e a fase de reflexão dedicou-se à análise crítica dos resultados obtidos, possibilitando o ajustamento das estratégias pedagógicas com base no “feedback” dos alunos, da professora cooperante e nas observações semanais.

Já as observações semanais, realizadas durante as aulas de uma colega de estágio que leciona Matemática no 5.º ano e Ciências Naturais no 6.º ano, revelaram-se essenciais para o processo de formação, proporcionando perceções valiosas que complementam a experiência prática.

A colaboração com a professora cooperante constituiu um pilar fundamental, fornecendo orientação e perspectivas enriquecedoras que nortearam as reflexões e práticas pedagógicas ao longo da PES. Esta interação contribuiu não só para o desenvolvimento profissional da professora estagiária, mas também para o enriquecimento do processo educativo das turmas envolvidas, configurando uma experiência de ensino prática e diversificada, que beneficiou todos os intervenientes.

Foi igualmente desenvolvido um projeto de intervenção que propôs a criação de um jogo educativo na área da Matemática, com potencial extensão às Ciências Naturais. Através da combinação de elementos dos jogos de cartas tradicionais e de Role-Playing Game (RPG), procurou-se promover uma aprendizagem lúdica e interativa. O projeto inicial, que não chegou a ser aplicado, sofreu modificações substanciais no segundo semestre, culminando na conceção de um novo projeto.

Este último incluiu a elaboração de um cartaz informativo sobre poliedros, visando organizar e incentivar a pesquisa dos alunos nesta temática. Os alunos foram incentivados a selecionar e explorar um poliedro específico, representando-o recorrendo tridimensionalmente a palitos, plasticina e cartolina colorida, desenvolvendo assim competências de investigação e apresentação.

Para compreender melhor a dinâmica e os desafios inerentes ao desenvolvimento destes projetos, torna-se fundamental caracterizar o contexto específico da turma onde foram implementados.

Na caracterização da turma do 5.º ano em Viseu, destaca-se uma diversidade cultural significativa, composta por alunos de etnias ciganas, portuguesas, brasileiras e outras nacionalidades, tornando a sala de aula um espaço de trocas culturais enriquecedoras e de aprendizagem colaborativa.

Os desafios presentes, como a escassez de materiais e as conversas paralelas, sobretudo entre os alunos de etnia cigana, foram abordados através da implementação de estratégias de diferenciação pedagógica. Estas estratégias privilegiam métodos flexíveis e ajustados às necessidades individuais dos alunos, valorizando preferências como a interação verbal e o diálogo, em oposição a abordagens exclusivamente teóricas. Tal diferenciação revela-se fundamental para assegurar uma educação inclusiva que beneficie todo o grupo.

O ambiente de aprendizagem revelou-se acolhedor e adaptável, promovendo a construção coletiva do conhecimento mediante discussões, elaboração de mapas mentais e organização de conceitos. Na turma, observou-se interesse particular por temas relacionados com os animais e a água, evidenciado pela partilha de saberes prévios e pela formulação de questões que enriqueceram as sessões.

A participação ativa dos alunos, incluindo alunos de etnia cigana, apresentou-se limitada, apesar de ser reconhecida como fundamental para o aprofundamento das discussões. O processo de ensino e aprendizagem foi orientado pela professora estagiária, que privilegiou a utilização de materiais digitais em alternativa aos manuais escolares, adotando estratégias como a pesquisa na “internet”, a exploração de imagens, vídeos e visitas virtuais, com o objetivo explícito de aumentar a motivação e o envolvimento dos alunos nas atividades realizadas.

Neste contexto, importa também destacar o papel do professor. A qualidade do ensino é reconhecida como elemento central para o desenvolvimento dos alunos, conforme estabelecido pelo Ministério da Educação no Despacho n.º 16034/2010. Este documento sublinha a importância dos docentes não somente como educadores, mas também como orientadores do crescimento intelectual e social dos alunos.

As quatro dimensões essenciais do desempenho docente, delineadas no despacho, enfatizam a necessidade de uma abordagem holística e contínua ao desenvolvimento profissional, garantindo que os educadores estejam preparados para enfrentar os desafios de um ambiente educativo em constante evolução e para promover a qualidade da educação em Portugal.

De acordo com Perrenoud (1999, p. 24), a competência docente implica a capacidade de automatizar respostas nas situações rotineiras por meio de esquemas previamente construídos, permitindo uma atuação rápida e segura. Todavia, diante de contextos novos ou complexos, o docente deve ativar um funcionamento reflexivo, analisando criticamente os seus conhecimentos e estratégias, ajustando-os conscientemente para responder eficazmente aos desafios emergentes.

Assim, conclui-se que o papel do docente é determinante para assegurar uma educação verdadeiramente inclusiva e de qualidade, sendo essencial reconhecer e apoiar o seu desenvolvimento profissional contínuo.

As PES foram realizadas no 2.º CEB, no distrito de Viseu, abrangendo as disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. A PES I e a PES II tiveram uma duração total de trinta semanas, distribuídas entre períodos de observação e intervenção. No primeiro semestre, iniciou-se com uma semana dedicada à observação, seguida por quatro semanas de intervenção em grupo, e o restante tempo foi reservado para a intervenção individual. No segundo semestre, a prática pedagógica estendeu-se por quinze semanas, começando com uma fase inicial de observação da dinâmica da turma, seguida de catorze semanas de atuação individual em contexto de sala de aula. Esta organização proporcionou uma integração profunda no contexto do 5.º ano, traduzindo-se numa experiência enriquecedora tanto para a professora estagiária como para os alunos.

A estruturação da prática nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais foi planeada de modo a maximizar a eficácia da aprendizagem e a interação com os alunos. No primeiro semestre, a abordagem gradual em Matemática iniciou-se com a lecionação de um bloco de horário, aumentando progressivamente para dois blocos, permitindo uma adaptação progressiva ao ritmo e à complexidade dos conteúdos.

Em Ciências Naturais, o processo seguiu uma lógica semelhante, iniciando com um bloco e aumentando para dois nas semanas subsequentes. No segundo semestre, a intensificação da prática contemplou quatro blocos em Matemática e dois blocos em Ciências Naturais, criando uma oportunidade para promover maior envolvimento pedagógico e interação com a turma.

Tal como no semestre anterior, a PES desenvolveu-se segundo três fases essenciais: preparação, intervenção e reflexão. Na fase de preparação, foram elaborados materiais específicos, incluindo roteiros de Matemática e planificações detalhadas para Ciências Naturais. Seguiu-se a fase de intervenção, durante a qual esses materiais foram aplicados em sala de aula, numa turma do 5.º ano. Por fim, a fase de reflexão permitiu analisar os resultados das intervenções, ajustando as estratégias pedagógicas com base nas observações semanais e no “feedback” recolhido junto dos alunos.

Para além da prática direta, considerou-se fundamental a realização de observações pedagógicas, que ocorreram semanalmente nas aulas de uma colega de estágio, responsável pelas disciplinas de Matemática para o 5.º ano e Ciências Naturais para o 6.º ano. Estas observações decorreram numa escola diferente daquela onde se realizou a intervenção principal e constituíram uma parte integrante do processo de formação. A colaboração com a professora cooperante revelou-se essencial, oferecendo suporte e orientação contínuos nas reflexões e práticas pedagógicas. A oportunidade de lecionar nas

turmas desta professora durante a prática de ensino constituiu uma experiência valiosa, permitindo aplicar conhecimentos teóricos num contexto prático e diversificado.

De modo geral, as propostas de intervenção desenvolvidas ao longo do primeiro semestre evidenciaram a intenção de promover aprendizagens significativas, privilegiando metodologias lúdicas e estratégias diferenciadas. Estas iniciativas mobilizaram conhecimentos das áreas disciplinares de Matemática e Ciências Naturais, fomentando simultaneamente competências transversais como o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração, aspetos centrais nas AE do 2.º CEB (DGE, 2021).

As adaptações realizadas ao longo do processo foram orientadas pelo princípio da diferenciação pedagógica, que reconhece a diversidade dos alunos e a necessidade de ajustar o ensino às suas características individuais, garantindo uma inclusão efetiva e o desenvolvimento pleno das capacidades de cada estudante (DGE, 2021).

Tabela 3 - Organização da prática de ensino no 1.º semestre

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	18-set	25-set	2-out	9-out	16-out	23-out	30-out	6-nov	13-nov	20-nov	27-nov	4-dez	11-dez	4-jan	8-jan
Matemática					1 bloco		2 blocos/2 tempos								
CH						1 bloco/tempo	2 blocos/2 tempos								
Reflexão															
Projeto de Intervenção															
Observação															
Intervenção em grupo															
Reflexão															
Intervenção individual															
Projeto de intervenção															

Tabela 4 - Organização da prática de ensino no 2.º semestre

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
	19/fev	26/fev	04/mar	11/mar	18/mar	08/abr	15/abr	22/abr	29/abr	06/mai	13/mai	20/mai	27/mai	03/jun	10/jun	total	
Matemática																40,83	
Matemática																40,83	
CN																17,5	
CN																17,5	
Reflexão																28	
Projeto de Intervenção																7	
																soma	
																151,7	
																horas	
Intervenção individual																	base: 3 blocos Mat+1 bloco CN (7 semanas) / 4 blocos Mat+2 blocos CN (7 semanas)
Observação																	base: colega/cooperante (3 blocos Mat+1 bloco CN (7 semanas) / 4 blocos Mat+2 blocos CN (7 semanas)
Reflexão																	base: 2h/semana
Projeto de intervenção																	base: 1h/semana
alguns aspetos a considerar para compensação de aulas: feriados (25/4;01/05), semana académica, n.º horas observação, ...																	

A turma, inicialmente composta por 14 alunos e posteriormente por 16, apresentava uma significativa diversidade cultural, incluindo alunos provenientes da comunidade cigana, portugueses, brasileiros e outras nacionalidades. Observou-se a existência de desafios relacionados com a gestão de materiais e com a interação social entre os alunos, sendo que alguns alunos revelaram maior inclinação para conversas paralelas. Por outro lado, vários alunos demonstraram grande interesse pelas atividades, enquanto outros manifestaram dificuldades ao nível do comportamento e da compreensão. Em termos gerais, a turma evidenciava dificuldades de concentração e motivação. Contudo, a preferência dos alunos por momentos de conversa foi integrada nas estratégias pedagógicas, privilegiando-se a reflexão e o debate em grupo em detrimento de atividades exclusivamente teóricas.

A implementação de uma abordagem adaptativa revelou-se fundamental para acomodar a diversidade de necessidades dos alunos. Por meio de estratégias de ensino flexíveis, não só foi possível atender às necessidades individuais, como também manter um padrão de qualidade nas aprendizagens essenciais. Esta experiência reforçou a ideia de que a educação inclusiva beneficia todos os alunos, permitindo que cada um atinja o seu potencial num ambiente de aprendizagem mais acolhedor e ajustado às suas especificidades.

Consequentemente, grande parte dos conteúdos previstos nas aprendizagens essenciais foi trabalhada com qualidade, recorrendo frequentemente a discussões, mapas mentais e à formulação de conceitos em grande grupo.

Nas áreas de Ciências, a turma demonstrou entusiasmo e curiosidade por temas como os animais e a água. Alguns alunos partilhavam os seus conhecimentos prévios e acrescentavam outras curiosidades relevantes. De salientar que alguns alunos de etnia cigana, que também praticavam a pesca, participaram ativamente das discussões sobre diversos tópicos. O desenvolvimento do conhecimento ocorria, sobretudo, através das discussões mediadas pela professora estagiária, sendo menos frequente o recurso às questões dos manuais. Era habitual a realização de pesquisas na “internet”, explorando imagens, vídeos e visitas virtuais, motivadas pelos temas ou pela curiosidade suscitada durante as conversas em aula.

O Ministério da Educação, através do Despacho n.º 16034/2010, reconhece que a qualidade do ensino constitui o fator mais determinante para a aprendizagem dos alunos nas escolas. Neste enquadramento, o papel do docente é fundamental para garantir essa qualidade, assumindo-se como orientador das aprendizagens, por meio de ações intencionalmente planeadas e desenvolvidas. O referido despacho apresenta quatro dimensões essenciais para caracterizar a atuação profissional do professor: a dimensão profissional, social e ética; o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; a participação na escola e na relação com a comunidade educativa; e a formação profissional contínua (Despacho n.º 16034/2010, 2010, p. 52300).

Estas dimensões assumem particular relevância na formação e desenvolvimento contínuo dos docentes, ao sublinharem a importância de uma compreensão aprofundada dos valores, saberes e competências necessárias para o exercício eficaz da profissão docente na sociedade contemporânea. Destaca-se, igualmente, a necessidade de uma postura reflexiva e adaptativa perante as constantes transformações do meio escolar, assegurando a capacidade dos professores para responder às necessidades dos seus alunos e contribuir para a melhoria da qualidade da educação (Despacho n.º 16034/2010, 2010, p. 52300).

A definição clara destes padrões de desempenho constitui uma ferramenta indispensável para a evolução educativa, ao estabelecer referências orientadoras para a prática docente, promovendo a autoavaliação e o desenvolvimento profissional contínuo. Além disso, estimula-se o diálogo sobre métodos pedagógicos eficazes, fundamentados em evidências científicas e boas práticas. Tal processo não só eleva a qualidade do ensino, como também valoriza a profissão docente, reconhecendo a complexidade e importância do seu trabalho na sociedade (Despacho n.º 16034/2010, 2010, p. 52300).

O Despacho n.º 16034/2010 refere que os padrões de desempenho definem as características essenciais da profissão docente, incluindo as tarefas inerentes a essa função, bem como a natureza, os saberes e os requisitos necessários. Estes padrões funcionam como um modelo de referência que orienta a prática pedagógica num contexto de crescente complexidade e constante mudança social. Destaca-se ainda que as escolas e

os profissionais de ensino devem responder adequadamente às exigências decorrentes dessas transformações, antecipando e gerindo com eficácia as soluções necessárias. Por fim, o documento deve ser interpretado conforme o projeto e as características específicas de cada escola e da comunidade em que esta se insere (Despacho n.º 16034/2010, 2010, p. 52300).

Por conseguinte, o Despacho n.º 16034/2010 constitui um documento orientador fundamental para a reflexão final sobre a prática de ensino, ao proporcionar "um dispositivo de avaliação justo, confiável e que contribua para o desenvolvimento profissional de todos os docentes envolvidos" (Despacho n.º 16034/2010, 2010, p. 52300).

Contudo, a eficácia do desenvolvimento profissional docente não se limita à aplicação mecânica e instrumental das normas, mas traduz-se numa competência prática que envolve a familiarização e compreensão dos diferentes contextos de intervenção no ensino-aprendizagem, assim como a capacidade de construir soluções adaptadas à singularidade de cada situação. A construção do conhecimento do professor depende fortemente da sua experimentação em contexto real, sendo a integração entre conhecimento académico e profissional fundamental, tanto na conceptualização do saber a desenvolver como na aproximação das experiências formativas à realidade escolar (Galvão & Ponte, 2018, p. 27).

Neste âmbito, o conhecimento pedagógico do conteúdo (Pedagogical Content Knowledge, PCK) assume um papel central no desenvolvimento da prática docente. Shulman (1986) concebe o PCK como um tipo de conhecimento que vai além do domínio do conteúdo da disciplina, envolvendo uma dimensão específica relacionada ao ensino desse conteúdo. O que inclui a identificação dos tópicos mais frequentemente ensinados numa área, bem como as formas mais eficazes de representar essas ideias, utilizando analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações que facilitem a compreensão por parte dos alunos. Além disso, abarca a compreensão dos fatores que tornam a aprendizagem de certos tópicos mais fáceis ou difíceis, considerando as conceções e pré-conceções que os alunos, de diferentes idades e contextos, trazem consigo para a aprendizagem desses conteúdos (Shulman, 1986, pp. 9-10).

É com base nestes princípios de adaptação e na compreensão profunda do processo de ensino-aprendizagem, que a presente análise crítica se debruçará sobre as práticas. Assim, esta análise crítica procederá a uma reflexão integrada das áreas de Matemática e Ciências Naturais, estruturada a partir das quatro dimensões definidas nos padrões de desempenho docente: dimensão profissional, social e ética; desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; participação na escola e articulação com a comunidade educativa; e desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida.

A educação é um direito humano fundamental e motor de desenvolvimento sustentável, conforme enfatizado pela UNESCO (2016, p. 4), que destaca a necessidade de garantir uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todos na construção de sociedades justas.

Neste contexto, o papel do educador transcende o de mero instrutor, exigindo uma profunda dimensão profissional, social e ética que alicerce toda a sua prática. Em Portugal, o Despacho n.º 16034/2010 formaliza esta premissa, delineando esta dimensão como a vertente deontológica e de responsabilidade social da prática docente, na qual se destaca a atitude face ao exercício da profissão. Dela decorre o compromisso com o desempenho profissional, ou seja, o reconhecimento da responsabilidade individual pelo cumprimento da missão social, e a assunção da responsabilidade pela construção e uso do conhecimento

profissional, assim como pela promoção da qualidade do ensino e da escola (Despacho n.º 16034/2010, 2010, p. 52300).

Este compromisso ético implica que o professor desenvolva uma postura reflexiva e investigativa em relação à sua prática, entendendo a reflexão como um exame crítico da experiência que permite analisar e adaptar os seus métodos e atitudes (Menezes & Ponte, 2006; Von Glasersfeld, 1996; Dewey, 1933). A investigação pedagógica, por sua vez, ultrapassa a reflexão informal, exigindo uma atitude sistemática que possibilite gerar novos conhecimentos sobre o ensino e aprendizagem, contribuindo para a melhoria contínua da prática educativa (Menezes & Ponte, 2006; Ponte, 2002; Beillerot, 2001; Cochran-Smith & Lytle, 1999). Dessa forma, o exercício ético da profissão inclui a responsabilidade de aperfeiçoar-se constantemente, garantindo uma prática educativa que promova a equidade, a justiça e a qualidade no processo de ensino-aprendizagem.

A dimensão deontológica da ação docente, conforme referido por Nóvoa (1995), sublinha a importância de práticas pedagógicas que promovam a igualdade de oportunidades para todos os alunos, independentemente das suas origens sociais ou culturais, ressaltando o impacto das decisões e comportamentos dos educadores no desenvolvimento integral dos estudantes.

De forma geral, na prática pedagógica observada durante a PES, verifica-se um cuidado sistemático em respeitar todos os alunos, independentemente da sua etnia, nacionalidade, religião ou capacidades, evitando qualquer forma de favorecimento ou discriminação. Mantém-se uma comunicação respeitadora e empática, recorrendo-se ao apoio da professora cooperante sempre que necessário. Utiliza-se uma linguagem adequada, evitando expressões ofensivas ou prejudiciais, bem como piadas ou comentários maldosos, promovendo-se constantemente o diálogo centrado no respeito mútuo.

A escuta ativa dos alunos e a compreensão das suas dificuldades são valorizadas, especialmente em turmas onde a comunicação é fundamental para o processo de aprendizagem. Valorizar a individualidade de cada estudante constitui um objetivo permanente. Mesmo na ausência de material escrito, reconhece-se a participação dos alunos nas discussões, privilegiando-se a avaliação da aprendizagem através da oralidade.

Outro aspeto importante prende-se com a promoção da autoestima e da confiança dos alunos. Foram identificados estudantes com dificuldades de expressão e timidez, os quais foram progressivamente integrados no grupo, respeitando-se o seu espaço pessoal. Considera-se essencial o recurso a “feedbacks” construtivos para fortalecer a autoestima, incentivando e reconhecendo os esforços dos estudantes. Além disso, sublinha-se a importância de respeitar a privacidade dos alunos, mantendo a confidencialidade das informações e evitando exposições desnecessárias, conforme as orientações da professora cooperante.

Essa valorização da interação e da mediação no processo de aprendizagem, bem como a atenção às necessidades individuais dos alunos, encontra forte alicerce na teoria socioconstrutivista. De acordo com Vygotsky (1978), a aprendizagem humana assume uma natureza essencialmente social, sendo através da interação com os outros, nomeadamente adultos ou pares mais experientes, que as crianças conseguem realizar tarefas para além das suas capacidades individuais. Este autor destaca que a imitação orientada, ao contrário da simples repetição, permite que a criança atinja níveis mais elevados de desenvolvimento, evidenciando a importância da mediação no processo educativo (p. 88).

Nesse sentido, e em linha com a compreensão das dinâmicas de grupo e desenvolvimento individual, as atividades propostas foram planeadas tendo em conta as características específicas do grupo. Foram realizadas adaptações em dias mais agitados

ou cansativos, sempre visando preservar a qualidade do ensino, promover o envolvimento dos alunos e potenciar o seu desempenho.

Tabela 5 - Indicadores da vertente profissional, social e ética

DIMENSÃO	VERTENTE PROFISSIONAL, SOCIAL E ÉTICA
DOMÍNIOS	Compromisso com a construção e o uso do conhecimento profissional Compromisso com a promoção da aprendizagem e do desenvolvimento pessoal e cívico dos alunos Compromisso com o grupo de pares e com a escola
INDICADORES	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento de que o saber próprio da profissão se sustenta em investigação actualizada. - Reflexão crítica sobre as suas práticas profissionais. - Atitude informada e participativa face às políticas educativas. - Responsabilização pelo seu desenvolvimento profissional. - Reconhecimento da responsabilidade profissional na promoção e sucesso das aprendizagens. - Reconhecimento do dever de promoção do desenvolvimento integral de cada aluno. - Responsabilidade na promoção de ambientes de trabalho seguros, exigentes e estimulantes. - Responsabilidade na valorização dos diferentes saberes e culturas dos alunos. - Reconhecimento da relevância do trabalho colaborativo na sua prática profissional. - Responsabilização pelo desenvolvimento dos projectos da escola. - Reconhecimento da importância da dimensão comunitária na acção educativa.

Nota. Imagem retirada do *Despacho n.º 16034/2010* (p. 52301).

No primeiro domínio, o compromisso com a construção e utilização do conhecimento profissional revelou-se fundamental ao longo do Mestrado, durante o qual o contacto directo com literatura científica e com docentes da área foi essencial para a actualização dos saberes profissionais. Após esta etapa formativa, torna-se imperativo manter uma atitude de vigilância crítica e de aperfeiçoamento contínuo, mediante formações, cursos, palestras e workshops, para garantir que os alunos tenham acesso a conhecimentos atualizados, considerando a constante evolução científica. Por este motivo, a reflexão sistemática sobre as práticas letivas assume particular importância. Durante as PES, a realização de reflexões semanais, tanto sobre as práticas implementadas como sobre questões emergentes, mostrou-se essencial para a renovação e consolidação do conhecimento profissional.

No segundo domínio, o compromisso com a promoção da aprendizagem e do desenvolvimento pessoal e cívico dos alunos assume um papel central. Neste enquadramento, valoriza-se a capacidade do docente para promover o diálogo com os alunos, estimulando o debate crítico sobre temas socialmente relevantes. A participação em palestras, organizadas na escola ou na comunidade, constitui uma mais-valia para o enriquecimento do processo de aprendizagem.

Durante a Prática de Ensino Supervisionada (PES), foi possível observar iniciativas escolares promotoras da inclusão, como a afixação de cartazes alusivos à cultura cigana, que incentivaram à reflexão sobre a diversidade cultural e fomentar um ambiente de respeito mútuo. Tais ações, conforme ilustrado na Imagem 3, evidenciam o compromisso da instituição com os indicadores da dimensão profissional, social e ética, valorizando a equidade no contexto educativo.

Apesar das iniciativas institucionais de promoção da inclusão, no início da intervenção pedagógica foi possível identificar, em contexto de sala de aula, uma divisão social marcada entre os alunos, nomeadamente entre aqueles oriundos da comunidade cigana e os restantes. Essa separação expressava-se tanto na organização dos lugares na sala como no uso de designações como “primos”, atribuída aos alunos da comunidade cigana, e “senhores”, referente aos restantes colegas. Estas dinâmicas de grupo evidenciaram a necessidade de uma intervenção pedagógica orientada para a promoção da integração e da cooperação entre todos os alunos.

Em articulação com a docente cooperante, foram dinamizadas estratégias visando desconstruir estas barreiras simbólicas. A promoção de uma cultura de igualdade, alicerçada no reconhecimento da dignidade de todos os alunos, revelou-se fundamental para a atenuação progressiva dessa divisão. Gradualmente, os alunos passaram a organizar-se em função das exigências das atividades propostas, o que contribuiu para um ambiente mais inclusivo, cooperativo e respeitador da diversidade.

Neste processo, destacou-se a importância dos roteiros de trabalho e da planificação estruturada, alinhados com as Aprendizagens Essenciais (DGE, 2021), como instrumentos fundamentais para a criação de oportunidades de aprendizagem significativa e para o fomento de práticas pedagógicas equitativas.

Por fim, o terceiro domínio refere-se ao compromisso com o grupo de pares e com a escola. Sempre que outros docentes, mesmo não pertencendo diretamente à área de intervenção, manifestaram necessidade de apoio para o desenvolvimento de atividades, foi-lhes facultado o acesso à sala de aula. Exemplos disso incluem atividades alusivas ao Dia da Poesia, à preservação ambiental (nomeadamente a importância das árvores e da água), atividades musicais e a participação no projeto Pimath. Estas iniciativas evidenciam a valorização da articulação interdisciplinar e do trabalho colaborativo no contexto educativo.

Adicionalmente, verificou-se uma colaboração ativa entre a professora estagiária, a professora cooperante e outras seis professoras estagiárias da Licenciatura, tendo sido disponibilizado tempo letivo para que estas pudessem desenvolver propostas pedagógicas com a turma. Com base na análise descrita e após discussão com a professora cooperante, considera-se que a classificação mais adequada para a prática pedagógica desenvolvida é “Muito Bom”.

Tabela 6 - Descritores da vertente profissional, social e ética.

NÍVEIS	DESCRITORES
EXCELENTE	O docente demonstra claramente que reflecte e se envolve consistentemente na construção do conhecimento profissional e no seu uso na melhoria das práticas. Revela um profundo comprometimento na promoção do desenvolvimento integral do aluno e investe na qualidade das suas aprendizagens. Actua como figura de referência na promoção do trabalho colaborativo e apoio aos colegas, bem como no desenvolvimento de projectos da escola e com a comunidade.
MUITO BOM	O docente demonstra que reflecte e procura activamente manter actualizado o seu conhecimento profissional, que mobiliza na melhoria das práticas. Revela um profundo comprometimento na promoção do desenvolvimento integral do aluno e investe na qualidade das suas aprendizagens. Trabalha colaborativamente, partilha os seus conhecimentos e participa no desenvolvimento de projectos da escola e com a comunidade.
BOM	O docente demonstra reflectir e desenvolver acções de actualização do conhecimento profissional que conduzam à melhoria das suas práticas. Revela comprometimento na promoção do desenvolvimento integral do aluno e na qualidade das suas aprendizagens. Participa no trabalho colaborativo e nos projectos da escola com alguma regularidade.
REGULAR	O docente demonstra alguma preocupação com a qualidade das suas práticas e procura manter o seu conhecimento profissional actualizado, embora não o faça de forma sistemática e consistente. Revela alguma preocupação com as aprendizagens dos alunos, embora a sua acção não seja eficaz. Quando solicitado, o docente desenvolve trabalho colaborativo.
INSUFICIENTE	O docente não valoriza o conhecimento profissional e não desenvolve acções de actualização. Não assume a responsabilidade pelas aprendizagens dos alunos. Não se considera responsável por participar no desenvolvimento de trabalho colaborativo.

Nota. Imagem retirada do *Despacho n.º 16034/2010* (p. 52301).

Segundo o normativo legal que regula o perfil profissional do docente, o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem constitui o eixo estruturante da profissão, exigindo uma prática sustentada num conhecimento científico e pedagógico-didático

rigoroso, e concretizando-se nas fases de planificação, operacionalização e regulação do processo de ensino-aprendizagem (Despacho n.º 16034/2010, p. 52300).

De forma geral, no âmbito desta dimensão, valorizou-se o empenho em garantir que os alunos alcançassem as aprendizagens essenciais e mantivessem a curiosidade intelectual, fomentando o desejo de aprofundar os seus conhecimentos. Contudo, identificaram-se obstáculos significativos, nomeadamente a resistência de alguns alunos ao uso do caderno diário e do manual escolar. Foram exploradas estratégias alternativas, como a promoção de discussões temáticas e o registo pontual no caderno, mas verificou-se persistirem dificuldades na assiduidade quanto ao material necessário.

No que diz respeito à preparação e organização das atividades letivas, foram considerados os domínios científico, pedagógico e didático, assegurando-se a atualização contínua dos conhecimentos, a diversificação das metodologias de ensino e a adaptação das decisões didáticas às características e necessidades específicas da turma.

Durante a elaboração das atividades, consideraram-se os objetivos de aprendizagens, os conteúdos curriculares e as competências essenciais previstas nas AE. Adicionalmente, manifestou-se flexibilidade para incorporar interesses e curiosidades emergentes em contexto de sala de aula, desde que alinhados com as AE (ME, 2021) e com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (ME, 2017).

Relativamente aos recursos educativos, privilegiou-se a utilização de vídeos e de pesquisas digitais. Nas aulas de Ciências Naturais, realizaram-se experiências em laboratório e, na disciplina de Matemática, integraram-se abordagens artísticas. As metodologias variaram conforme o contexto, destacando-se o recurso a debates e trabalhos cooperativos como estratégias de ensino-aprendizagem.

A avaliação formativa teve um papel determinante, permitindo ajustar o planeamento e contribuindo para a progressão dos alunos. Procurou-se respeitar as características individuais, designadamente ao proporcionar desafios adicionais a alunos com níveis de desempenho mais avançados.

Foram também consideradas as diferentes modalidades de aprendizagem dos alunos. Alguns demonstraram dificuldades na expressão oral, enquanto outros evidenciaram necessidades educativas especiais. Nestes casos, evitou-se a exigência excessiva, privilegiando-se o registo escrito das definições debatidas em grupo nos cadernos.

Pretendeu-se fomentar a criatividade e o desenvolvimento pessoal dos alunos. Dessa forma, realizaram-se diversas conversas sobre aspirações profissionais e a sua relação com o bem-estar pessoal, uma abordagem particularmente pertinente para alunos com uma perceção limitada do futuro, face ao seu contexto sociocultural.

Por fim, a relação estabelecida com os alunos foi caracterizada por um clima de respeito e apoio mútuo. Valorizaram-se atitudes que promovem o respeito e o interesse pela aprendizagem, contribuindo para um ambiente positivo em sala de aula e para o desenvolvimento integral dos discentes.

Conforme ilustrado na figura 5, apresentam-se os descritores associados à dimensão do desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.

Tabela 7 - Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem e descritores

DIMENSÃO	DESENVOLVIMENTO DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM
DOMÍNIOS	<p>Preparação e organização das actividades lectivas</p> <p>Realização das actividades lectivas</p> <p>Relação pedagógica com os alunos</p> <p>Processo de avaliação das aprendizagens dos alunos</p>
INDICADORES	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento científico, pedagógico e didáctico inerente à disciplina/área disciplinar. - Planificação do ensino de acordo com as finalidades e as aprendizagens previstas no currículo e rentabilização dos meios e recursos disponíveis. - Integração da planificação no quadro dos vários níveis e âmbitos da decisão curricular, tendo em conta a articulação vertical e horizontal, em conjunto com os pares. - Concepção e planificação de estratégias adequadas aos diferentes alunos e contextos. - Planificação integrada e coerente dos vários tipos de avaliação. - Organização e gestão das estratégias de ensino face à diversidade dos alunos e aos meios e recursos disponíveis. - Promoção do desenvolvimento cognitivo e da criatividade dos alunos e incorporação dos seus contributos. - Comunicação com rigor e sentido do interlocutor. - Promoção e gestão de processos de comunicação e interacção entre os alunos. - Desenvolvimento de actividades de avaliação das aprendizagens para efeitos de diagnóstico, regulação do processo de ensino e avaliação e certificação de resultados. - Promoção de processos de auto-regulação nos alunos que lhes permitam apreciar e melhorar os seus desempenhos. - Aplicação de instrumentos adequados à monitorização da sua actividade. - Utilização de evidências na análise crítica do seu processo de ensino e formulação de hipóteses explicativas dos resultados. - Reorientação da planificação e do desenvolvimento do ensino de acordo com a apreciação realizada.



NÍVEIS	DESCRITORES
EXCELENTE	<p>O docente evidencia elevado conhecimento científico, pedagógico e didáctico inerente à disciplina/área curricular.</p> <p>Planifica com rigor, integrando de forma coerente e inovadora propostas de actividades, meios, recursos e tipos de avaliação das aprendizagens.</p> <p>Promove consistentemente articulação com outras disciplinas e áreas curriculares e a planificação conjunta com os pares.</p> <p>Concebe e aplica estratégias de ensino adequadas às necessidades dos alunos e comunica com rigor e elevada eficácia.</p> <p>Promove ambientes de aprendizagem em que predomina o respeito mútuo e a interacção.</p> <p>Concebe e implementa estratégias de avaliação diversificadas e rigorosas, monitoriza o desenvolvimento das aprendizagens, reflecte sobre os resultados dos alunos e informa-os regularmente sobre os progressos e as necessidades de melhoria.</p> <p>Utiliza sistematicamente processos de monitorização do seu desempenho e reorienta as suas estratégias de ensino em conformidade.</p> <p>Constitui uma referência para o desempenho dos colegas com quem trabalha.</p>
MUITO BOM	<p>O docente evidencia elevado conhecimento científico, pedagógico e didáctico inerente à disciplina/área curricular.</p> <p>Planifica com rigor, integrando de forma coerente propostas de actividades, meios, recursos e tipos de avaliação das aprendizagens.</p> <p>Dá relevância à articulação com outras disciplinas e áreas curriculares e à planificação conjunta com os pares.</p> <p>Concebe e aplica estratégias de ensino adequadas às necessidades dos alunos e comunica com rigor e eficácia.</p> <p>Promove ambientes de aprendizagem em que predomina o respeito mútuo e a interacção.</p> <p>Concebe e implementa estratégias de avaliação diversificadas e rigorosas, informa regularmente os alunos sobre os seus progressos e as necessidades de melhoria.</p> <p>Utiliza processos de monitorização do seu desempenho e reorienta as estratégias de ensino em conformidade.</p>
BOM	<p>O docente evidencia conhecimento científico, pedagógico e didáctico inerente à disciplina/área curricular.</p> <p>Planifica de forma adequada, integrando propostas de actividades, meios, recursos e tipos de avaliação das aprendizagens.</p> <p>Participa em processos de articulação com outras disciplinas e áreas curriculares e de planificação conjunta com os pares.</p> <p>Procura adequar as estratégias de ensino às necessidades dos alunos e comunica com rigor.</p> <p>Promove ambientes de aprendizagem em que predomina o respeito mútuo e a interacção.</p> <p>Implementa estratégias de avaliação adequadas, informa regularmente os alunos sobre os seus progressos.</p> <p>Utiliza ocasionalmente processos de monitorização do seu desempenho e reorienta as estratégias de ensino em conformidade.</p>
REGULAR	<p>O docente evidencia lacunas no conhecimento científico, pedagógico e didáctico inerente à disciplina/área curricular.</p> <p>Planifica o ensino, mas não manifesta coerência entre propostas de actividades, meios, recursos e tipos de avaliação das aprendizagens, nem realiza processos de articulação curricular e com os pares.</p> <p>Implementa estratégias de ensino nem sempre adequadas às necessidades dos alunos e revela dificuldade ao nível da comunicação.</p> <p>O ambiente de aprendizagem é globalmente equilibrado, embora com falhas na interacção.</p> <p>Utiliza processos pouco diversificados de avaliação das aprendizagens dos alunos e não os informa sobre os seus progressos.</p> <p>Não usa processos de monitorização do seu desempenho e revela alguma dificuldade em reorientar as estratégias de ensino.</p>
INSUFICIENTE	<p>O docente revela lacunas graves no conhecimento científico e falta de rigor na planificação.</p> <p>Manifesta falhas a nível científico-pedagógico, patentes na aplicação de estratégias de ensino e na comunicação com os alunos.</p> <p>Revela claras dificuldades na criação de ambiente de aprendizagem apropriados.</p> <p>Utiliza processos elementares de avaliação das aprendizagens dos alunos, não os informa sobre os seus progressos.</p> <p>Não usa processos de monitorização do seu desempenho.</p>

Nota. Imagem retirada do Despacho n.º 16034/2010, p. 52301.

Assim, com base nas informações recolhidas e na avaliação conjunta com a professora cooperante, considera-se que a classificação mais adequada para a prática observada é “muito bom”.

Consoante o Despacho n.º 16034/2010, a dimensão relativa à participação na escola e à relação com a comunidade educativa engloba as ações docentes relacionadas com a concretização da missão da escola e a sua organização, bem como com a interação entre a escola e a comunidade. O docente, enquanto profissional, integra a estrutura organizativa da escola e assume a co-responsabilidade pela sua orientação educativa e curricular. Também pela visibilidade do serviço público prestado à sociedade, considerando ainda a importância do trabalho colaborativo com os colegas e a atuação relativamente à comunidade educativa e à sociedade em geral (Despacho n.º 16034/2010, 2010, p. 52301).

No âmbito desta dimensão, a relação com a comunidade educativa pautou-se sempre pelo respeito, reflexão e aprendizagem. Não foram registados problemas ou divergências com a comunidade, tendo-se respondido prontamente a solicitações de apoio ou intervenção. Sempre que professores da biblioteca, psicólogos ou outros colegas solicitaram tempo de aula, colaborou de imediato, participando em atividades como a leitura de poemas na biblioteca, a criação conjunta de poemas com a professora da biblioteca, eventos musicais, corridas e projetos como o Pimath. Incentivou-se a participação de todos os membros da comunidade, incluindo professores estagiários e efetivos, para que se envolvessem com os alunos e contribuíssem para o ensino de forma integrada, conforme ilustrado na Imagem 6, que apresenta os descritores da participação na escola e da relação com a comunidade educativa.

Relativamente à participação em atividades mais específicas na escola, algumas burocracias foram tratadas pela professora cooperante, que orientou sobre o funcionamento da aplicação INOVAR e os procedimentos para a candidatura a vagas futuras, promovendo a continuidade possível enquanto colegas.

Tabela 8 - Participação na escola e relação com a comunidade educativa e descritores

DIMENSÃO	PARTICIPAÇÃO NA ESCOLA E RELAÇÃO COM A COMUNIDADE EDUCATIVA
DOMÍNIOS	Contributo para a realização dos objectivos e metas do Projecto Educativo e dos Planos Anual e Plurianual de actividades Participação nas estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica e nos órgãos de administração e gestão Dinamização de projectos de investigação, desenvolvimento e inovação educativa e sua correspondente avaliação
INDICADORES	<ul style="list-style-type: none"> - Participação na construção dos documentos orientadores da vida da escola. - Participação na concepção e uso de dispositivos de avaliação da escola. - Participação em projectos de investigação e de inovação no quadro do projecto de escola. - Participação em projectos de trabalho colaborativo na escola. - Apresentação de propostas que contribuam para a melhoria do desempenho da escola. - Contribuição para a eficácia das estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica, dos órgãos de administração e gestão e de outras estruturas em que participe. - Envolvimento em projectos e actividades da escola que visam o desenvolvimento da comunidade. - Envolvimento em acções que visam a participação de pais e encarregados de educação e/ou outras entidades da comunidade no desenvolvimento da escola. - Envolvimento em projectos ou actividades de âmbito nacional ou internacional que sejam relevantes para a escola e/ou comunidade.

NÍVEIS	DESCRITORES
EXCELENTE	O docente envolve-se activamente na concepção, desenvolvimento e avaliação dos documentos institucionais e orientadores da vida da escola. Apresenta sugestões que contribuem para a melhoria da qualidade da escola, trabalhando de forma continuada com os diferentes órgãos e estruturas educativas, constituindo uma referência na organização. Promove a criação e o desenvolvimento de projectos de intervenção, formação e/ou investigação, orientados para a melhoria da qualidade da escola e favorecedores da inovação. Mostra iniciativa no desenvolvimento de actividades que visam atingir os objectivos institucionais da escola e investe, sistematicamente, no maior envolvimento de pais e encarregados de educação e/ou outras entidades da comunidade
MUITO BOM	O docente colabora na concepção, desenvolvimento e avaliação dos documentos institucionais e orientadores da vida da escola. Apresenta sugestões que contribuem para a melhoria da qualidade da escola, colaborando de forma continuada com os diferentes órgãos e estruturas educativas. Participa regularmente no desenvolvimento de projectos de intervenção, formação e/ou investigação, orientados para a melhoria da qualidade da escola. Mostra iniciativa no desenvolvimento de actividades que visam atingir os objectivos institucionais da escola e investe no maior envolvimento de pais e encarregados de educação e/ou outras entidades da comunidade.
BOM	O docente conhece os documentos institucionais e orientadores da vida da escola e colabora, quando solicitado, na sua concepção, desenvolvimento e avaliação. Apresenta sugestões que contribuem para a melhoria da qualidade da escola, colaborando com os diferentes órgãos e estruturas educativas, quando solicitado. Participa em projectos de intervenção, formação e/ou investigação, orientados para a melhoria da qualidade da escola. Colabora no desenvolvimento de actividades que visam atingir os objectivos institucionais da escola e envolver os pais e encarregados de educação e/ou outras entidades da comunidade.
REGULAR	O docente conhece globalmente os documentos institucionais e orientadores da vida da escola. Participa em actividades que visam atingir os objectivos institucionais da escola e envolver os pais e encarregados de educação e/ou outras entidades da comunidade.
INSUFICIENTE	O docente revela pouco conhecimento dos documentos institucionais e orientadores da vida da escola e não participa em actividades que promovam a sua concretização. O docente não investe no envolvimento de pais e encarregados de educação e/ou outras entidades da comunidade no desenvolvimento da escola.

Nota. Imagem retirada do *Despacho n.º 16034/2010, p. 52302.*

De forma geral, a experiência pedagógica contemplou diversas oportunidades de convívio e aprendizagem fora da sala de aula, fortalecendo os laços entre alunos, docentes e restante comunidade educativa.

Durante o ano letivo, participaram de atividades como o corta-mato escolar, que promoveu a interação e o espírito de equipa entre alunos e professores. O concerto musical, igualmente promovido na escola, proporcionou um momento de convívio e partilha entre alunos e professores.

No âmbito das aulas de Ciências, verificou-se colaboração entre docentes, nomeadamente na troca de sala para a realização de atividades laboratoriais, como a observação de células ao microscópio. Para complementar a aprendizagem, explorou-se a exposição de rochas situada no átrio da escola, com autorização prévia, oferecendo aos alunos uma oportunidade de contacto direto com o objeto de estudo.

Durante o desenvolvimento do projeto interdisciplinar de Arte e Matemática, os alunos trabalharam em grupo na construção de protótipos de torres e pontes utilizando palitos de madeira. Este processo implicou um trabalho colaborativo entre os alunos e a equipa de estagiárias, composta por seis professoras em formação, que apoiaram as dinâmicas de grupo e a execução das tarefas.

Estes momentos de interação e cooperação, tanto em contexto formal como informal, contribuíram para o reforço da comunidade educativa, promovendo a aprendizagem integral e o desenvolvimento social dos alunos.

No que diz respeito aos descritores, em consulta com a professora cooperante, conclui-se que a classificação mais adequada é “muito bom”.

Segundo o Despacho n.º 16034/2010, a dimensão relativa ao desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida resulta do reconhecimento de que o exercício da profissão docente é legitimado pelo conhecimento específico e pela autonomia dos

profissionais, implicando a permanente reconstrução do conhecimento profissional respetivo. Considera-se conhecimento profissional o conjunto articulado de elementos necessários ao desempenho da ação, que envolve saberes e competências no âmbito do currículo, da didática, dos conteúdos, dos processos de ensino e da sua adequação aos diferentes contextos e necessidades dos alunos (Despacho n.º 16034/2010, 2010, p. 52301).

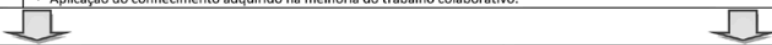
No âmbito desta dimensão, destaca-se o trabalho em equipa com a colega estagiária, a professora cooperante e outras estagiárias de diferentes cursos. O diálogo e a reflexão sobre as aulas revelam-se essenciais para a colaboração entre pares, contribuindo para o desenvolvimento e formação profissional através da troca de ideias e do “feedback”.

Considera-se que, enquanto professora estagiária, existe um constante desenvolvimento de estratégias para aquisição e atualização de conhecimentos. A frequência do mestrado permite a atualização contínua por meio de aulas, leitura de artigos científicos e discussões com outros profissionais. Após a conclusão do curso, será fundamental a continuidade da participação em formações, cursos e palestras para manter-se atualizada e acompanhar as novidades da área, assim como a consulta regular de estudos e investigações científicas.

É importante ainda a realização de pesquisas, a partilha de conhecimentos com colegas e o aprofundamento em tópicos específicos. Paralelamente, revela-se importante o desenvolvimento de competências como comunicação, liderança, resolução de conflitos e empatia. A adaptação constante é crucial, sobretudo face à evolução acelerada das tecnologias e da inteligência artificial.

Como ilustrado na Imagem 7, apresentam-se os descritores associados à dimensão do desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida.

Tabela 9 - Desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida

DIMENSÃO	DESENVOLVIMENTO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL AO LONGO DA VIDA
DOMÍNIOS	Formação contínua e desenvolvimento profissional
INDICADORES	<ul style="list-style-type: none"> · Desenvolvimento de estratégias de aquisição e de atualização de conhecimento profissional (científico, pedagógico e didático). · Análise crítica da sua ação, resultando em conhecimento profissional que mobiliza para a melhoria das suas práticas. · Desenvolvimento de conhecimento profissional a partir do trabalho colaborativo com pares e nos órgãos da escola. · Mobilização do conhecimento adquirido no desenvolvimento organizacional da escola. · Aplicação do conhecimento adquirido na melhoria do trabalho colaborativo.
	
NÍVEIS	DESCRIPTORES
EXCELENTE	O docente toma a iniciativa de desenvolver, de forma sistemática, processos de aquisição e atualização do conhecimento profissional. Reflete consistentemente sobre as suas práticas e mobiliza o conhecimento adquirido na melhoria do seu desempenho. Promove sistematicamente o trabalho colaborativo como forma de partilha de conhecimento, desenvolvimento profissional e desenvolvimento organizacional da escola.
MUITO BOM	O docente toma a iniciativa de desenvolver processos de aquisição e atualização do conhecimento profissional. Reflete sobre as suas práticas e mobiliza o conhecimento adquirido na melhoria do seu desempenho. Contribui para a promoção do trabalho colaborativo como forma de partilha de conhecimento, desenvolvimento profissional e desenvolvimento organizacional da escola.
BOM	O docente desenvolve processos de aquisição e atualização do conhecimento profissional. Participa em iniciativas de reflexão sobre as práticas e mobiliza o conhecimento adquirido na melhoria do seu desempenho. Partilha os conhecimentos adquiridos com os seus pares, sempre que se proporcionam oportunidades.
REGULAR	O docente participa em processos de atualização do conhecimento profissional apenas quando formalmente exigido. Participa em iniciativas de reflexão sobre as práticas, mas não mobiliza o conhecimento adquirido na melhoria do seu desempenho ou da escola.
INSUFICIENTE	O docente não revela interesse em atualizar o seu conhecimento profissional, fazendo-o apenas quando formalmente exigido. Não colabora em iniciativas de reflexão sobre a prática profissional, desvalorizando o princípio do desenvolvimento profissional e não reconhece os benefícios deste na melhoria do seu desempenho ou da escola.

Nota: imagem retirada do Despacho n.º 16034/2010, p. 52302.

No que diz respeito aos descritores, e após consulta com a professora cooperante, conclui-se que a classificação mais adequada corresponde ao nível “muito bom”.

A presente investigação, desenvolvida no segundo semestre do segundo ano do Mestrado (2023/2024), surgiu como resposta a um desafio pedagógico crítico identificado numa turma do 5.º ano: o baixo envolvimento discente nas aulas de Matemática, agravado pelo fato de 14 dos 16 alunos serem beneficiários de medidas de apoio educativo e com mais de 50% apresentando desempenho insuficiente na disciplina.

Para superar esta problemática, concebeu-se uma intervenção pedagógica inovadora estruturada em quatro fases sequenciais, fundamentada na integração curricular entre Arte e Matemática. Esta abordagem partiu de evidências empíricas coletadas em contexto de sala de aula: o interesse manifesto dos alunos por atividades manuais (desenho, confecção de cartas, montagem de objetos e decoração) foi mobilizado como recurso pedagógico estratégico para fomentar participação ativa.

2. APRECIÇÃO CRÍTICAS DAS APRENDIZAGENS

2.1. 1.º CEB

Ao longo das Práticas de Ensino Supervisionado (PES I e II), desenvolvidas em contextos distintos do 1.º Ciclo do Ensino Básico no Agrupamento de Escolas Grão Vasco, pode afirmar-se que as aprendizagens profissionais se consolidaram em torno de um eixo central: a compreensão da aprendizagem como um processo complexo, intencional e socialmente situado, que exige do professor uma postura reflexiva e eticamente comprometida. Esta visão foi sendo construída e reformulada à luz das quatro dimensões do desempenho docente, servindo simultaneamente de guia orientador e de objeto de análise crítica.

No âmbito da dimensão profissional, social e ética, constatou-se que a qualidade das aprendizagens dos alunos está intrinsecamente ligada à capacidade de reflexão sistemática do professor. A elaboração dos relatórios críticos semanais deixou de constituir uma tarefa burocrática para se assumir como o principal instrumento profissional. Através deles, percebeu-se, na prática, que avaliar uma aula não se resume a verificar se os conteúdos foram “dados”, mas sim a analisar que processos de pensamento foram desencadeados nos alunos e como o ambiente e as opções didáticas os facilitaram ou obstruíram.

Por exemplo, a reflexão sobre a excessiva centralidade da voz da professora estagiária numa aula de Estudo do Meio permitiu planificar a sessão seguinte para incluir mais trabalho de pares e manipulação de objetos, observando-se depois um aumento no envolvimento e na qualidade das hipóteses colocadas pelas crianças. Esta prática, fundamentada em Dewey (1979) e em Nogueira e Blanco (2017), demonstrou que a ética docente se concretiza no compromisso diário de escutar a turma e de reformular a ação pedagógica a partir dessa escuta, colocando o desenvolvimento dos alunos como a verdadeira medida do sucesso profissional.

No que respeita ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, foi fundamental a planificação e a adaptação dos conteúdos de acordo com o contexto. Ao deparar-se com a diversidade da turma da PES II (com 10 alunos de nacionalidade estrangeira e 2 com possíveis NSE), percebeu-se algumas limitações. A teoria de Perrenoud (1994) serviu de guia quando, por exemplo, um exercício de escrita previsto para 15 minutos revelou-se inacessível para parte da turma. A aprendizagem crucial consistiu em saber “desviar-se” do plano sem perder o rumo do objetivo de aprendizagem, propondo uma tarefa intermediária de ditado ao par. Compreendeu-se que o verdadeiro conhecimento pedagógico do

conteúdo, tal como definido por Shulman (1986), não reside apenas no domínio da matéria, mas na capacidade de a representar de múltiplas formas, adaptando explicações, exemplos e apoios às concepções e ritmos diferentes que coexistem na sala de aula. Assim, foi possível entender que planificar para um aluno de médio desempenho não deve ser a norma, mas com “vias alternativas” incorporadas, preparando-se para diferenciar no momento oportuno.

Foi, no entanto, na dimensão da participação na escola e na comunidade que se operou uma das transformações conceptuais mais significativas. Na PES I, a intervenção ficou muito mais estritamente à sala de aula e ao currículo formal. A aprendizagem dos alunos era, no entendimento inicial, um produto quase exclusivo da ação pedagógica direta do professor.

A PES II desfez essa percepção. Ao participar e observar a evolução do projeto de leitura, testemunhou-se como o envolvimento das famílias (ao enviarem livros de casa) e a criação de um ritual comunitário de partilha atuaram como poderosos meios de motivação e de competências linguísticas. O caso do aluno brasileiro que, inicialmente relutante em ler em voz alta, no final apresentou com orgulho um livro de lendas do seu país, foi a prova viva do que Epstein et al. (2002) afirmam: a aprendizagem floresce num ecossistema de influências. Aprendeu-se, assim, que o papel do professor também inclui ser um mediador e um facilitador de pontes entre a cultura escolar, as culturas familiares e a comunidade. A “escola” que promove aprendizagens profundas é aquela que sabe abrir-se e contextualizar-se.

Por fim, a dimensão do desenvolvimento profissional contínuo deixou de ser uma abstração para se tornar numa necessidade percebida. A participação na palestra “Ciência, Educação e Sociedade” foi valiosa, mas a verdadeira aprendizagem desta dimensão surgiu da necessidade sentida de procurar respostas para os problemas concretos que eram enfrentados. Perante desafios de gestão de comportamento ou de dificuldades de aprendizagem específicas, a busca por literatura especializada, a troca com a professora cooperante e a supervisora tornaram-se atos dirigidos e significativos.

Compreendeu-se que a formação ao longo da vida começa na humildade de reconhecer as próprias lacunas e na coragem de procurar, com base em evidências, as melhores estratégias para servir os alunos. A palestra não foi apenas um evento, mas um lembrete de que o conhecimento avança e de que, como docente, não se pode ficar estagnado.

Em conclusão, estas experiências permitiram consolidar uma visão da aprendizagem que é, simultaneamente, técnica e humana. Técnica, porque exige planificação, conhecimento didático e estratégias avaliadas. Humana, porque é relacional, contextual e carregada de valores. A principal aprendizagem que se retira para o futuro profissional é a de que ensinar é criar condições para que a aprendizagem aconteça e essas condições constroem-se com reflexão crítica, em cooperação com a comunidade e com uma dedicação ao desenvolvimento único de cada aluno. Os padrões de desempenho docente (ME, 2010) ofereceram a estrutura para esta compreensão, mas foi em contexto, no diálogo entre a teoria e a prática em sala de aula, que essa estrutura adquiriu mais significado.

2.2. 2.º CEB

A experiência das Práticas de Ensino Supervisionado (PES I e II) num contexto de 2.º Ciclo do Ensino Básico, especificamente numa turma do 5.º ano nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais, configurou-se como um processo formativo de imersão profunda, caracterizado por uma organização progressiva. A estrutura de trinta semanas, alternando períodos de observação e de intervenção individual e em grupo, revelou-se um modelo pedagógico eficaz, permitindo uma transição gradual da condição de observadora para a de professora estagiária com mais responsabilidade.

Este percurso, alicerçado nas quatro dimensões do desempenho docente (ME, 2010), possibilitou o desenvolvimento de uma prática reflexiva e contextualizada. No âmbito da dimensão profissional, social e ética, a intervenção num contexto marcado por uma diversidade cultural significativa, com alunos de etnia cigana, portugueses, brasileiros e de outras nacionalidades, constituiu um desafio ético primordial.

A identificação inicial de dinâmicas de separação social no grupo exigiu uma atuação consciente, ensinando que o compromisso ético se traduz em ações pedagógicas concretas que desconstróem barreiras e promovem o respeito mútuo. A colaboração com a professora cooperante foi decisiva na implementação de estratégias de integração, evidenciando que a dimensão ética se opera na microgestão das relações sociais e na valorização do diálogo.

Relativamente ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, o confronto com uma turma que apresentava dificuldades de concentração e baixa motivação para o uso de materiais tradicionais exigiu um afastamento de modelos transmissivos, privilegiando-se a criatividade didática. Embora a planificação tenha sido o ponto de partida indispensável, a sua eficácia dependeu da capacidade de adaptação, utilizando a teoria de Perrenoud (1999) sobre a alternância entre automatismos e funcionamento reflexivo.

Ao substituir materiais convencionais por discussões em grupo, mapas mentais e pesquisa digital, reforçou-se a ideia de que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Shulman, 1986) reside na capacidade de traduzir conceitos científicos em representações acessíveis e cativantes. Simultaneamente, no que diz respeito à participação na escola e relação com a comunidade, a prática permitiu superar a visão da sala de aula como unidade isolada.

A participação ativa em projetos como o corta-mato, o projeto Pimath ou atividades na biblioteca demonstrou que o envolvimento da comunidade educativa é um multiplicador de oportunidades, embora o contacto direto com as famílias surja como uma área de potencial desenvolvimento futuro.

Por fim, na dimensão do desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida, a experiência funcionou como um laboratório de investigação-ação. A necessidade de responder ao baixo envolvimento dos alunos em Matemática levou à conceção do projeto integrador de Arte e Matemática, processo que trouxe a essência do professor como profissional reflexivo (Menezes & Ponte, 2006).

A colaboração sistemática, a reflexão semanal e a abertura à observação de pares moldaram uma postura de aprendizagem contínua, consolidando a premissa de que é um processo inacabado. Em síntese, estas PES permitiram compreender que a ética é prática, a escola funciona como um ecossistema e a formação é inerentemente colaborativa. O percurso descrito revela, assim, uma evolução clara de uma estudante em formação para uma profissional capaz de analisar criticamente o contexto, fundamentar as suas opções

pedagógicas e desenhar intervenções inovadoras para promover a aprendizagem de todos os alunos.

3. CONCLUSÃO

Assim, as Práticas de Ensino Supervisionado (PES I e II), realizadas no 1.º e no 2.º Ciclo do Ensino Básico no Agrupamento de Escolas Grão Vasco, constituíram um processo formativo profundamente transformador, de uma construção de uma identidade profissional mais reflexiva e eticamente comprometida. Se, por um lado, os contextos do 1.º e 2.º CEB apresentaram especificidades distintas, desde a organização curricular até aos desafios relacionais e de gestão, por outro, a experiência em ambos os níveis convergiu na consolidação de aprendizagens nucleares transversais, alicerçadas no quadro teórico e normativo dos padrões de desempenho docente (ME, 2010).

Em primeiro lugar, constata-se que o eixo central da profissionalização reside na compreensão da aprendizagem como um fenómeno complexo e intencional, que exige do professor uma atitude de investigação contínua sobre a sua própria prática. Tanto no 1.º como no 2.º CEB, a reflexão sistemática, materializada nos relatórios críticos e nas reflexões pós-aula, revelou-se importante no desenvolvimento profissional. Esta prática permitiu passar de uma visão técnica da planificação, transformando-a num ciclo mais dinâmico de preparação, ação, observação e regulação, fundamental para responder à heterogeneidade das turmas. Aprendeu-se, assim, que a qualidade do ensino é indissociável da capacidade do professor para se autoavaliar e se reformular.

Em segundo lugar, a experiência permitiu compreender a tensão criativa da estrutura. A planificação, enquanto ato de previsão e intencionalidade, mostrou-se indispensável em ambos os ciclos. Contudo, o confronto com a realidade das salas de aula, seja a diversidade linguística e cultural no 1.º CEB, seja a baixa motivação e as dificuldades de concentração no 2.º CEB, desafiou a noção de um plano como guião rígido. A aprendizagem crucial foi a de que a competência profissional se manifesta na capacidade de adaptação, de desviar-se do percurso previsto sem perder de vista os objetivos de aprendizagem, tal como teorizado por Perrenoud (1994; 1999). Esta agilidade didática, sustentada no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Shulman, 1986), é o que permite traduzir os conteúdos disciplinares em experiências acessíveis e significativas para cada aluno.

Uma terceira aprendizagem transversal, e talvez a mais significativa em termos de mudança de paradigma, foi a superação da visão da sala de aula como um sistema fechado. No 1.º CEB, esta evolução deu-se através da descoberta do projeto de leitura e do impacto do envolvimento das famílias. No 2.º CEB, materializou-se na participação ativa na vida da escola e nos seus projetos comunitários. Em ambos os casos, compreendeu-se que a aprendizagem dos alunos floresce num ecossistema de influências (Epstein et al., 2002) e que o papel do professor é também o de mediador cultural e facilitador de pontes entre a escola, as famílias e a comunidade. A “escola que promove aprendizagens profundas” é, inevitavelmente, uma escola permeável e contextualizada.

Por fim, as PES evidenciaram que o desenvolvimento profissional é um processo contínuo, colaborativo e ancorado na resolução de problemas reais. A formação deixou de ser percecionada como um acervo teórico abstrato para se tornar numa ferramenta prática de intervenção. A busca por soluções para desafios concretos, como a gestão da diversidade, o baixo envolvimento ou as dificuldades de aprendizagem, mobilizou a

pesquisa, o diálogo com a professora cooperante e a colaboração com pares, modelando a identidade do professor como investigador da sua prática (Menezes & Ponte, 2006).

O percurso das PES delineou a transição de uma aluna em formação para uma profissional iniciante, dotada de um repertório teórico-prático fundamentado e de uma postura crítica e investigativa. As aprendizagens realizadas nos dois ciclos de ensino, complementares, convergem numa visão mais holística da profissão: pois, ensinar é, acima de tudo, criar e sustentar as condições contextuais, relacionais e didáticas para que cada aluno possa aprender e se desenvolver. Esta missão exige um profissional que seja, simultaneamente, planeador, ético, membro ativo da comunidade e um aprendiz permanente. Os padrões de desempenho docente forneceram o esquema conceptual para esta compreensão, mas foi no contexto vivido, no diálogo constante entre a teoria e a prática, que esta arquitetura ganhou mais significado e transformou-se no alicerce de uma identidade profissional comprometida com a qualidade na Educação.

PARTE II
APRENDER GEOMETRIA NO 2.º CEB COM CONTEXTOS DA ARTE

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como tema a interseção entre Arte (Artes Plásticas) e Matemática, e o seu impacto na aprendizagem numa turma do 5.º Ano do Ensino Básico. A escolha do tema decorre da observação, durante as PES, de um baixo desempenho nas aprendizagens, associado a pouco envolvimento dos alunos e a níveis elevados de ansiedade relativamente à disciplina de Matemática. Num quadro geral, os resultados eram insuficientes nas provas de aferição desta área curricular.

Embora esta investigação valorize estratégias capazes de aumentar o envolvimento dos alunos através da integração entre Arte e Matemática, o foco principal é a promoção de aprendizagens mais contextualizadas e integradas. O envolvimento é entendido como um aspeto pedagógico que favorece e potencializa aprendizagens significativas, e não como uma condição exclusiva para que elas ocorram. Assim, a motivação e a participação ativa dos alunos são vistas como instrumentos ao serviço da compreensão profunda dos conteúdos matemáticos, e não como fins em si mesmas.

De acordo com este panorama, investigações sobre o ensino exploratório indicam que aulas contextualizadas e com significados próximos da realidade dos alunos podem melhorar as aprendizagens. Nesse sentido, esta investigação adotou metodologias exploratórias para ampliar as oportunidades de aprendizagem, considerando que mais da metade dos alunos possuía medidas educativas de apoio e alguns ainda apresentavam dificuldades em operações básicas, como adição e subtração, confundindo os próprios símbolos das operações.

A questão-problema que orienta esta investigação é: “Como é que os contextos associados à Arte podem promover aprendizagens significativas em Geometria, potenciando o envolvimento dos alunos do 5.º ano do EB?” Para a aprofundar, foram formuladas três subquestões: De que forma a integração da Arte nas atividades matemáticas influencia a participação e o interesse dos alunos nas tarefas de Geometria? Como a contextualização das tarefas, considerando a diversidade cultural da turma e as necessidades educativas específicas dos alunos, contribui para a compreensão de conceitos geométricos e para aprendizagens significativas? De que maneira a manipulação de objetos geométricos, como a construção de pontes e torres com palitos, auxilia os alunos na visualização e compreensão de prismas e outras figuras tridimensionais?

O objetivo central foi promover o desenvolvimento das aprendizagens matemáticas dos alunos, respeitando as suas diferentes capacidades e níveis de desempenho. Como metade dos estudantes era de etnia cigana, observava-se uma divisão no espaço e no ambiente da sala, marcada por um sentimento de não pertença que dificultava a participação e, conseqüentemente, o progresso nas aprendizagens. Para superar essa barreira e favorecer a aprendizagem de todos, o envolvimento foi promovido como suporte, organizando-se as atividades em grupos equilibrados segundo o nível de conhecimento matemático.

Para avaliar o impacto da investigação, o foco centrou-se nas aprendizagens dos alunos, através da análise das suas produções e do desempenho nas tarefas propostas, como a construção de modelos tridimensionais e a resolução de desafios geométricos. Complementarmente, aplicaram-se um pré-teste, antes do início das atividades, e um pós-teste, ao término da investigação, visando recolher indicadores do progresso global, e os alunos realizaram autoavaliações ao final de cada tarefa, fornecendo informações sobre a motivação e o envolvimento percebido. O professor manteve uma avaliação contínua, baseada em notas de campo, observações das estratégias utilizadas e do raciocínio

demonstrado pelos alunos, enquanto as grelhas de registo e os apontamentos reflexivos da professora estagiária permitiram uma interpretação mais aprofundada das evidências e da contribuição das atividades artísticas para o desenvolvimento das aprendizagens matemáticas.

Os objetivos específicos foram: promover uma aprendizagem mais contextualizada em Matemática; desenvolver e implementar atividades que integrassem Arte e Matemática de forma significativa; e observar como tais atividades influenciaram a compreensão e o envolvimento dos alunos, com base em “feedbacks”, perguntas orientadoras e registos da professora estagiária.

A presente investigação estrutura-se nas seguintes secções: a Justificação da investigação, onde se explicitam as motivações, a relevância e os objetivos da investigação; o Enquadramento teórico, que aborda a relação entre Arte e Matemática no 2.º ciclo e fundamenta a abordagem interdisciplinar adotada; a Metodologia, que descreve o tipo e a orientação da investigação, bem como os participantes, instrumentos e procedimentos utilizados; e a secção Momentos e tarefas, que detalha as quatro atividades desenvolvidas em articulação com os alunos, evidenciando os contextos artísticos e os conceitos geométricos trabalhados.

Seguidamente, apresenta-se a Análise e discussão dos resultados, organizada em torno das notas de campo, fichas de autoavaliação e pré/pós-testes, integrando a interpretação dos dados à luz do referencial teórico. Por fim, nas Considerações finais, sintetizam-se as aprendizagens alcançadas, as implicações pedagógicas e as limitações da investigação, antecedendo as Referências, elaboradas conforme as normas da APA (7.ª edição).

1. JUSTIFICAÇÃO

Esta investigação justifica-se pela necessidade de responder a um cenário concreto de dificuldades de aprendizagem em Matemática observado numa turma do 5.º ano. A investigação partiu da identificação de um baixo desempenho académico generalizado, associado a uma participação reduzida e a níveis elevados de ansiedade face à disciplina. Este problema era particularmente relevante dado o contexto social e cultural da turma, composta em igual proporção por alunos de etnia cigana e alunos de outras nacionalidades, muitos dos quais abrangidos por medidas de apoio educativo.

Para enfrentar este desafio, foi concebida uma intervenção pedagógica que procurou aliar duas dimensões consideradas fundamentais: os interesses manifestos dos alunos e a exigência curricular. Durante as observações preliminares, os alunos expressaram clara preferência por atividades manuais e artísticas (como desenhar, criar e pintar). A opção pela Arte como vetor de ensino da Matemática surgiu, assim, diretamente desta escuta pedagógica, para transformar um recurso envolvente numa ferramenta para a construção de aprendizagens matemáticas significativas, em sintonia com as orientações das Aprendizagens Essenciais.

A investigação, de natureza qualitativa e assente num estudo de caso, permitiu uma compreensão profunda e contextualizada deste processo. A metodologia adotada foi sensível às condições sociais, económicas e familiares dos alunos, entendendo que o envolvimento ativo são pré-requisitos fundamentais para a aprendizagem.

Neste sentido, alinha-se com uma perspetiva freiriana, na qual o educador tem o papel de criar condições para que o aluno encontre, inclusive nas dificuldades, o prazer de aprender (Freire, 2003). A integração entre Arte e Matemática é vista, portanto, não como um mero recurso lúdico, mas como uma estratégia pedagógica fundamentada para promover o envolvimento, a autoconfiança e, conseqüentemente, a aquisição eficaz de conhecimentos num contexto marcado pela diversidade e por necessidades educativas.

Na presente investigação, observa-se que metade dos alunos pertence à etnia cigana, sendo reconhecido que, em muitos casos, o envolvimento escolar está condicionado por fatores culturais e pela ausência de uma estrutura familiar que valorize a continuidade dos estudos. Neste contexto, o ensino exploratório configura-se como uma abordagem pedagógica pertinente, ao permitir o desenvolvimento da autonomia, da responsabilidade e da motivação para aprender, contribuindo para a construção de aprendizagens significativas, em consonância com os princípios estabelecidos nas Aprendizagens Essenciais de Matemática (DGE, 2021).

2. REVISÃO DA LITERATURA

A transição entre o 1.º e o 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) constitui um momento crítico no percurso matemático dos alunos, marcado pela passagem do pensamento concreto para formas de raciocínio mais abstratas. Esta mudança, associada a um ritmo diferenciado de desenvolvimento cognitivo, pode gerar ou acentuar a ansiedade face à Matemática, constituindo-se como uma fonte de apreensão para muitos alunos. As dificuldades nesta fase não se limitam ao desempenho académico imediato; têm implicações de longo alcance, podendo comprometer a aquisição de uma literacia matemática robusta, competência transversal fundamental para uma participação plena e informada na sociedade, com reflexos no futuro estatuto socioeconómico dos indivíduos e nas políticas públicas (Szczygieł, 2021).

Compreender e superar este desafio pedagógico complexo, exige uma intervenção atempada e eficaz (DGE, 2021). Deste modo, a perspectiva construtivista traz respostas fundamentais. Esta entende a aprendizagem como um processo ativo em que o aluno desenvolve significados a partir das suas experiências, influenciadas por fatores cognitivos, afetivos, sociais e pelos seus conhecimentos prévios (Jamal, Mohammed Jamal, & Yusof, 2023).

Nesta perspetiva, a construção do conhecimento é indissociável da participação ativa do aluno. O conhecimento não pode ser transmitido de forma passiva; é o próprio aluno quem o desenvolve, através da sua interação com o meio, com os outros e com os problemas que enfrenta (Roldão, 2005). Este processo é dinâmico e contínuo, perpetuando-se, como sustenta Dewey (2010), "enquanto a vida e a aprendizagem continuarem" (p. 45).

A ação e a experimentação direta são, assim, essenciais para aprendizagens duradouras, uma vez que permite ao aluno uma reorganização ativa dos seus esquemas mentais prévios. A aprendizagem ocorre de forma mais profunda e eficaz quando o aluno é desafiado a integrar novas ideias e experiências, confrontando e modificando os seus modelos de realidade em resposta a novos pontos de vista (Hohmann & Weikart, 2011). Desta forma, a abordagem construtivista reside na premissa de que cada indivíduo desenvolve os seus próprios significados, partindo do que já conhece para atribuir sentido ao novo.

Deste processo ativo de reconstrução deriva o conceito de aprendizagem significativa. Esta ocorre, de acordo com Zabalza e Arnau (2010), quando se estabelecem relações substantivas e não arbitrárias entre os conhecimentos prévios do aluno e os novos conteúdos a aprender, e quando a estrutura conceptual desse novo conhecimento é compreendida em profundidade. É este elo cognitivo que permite a integração estável da nova informação nos esquemas mentais existentes. Em contrapartida, quando tais conexões são frágeis ou ausentes, a aprendizagem torna-se mecânica, superficial e pouco duradoura, reduzindo-se frequentemente à mera memorização ou execução de procedimentos sem compreensão (Giordan, 1998). Portanto, aprender de forma significativa transcende a aquisição de informação; trata-se de um ato de compreensão e reorganização conceptual, no qual o aluno mobiliza e transforma o seu conhecimento de forma criativa. Esta configuração pedagógica contraria a tendência para uma aprendizagem meramente episódica e descontextualizada, aspetos que comumente explicam o insucesso no desempenho dos alunos.

Esta construção individual de significado, contudo, não ocorre isoladamente nem descontextualizada. Pelo contrário, ela é profundamente amplificada e enriquecida pela dimensão social e colaborativa da aprendizagem. A construção do conhecimento complementa-se e é potencializada pela troca de ideias, ou seja, pelo diálogo e pela cooperação.

Como defendem Coll et al. (2001), aprender também implica "aprender a construir em conjunto", o que requer que a sala de aula se constitua como um espaço de participação partilhada. Nesse ambiente, os conflitos cognitivos, a negociação de sentidos e a confrontação de diferentes pontos de vista desencadeiam processos de aprofundamento conceptual que dificilmente ocorreriam no isolamento. A interajuda e a cooperação conferem, assim, um valor social imediato ao currículo, permitindo que as aprendizagens ocorram em contextos mais ricos, desafiadores e significativos (Piaget, citado por Niza, 1998). Desta forma, o processo de construção de significado configura-se como um esforço coletivo, no qual o conhecimento é construído através da interação social.

Quando aplicada ao contexto específico da aprendizagem da Matemática, especialmente no período crítico de transição entre ciclos, esta perspectiva construtivista e social revela-se não apenas pertinente, mas essencial. Desta forma, a ansiedade frequentemente associada à disciplina e as dificuldades em acompanhar (abstração) podem ser interpretadas como sintomas de uma rutura na continuidade da construção de significado.

Se o aluno não estabelece relações lógicas e coerentes (Zabalza & Arnau, 2010) entre os seus conhecimentos prévios concretos e os novos conceitos abstratos, a aprendizagem torna-se frágil e a frustração instala-se. Pior ainda, a presença de pensamentos negativos e de apreensão, como alertam Ashcraft e Kirk (2001), interfere diretamente nos processos cognitivos de memória de trabalho e de raciocínio, criando um ciclo vicioso em que a ansiedade compromete o desempenho, e o fraco desempenho alimenta mais a ansiedade.

Neste contexto, a mera transmissão de procedimentos ou o treino repetitivo revelam-se insuficientes, podendo mesmo tornar-se um obstáculo à aprendizagem. Para superar este ciclo, torna-se necessária uma intervenção pedagógica intencional que coloque o aluno no centro de um processo ativo de descoberta, onde a cooperação e o diálogo sirvam de suporte à construção de pontes entre o concreto e o abstrato.

Para que esta intervenção seja eficaz, importa reconhecer e valorizar a diversidade, cultural, cognitiva e social dos alunos. Neste contexto, a Teoria das Inteligências Múltiplas (Wang, 2017) surge como um modelo fundamental, ao permitir concretizar os princípios construtivistas na prática de sala de aula. Esta teoria sustenta que cada indivíduo possui um conjunto plural de inteligências (lógico-matemática, linguística, espacial e interpessoal, entre outras) em diferentes patamares de desenvolvimento. O seu maior contributo, segundo Wang (2017), reside no questionamento do paradigma tradicional de ensino, que privilegia e avalia quase exclusivamente as componentes linguística e lógico-matemática, negligenciando outras formas igualmente válidas de processar informação e de demonstrar compreensão.

Com o intuito de mitigar a ansiedade e promover uma aprendizagem significativa, cabe ao professor compreender e identificar as potencialidades dominantes de cada aluno, adaptando as estratégias, os recursos e as formas de representação dos conceitos matemáticos. Desta forma, um aluno com uma inteligência espacial mais aprofundada pode beneficiar da visualização geométrica de um problema algébrico, ao passo que outro, com uma forte inteligência interpessoal, poderá consolidar a sua compreensão através da explicação do conceito a um par. Esta abordagem não só diversifica as vias de acesso ao conhecimento, facilitando a criação de ligações substantivas, como também reforça a autoconfiança do aluno, ao validar as suas aptidões específicas e ao incentivá-lo a descobrir o seu estilo próprio de aprender.

Concluindo, a superação dos desafios inerentes à aprendizagem da Matemática, particularmente no momento sensível de transição para o 2.º CEB, exige muito mais do que a mera transmissão de conteúdos. Requer uma mudança do paradigma pedagógico fundamentada na perspetiva construtivista. Este compreende que a aprendizagem é um processo ativo e contínuo de construção de significados, que se torna significativo quando o aluno estabelece conexões profundas com o que já sabe, e que se enriquece exponencialmente através da colaboração e do diálogo. Para que esta visão se aplique de forma eficaz, a prática docente deve ser informada da diversidade dos alunos.

Assim, a Teoria das Inteligências Múltiplas oferece, precisamente, a estrutura necessária para que o professor possa identificar e valorizar os diferentes perfis cognitivos,

adaptando estratégias e criando múltiplas vias de acesso ao conhecimento matemático. Ao fazê-lo, não se está apenas a facilitar a compreensão conceptual; está-se a combater a ansiedade, substituindo a frustração pela autoconfiança e pela perceção de competência. Assim, o papel do professor transforma-se no de um mediador, cuja missão é criar contextos de aprendizagem ricos, desafiadores e responsivos, onde cada aluno possa, de forma ativa, colaborativa e através das suas próprias potencialidades, desenvolver um conhecimento matemático sólido, significativo e duradouro, a verdadeira base para o sucesso escolar futuro e para uma literacia matemática.

2.1. RELAÇÃO ENTRE ARTE E MATEMÁTICA NO 2.º CICLO

O sistema educacional tradicional tem sido historicamente caracterizado pela priorização do desenvolvimento cognitivo e do desempenho académico estrito, frequentemente em detrimento de outras dimensões fundamentais do ser humano. Este modelo reducionista revela-se insuficiente para preparar os indivíduos para os complexos desafios do século XXI, onde competências como a criatividade, o pensamento crítico e as “soft skills” socioemocionais tornam-se indispensáveis para uma adaptação eficaz, tanto na esfera social quanto profissional (Jamal et al., 2023; Domingos et al., 2023). É perante esta necessidade de uma educação integral que a Arte se afirma, não como uma área secundária, mas como uma dimensão estruturante para o desenvolvimento pleno do indivíduo.

Para Herbert Read (2001), a arte promove tanto a autonomização (a valorização da singularidade e da expressão própria) como a integração social. Esta complementaridade permite formar indivíduos com uma identidade própria e, ao mesmo tempo, socialmente responsáveis. Esta perspetiva é robustamente apoiada pela Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, que amplia o conceito de inteligência para além dos domínios lógico-matemático e linguístico (Wang, 2017). A teoria revela que alunos que podem enfrentar dificuldades em métodos tradicionais frequentemente exibem aptidões excecionais em inteligências espacial, musical ou cinestésica, áreas naturalmente cultivadas pelas artes. Assim, integrar a arte na educação é garantir “ninguém pode ficar excluído” (DGE, 2021, p. 2) da construção do conhecimento.

A ligação entre Arte e Matemática não é uma mera estratégia pedagógica contemporânea, mas está enraizada na própria génese desta ciência. Como destacam Boyer e Merzbach (2019), o início da Matemática está intrinsecamente ligado a um sentimento estético e a necessidades práticas. Padrões geométricos, simetrias e proporções observáveis em artefactos ancestrais sugerem que a preocupação com relações espaciais pode ter surgido tanto da necessidade funcional (como demarcar terras) quanto do desejo humano de criar beleza e ordem. Reconhecer esta origem contextual, prática e estética é crucial para resgatar o significado humano da disciplina.

Nas orientações curriculares atuais, como as Aprendizagens Essenciais de Matemática em Portugal (DGE, 2021), a resolução criativa de problemas é uma competência central. O documento valoriza o desenvolvimento do raciocínio, da comunicação e da capacidade de abordar desafios em contextos diversificados e do mundo real. É precisamente aqui que a integração da Arte revela-se potenciadora: a Arte estimula o pensamento divergente, a sensibilidade estética e a capacidade de explorar múltiplas perspetivas e soluções que não são óbvias.

Para operacionalizar esta integração de forma estruturada, modelos pedagógicos como o Creative Problem Solving (CPS), desenvolvido por Osborn e Parnes, oferecem uma

base eficaz (Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2003). O CPS guia os alunos por fases metacognitivas, da clarificação do problema à geração de ideias, desenvolvimento e implementação de soluções, fomentando uma abordagem sistemática à criatividade.

Quando aplicado em conjunto com atividades artísticas, este modelo permite que o potencial criativo desencadeado pela Arte seja direcionado para a resolução de problemas matemáticos. Como referem Arau Ribeiro et al. (2020), promover este tipo de pensamento nas aulas de Matemática conduz a aprendizagens mais profundas, transferíveis e críticas, materializando a visão de que usar a Matemática em contextos diversos é crucial para uma atuação social informada e autónoma (DGE, 2021).

Esta articulação entre a Arte e a Matemática constitui uma via privilegiada para promover uma educação de cariz integral. Ao superar abordagens meramente instrumentais, esta proposta potencia o desenvolvimento harmonioso de competências cognitivas, criativas e socioemocionais no aluno. Esta articulação permite contextualizar e humanizar a Matemática, recuperando a sua ligação histórica à estética e à dimensão aplicada, o que a torna significativamente mais acessível a todos os alunos. Em simultâneo, esta abordagem potencia competências curriculares centrais, como a resolução criativa de problemas, através do estímulo ao pensamento divergente e à sensibilidade estética provenientes das artes.

Este processo permite concretizar práticas inovadoras mediante modelos como o CPS (Creative Problem Solving), que estruturam a criatividade e promovem uma aprendizagem metacognitiva e profunda. Desta forma, a Arte não deve ser entendida como um mero adorno ao ensino da Matemática, mas sim como um instrumento fundamental para recuperar o seu sentido criativo e humano, promovendo uma aprendizagem desafiadora, inclusiva e que prepare efetivamente para a vida em sociedade. Visão essencial da educação matemática: capacitar cada indivíduo para pensar, criar e intervir no mundo de modo informado, colaborativo e responsável.

2.2 ENSINO EXPLORATÓRIO E APRENDIZAGENS ATIVAS

A promoção de uma aprendizagem significativa em Matemática tem encontrado no ensino exploratório uma abordagem pedagógica particularmente eficaz. Esta metodologia, ao centrar-se no aluno e na sua atividade cognitiva, transcende o modelo tradicional de transmissão de conhecimento, posicionando a reflexão crítica, a investigação e a colaboração como eixos estruturantes do processo de aprendizagem. Fundamentada no trabalho de autores como João Pedro da Ponte, esta perspetiva defende que o conhecimento matemático se constrói ativamente, não pela mera execução de tarefas ou escuta passiva, mas sim pela elaboração intelectual que os alunos realizam a partir de experiências concretas, mediadas pela interação social e pela orientação do professor. É este paradigma, que alia o envolvimento à compreensão profunda.

Para operacionalizar esta visão de aprendizagem, João Pedro da Ponte (2002, 2005) propõe uma estrutura clara para a aula de Matemática, organizada em três momentos dinâmicos e interligados. Inicialmente, o envolvimento com uma tarefa desafiadora, concebida a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, tem como objetivo despertar a curiosidade e estabelecer um problema a ser investigado. Segue-se o desenvolvimento da atividade, fase na qual os alunos, preferencialmente em pares ou pequenos grupos, exploram, conjeturam e testam estratégias, num processo de construção colaborativa do conhecimento. O ciclo culmina num momento de discussão coletiva e sistematização, no qual as ideias e soluções produzidas são socializadas, analisadas criticamente e

formalizadas com a mediação do professor. É precisamente nesta última etapa que a aprendizagem se consolida, pois, como salienta Ponte (2005, p. 13), “não é tanto a partir das atividades práticas que os alunos aprendem, mas a partir da reflexão a realizar sobre o que fizeram”. Deste modo, a aula exploratória transforma-se num espaço de diálogo onde o pensamento matemático é tanto exercitado quanto explicitado, promovendo uma compreensão conceptual robusta.

Esta abordagem enquadra-se totalmente nas orientações nacionais, nomeadamente nas Aprendizagens Essenciais (AE) de Matemática (DGE, 2021). Este documento orientador preconiza explicitamente práticas que coloquem o aluno no centro do processo, privilegiando a resolução de problemas, o desenvolvimento do pensamento matemático e a compreensão conceptual em detrimento da mera memorização de procedimentos.

O ensino exploratório revela-se, assim, um meio privilegiado para operacionalizar estas finalidades, pois a sua estrutura cíclica de investigação, discussão e sistematização está intrinsecamente orientada para a construção de significado. Além disso, as Aprendizagens Essenciais valorizam competências transversais como a comunicação, a argumentação, o trabalho colaborativo e a criatividade, dimensões que são nutridas e exigidas em cada fase de uma aula de cariz exploratório.

Desta forma, verifica-se uma consonância substantiva entre a proposta teórica e as políticas educativas, situando o ensino exploratório não como uma metodologia alternativa, mas como uma via fundamental para a concretização dos objetivos curriculares definidos para a Matemática.

A eficácia dos princípios inerentes ao ensino exploratório é corroborada, por exemplo, internacionais de reconhecido sucesso, sendo o sistema educativo de Singapura um dos casos mais paradigmáticos. Frequentemente, o desempenho excecional dos seus alunos na Matemática é atribuído a fatores culturais, como uma suposta herança confucionista de valorização da memorização. No entanto, análises como a de Jensen (2012, citado por Dinis, Teixeira e Pacheco, 2019), desconstroem este mito, argumentando que o êxito resulta, antes, de um investimento sistemático e contínuo em estratégias de ensino eficazes e fundamentadas.

O modelo de Singapura privilegia uma aprendizagem ativa e profunda, materializada em abordagens como a progressão Concreta-Pictórica-Abstrata (CPA), a modelação com barras (bar modeling) e a ênfase no cálculo mental e nas relações numéricas. Estas estratégias, longe de fomentar a repetição mecânica, visam a compreensão conceptual, o desenvolvimento do raciocínio e a resolução de problemas, objetivos totalmente alinhados com o método do ensino exploratório. Assim, o exemplo de Singapura serve não como um modelo a observar, mas como uma poderosa evidência de que a aposta em metodologias centradas na compreensão ativa do aluno, sustentadas por um sistema coeso de formação e suporte, produz resultados sólidos e sustentáveis.

A implementação bem-sucedida e sustentada de uma abordagem exploratória, contudo, transcende a mera adoção de uma técnica de sala de aula. Requer, como ilustra o próprio caso de Singapura, uma transformação nas práticas e na cultura profissional docente, apoiada por condições estruturais. Essas condições incluem um investimento robusto na formação contínua de professores, focada no desenvolvimento pedagógico e no conhecimento didático; a promoção de um trabalho colaborativo efetivo entre docentes, através de planeamento conjunto, observação de aulas e partilha reflexiva de práticas; e a existência de um acompanhamento profissional sustentado. Esta mudança, por sua vez, deve ser enquadrada por um propósito coletivo claro que envolva toda a comunidade educativa, garantindo coerência nas expectativas e nos modelos de atuação.

Como salientam as Aprendizagens Essenciais (DGE, 2021), o professor assume um papel central como promotor de práticas reflexivas, cuja autonomia profissional e capacidade de inovação são potenciadas pelo trabalho em equipa e por um sistema de apoio consistente. Portanto, a transição para o ensino exploratório configura-se não como uma mudança metodológica isolada, mas como um processo de desenvolvimento profissional e organizacional que exige tempo, recursos e uma visão partilhada.

A viabilidade e o impacto positivo da transição para metodologias ativas encontram suporte em iniciativas concretas no contexto nacional. Um exemplo elucidativo é o projeto da Sala André Cruz de Carvalho (SACC), implementada na Universidade do Minho. Este ambiente dedicado à aprendizagem ativa foi concebido para fomentar um ensino centrado no aluno, privilegiando o trabalho colaborativo em equipa e a integração de dispositivos digitais.

O estudo de Leal (2024) sobre esta experiência revela um dado crucial: a mudança nas práticas pedagógicas dos professores mostrou-se sustentável ao longo do tempo. Os docentes envolvidos reportaram que a utilização de metodologias ativas se intensificou e perpetuou mesmo fora do contexto físico e estrutural específico da SACC. Este resultado é significativo por indicar que, quando os professores experienciam os benefícios e desenvolvem competências em ambientes propícios, a transformação da prática profissional internaliza-se, transcendendo o contexto inicial de intervenção.

Revela-se uma convergência robusta entre princípios pedagógicos, orientações curriculares, evidências internacionais e experiências práticas locais em torno do ensino exploratório. Partindo da sua definição conceptual como um processo ativo de construção do conhecimento através da investigação, reflexão e colaboração (Ponte, 2002, 2005), verifica-se o seu total alinhamento com as finalidades das Aprendizagens Essenciais (DGE, 2021). Este alinhamento é validado pelo sucesso de sistemas educativos como o de Singapura, cujos resultados advêm de um investimento intencional em estratégias que privilegiam a compreensão profunda (Jensen, 2012). A efetiva implementação desta abordagem depende da criação de condições que promovam a formação colaborativa e reflexiva dos professores, condição essa que se demonstra viável e geradora de práticas sustentáveis (Leal, 2024).

2.3 A INTERSEÇÃO: ARTE APLICADA AO ENSINO EXPLORATÓRIO

A perceção da Matemática como uma disciplina "difícil e desinteressante" constitui um desafio pedagógico persistente. Para o superar, a interligação entre a Arte e a Matemática revela-se um campo promissor, capaz não apenas de desconstruir essa imagem negativa, mas também de evidenciar o potencial estético e funcional da disciplina (Vale, 2017). Esta articulação, que valoriza a experiência sensorial e a criatividade, posiciona-se como uma via para uma abordagem exploratória, na qual os conceitos matemáticos deixam de ser abstrações distantes para se tornarem elementos tangíveis e significativos.

Ao fomentar esta interseção disciplinar, promove-se uma aprendizagem mais envolvente, que aproveita a complementaridade entre o pensamento lógico-matemático e a expressão artística para alcançar os objetivos educativos contemporâneos.

Esta conexão não constitui uma novidade pedagógica, mas antes o resgate de uma relação antiga entre dois campos do conhecimento que não se encontravam claramente separados. Historicamente, artistas e artesãos recorriam a princípios matemáticos na busca

do equilíbrio e da harmonia, como atesta a obra de Leonardo da Vinci, permeada de conceitos como a proporção áurea, a simetria e a geometria espacial (Vale, 2017).

No plano teórico, filósofos como Max Bense refletiram sobre esta interseção, identificando na simetria o elo primordial entre a estética e a matemática, uma união materializada desde as ornamentações do Antigo Egito até à complexidade geométrica da Arte Gótica (Leopold, 2023). Esta perspetiva é corroborada por pensadores como Hardy (1940), para quem a criação matemática partilha com a do artista uma busca inerente pela beleza, ao afirmar que “os padrões do matemático, como os do pintor ou do poeta, devem ser belos” (citado por CMUP, s/d). Assim, a articulação entre Arte e Matemática sustenta-se numa dupla legitimidade: a da “práxis” histórica e a da reflexão filosófica.

No contexto educativo atual, esta visão integradora é validada e operacionalizada pelo quadro normativo. As Aprendizagens Essenciais de Matemática (DGE, 2021) estabelecem o estabelecimento de conexões, tanto internas à disciplina como com outras áreas do saber, como uma competência matemática fundamental. Esta orientação encontra na interligação com a Arte, que se configura como um meio para cumprir esse desígnio curricular, apresentando a Matemática como uma linguagem coerente na compreensão do mundo.

Tal abordagem alinha-se com os princípios do ensino exploratório (Ponte, 2005), que defende a construção do conhecimento a partir da investigação, da reflexão e da discussão coletiva. A articulação entre Arte e Matemática oferece o contexto rico que esta metodologia exige: tarefas desafiadoras baseadas em experiências criativas que potenciam o envolvimento ativo, a resolução de problemas e a sistematização conceptual.

A concretização desta articulação revela-se particularmente adequada no 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB). Neste nível, a geometria assume um papel central e a Arte destaca-se como um recurso didático para a sua abordagem de forma concreta e ajustada às Aprendizagens Essenciais. Como salienta Gonçalves (2004), a própria geometria emergiu da interação sensorial com o espaço, sendo as suas formas visuais e táteis anteriores à formalização abstrata. É precisamente esta génese que a articulação com a Arte permite recuperar.

Por meio de tarefas práticas, como a exploração de simetrias em padrões ornamentais ou o estudo de propriedades geométricas em composições visuais, os alunos podem compreender sólidos, planificações e outros conceitos de modo integrado. Estas atividades promovem uma aprendizagem significativa e permitem abordar conteúdos como a simetria, os prismas, a área e o volume, adaptados ao desenvolvimento cognitivo dos alunos do 5.º e 6.º anos.

Para que esta abordagem interdisciplinar tenha impacto formativo, o papel do professor é redefinido. Num paradigma exploratório que integra Arte e Matemática, o docente não atua como um transmissor de conhecimentos estanques, mas assume a função de mediador e facilitador. Como referem Laššová e Rumanová (2022), cabe ao professor identificar as conexões conceptuais entre as áreas e transformar a experiência sensorial em conhecimento estruturado.

Esta competência exige uma sensibilidade pedagógica que permite conceber e orientar tarefas abertas, que estimulem a autonomia e o pensamento crítico. O foco deve recair na criação de contextos para a resolução de problemas, nos quais os alunos mobilizem saberes de forma integrada. Neste modelo, a valorização da discussão coletiva e da partilha de ideias torna-se condição essencial para a construção de significados (Ponte, 2010). Assim, o professor transforma-se no arquiteto de um ambiente de aprendizagem

onde a investigação e a reflexão convergem para a construção de um conhecimento matemático mais profundo.

A eficácia de uma educação que valoriza a exploração através de estratégias que privilegiam a exploração lúdica e criativa (Wee, 2024). A arte como um pilar para o desenvolvimento do raciocínio e da comunicação, competências igualmente cruciais para a aprendizagem matemática (Lim, 2024). Investir em experiências de aprendizagem exploratórias, que integram diferentes dimensões do conhecimento, resulta na formação de alunos mais confiantes e preparados.

Assim, desde as suas raízes históricas até à sua legitimação em documentos orientadores como as Aprendizagens Essenciais, converge na sustentação de uma proposta pedagógica aplicável ao 2.º CEB, na qual a geometria e a criação artística se interligam para promover uma aprendizagem ativa e sensorial, mediada por um professor com o papel de facilitador. Os estudos analisados indicam que tal abordagem tem o potencial de transcender a mera aquisição de conteúdos, promovendo uma compreensão matemática mais profunda e contextualizada, o que contribui para desconstruir a perceção da disciplina como excessivamente abstrata. Ao fomentar, o pensamento crítico e a capacidade de estabelecer conexões, esta abordagem apresenta-se não apenas como um meio de cumprir objetivos curriculares, mas também como uma via para desenvolver competências consideradas essenciais para a intervenção dos alunos no mundo.

3. METODOLOGIA

A presente investigação foi desenvolvida visando responder a um cenário concreto de dificuldades de aprendizagem em Matemática, identificado numa turma do 5.º ano de escolaridade. A investigação centrou-se na promoção da aprendizagem de conceitos matemáticos, em particular no domínio da Geometria, através da integração de atividades de artes plásticas, visando aumentar o envolvimento, a motivação e a compreensão conceptual dos alunos.

Neste enquadramento, a investigação procurou responder à seguinte questão-problema: “Como é que os contextos associados à Arte podem promover aprendizagens significativas em Geometria, potenciando o envolvimento dos alunos do 5.º ano do EB?”

3.1. TIPO DE INVESTIGAÇÃO

A presente investigação assumiu uma natureza qualitativa, enquadrando-se num estudo de caso, por permitir uma compreensão profunda e contextualizada dos processos de aprendizagem em contexto real de sala de aula (Bogdan & Biklen, 2013; Flick, 2018). Inserida no paradigma interpretativo, a abordagem privilegia a descrição e interpretação dos significados expressos nas ações, discursos e interações dos participantes, centrando-se na perceção e na experiência individual (Bell, 1993).

A investigação focou-se numa única turma, visando compreender o fenómeno educativo em contexto natural, sem intenção de o controlar ou manipular (Fortin, 2003). A metodologia adotada valoriza a compreensão dos processos educativos em detrimento de abordagens exclusivamente quantitativas (Bogdan & Biklen, 2013), sendo sensível às condições sociais, económicas e familiares dos alunos, reconhecendo a motivação e o envolvimento ativo como pré-requisitos fundamentais para a aprendizagem. Assim, assenta

numa lógica de generalização analítica, baseada na transferibilidade dos resultados para contextos educativos semelhantes (Lincoln & Guba, 1985).

3.2. PARTICIPANTES E JUSTIFICAÇÃO DA SUA ESCOLHA

A investigação foi realizada numa turma do 5.º ano de escolaridade, composta inicialmente por 14 alunos, aumentando para 16 ao longo do ano. Decorreu nas últimas semanas letivas, contando com a participação de 16 alunos, circunstância que poderá ter influenciado parcialmente os resultados obtidos.

Dos participantes, 5 eram de nacionalidade portuguesa, 8 pertenciam à etnia cigana, 1 era brasileiro e 2 de outras nacionalidades. Cerca de metade da turma era de origem cigana e 12 alunos encontravam-se abrangidos por medidas de apoio educativo.

A escolha desta turma justificou-se pelas dificuldades significativas na aprendizagem da Matemática, associadas a baixos níveis de envolvimento, participação reduzida e elevados níveis de ansiedade face à disciplina. As dificuldades manifestavam-se com maior evidência nas áreas da Geometria e da Medida, conforme os resultados das provas de aferição. O contexto social e cultural da turma, incluindo fatores familiares e culturais que condicionavam o envolvimento escolar, reforçou a pertinência da turma para a implementação da intervenção pedagógica proposta.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

A recolha de dados foi realizada através de uma abordagem predominantemente qualitativa, recorrendo a diferentes técnicas que permitiram compreender de forma aprofundada os processos de aprendizagem em contexto real de sala de aula.

A principal técnica utilizada foi a observação direta e participante das atividades desenvolvidas, incidindo sobre o envolvimento, a participação e as estratégias mobilizadas pelos alunos na resolução das tarefas propostas. Esta observação foi sistematizada por meio de registos de campo, nos quais foram anotadas respostas, comentários e interações relevantes para a compreensão do processo de aprendizagem (Angrosino, 2007).

Foram igualmente utilizados registos de autoavaliação realizados pelos alunos ao final de cada atividade, permitindo recolher perceções sobre o grau de envolvimento e as dificuldades sentidas. Algumas autoavaliações recorreram a escalas do tipo Likert, possibilitando complementar a análise interpretativa com informações sobre atitudes e perceções (Likert, 1932; Joshi et al., 2015).

Como instrumentos complementares, foram aplicadas fichas de pré-teste e pós-teste, bem como a Ficha de Avaliação do Professor (FAP). Estes instrumentos, juntamente com as questões orientadoras utilizadas durante a observação, encontram-se disponíveis em anexo.

Os alunos foram previamente informados de que as atividades se inseriam no âmbito da investigação, garantindo a transparência do processo investigativo.

3.4 TAREFAS IMPLEMENTADAS

A intervenção organizou-se em quatro momentos, alinhados com as Aprendizagens Essenciais (AE) de Matemática (DGE, 2021) para o 2.º ciclo. Cada etapa integrou:

- Tarefas práticas contextualizadas (roteiros em anexo);
- Objetivos operacionais alinhados às Aprendizagens Essenciais (DGE, 2021);

- Protocolos de apresentação reflexiva pelos alunos.

No primeiro momento, a atividade incidiu sobre os prismas, inserindo-se no domínio de Geometria e Medida. Os objetivos principais foram o reconhecimento dos prismas pelas propriedades das suas bases e a classificação de sólidos geométricos conforme o polígono da base. Após a construção de uma ponte utilizando prismas triangulares e quadrangulares, os alunos apresentaram as suas construções e realizaram um relato oral centrado na questão “como a base define o prisma?”, seguido de uma reflexão sobre a escolha dos prismas para a criação da ponte.

No segundo momento, o foco esteve nos paralelepípedos retângulos e cubos, e estava inserido no domínio da Geometria e Medida. Os objetivos passaram por distinguir cubos de paralelepípedos e estabelecer relações hierárquicas entre prismas, paralelepípedos e cubos. Os alunos construíram torres com essas formas, apresentando-nas com base em argumentos geométricos que respondiam a questões como “por que é que todo o cubo é um paralelepípedo?”, complementadas por uma análise crítica sobre as propriedades de cada um.

O terceiro momento abordou a Geometria presente nos gráficos circulares, juntamente com a organização de dados, inserido no domínio de Dados e Probabilidades. Os objetivos foram organizar dados em tabelas de frequência, construir gráficos circulares e interpretar padrões de dados para apoiar decisões. Os alunos pintaram palitos com cores previamente definidas, organizaram os dados recolhidos em tabelas e representaram-nos graficamente em círculos, explorando a medição de ângulos e a relação entre os setores e o círculo completo. Em seguida, usaram essas informações para criar formas ou animais decorativos. A apresentação reflexiva consistiu na análise dos dados obtidos após a pintura livre dos palitos, através da construção de tabelas de frequência e gráficos que permitiram observar a distribuição das cores utilizadas e tirar conclusões a partir desses dados.

Nessa etapa, os alunos também construíram gráficos circulares, aprofundando a compreensão sobre como representar graficamente os dados e relacionar os ângulos às frequências de cada categoria. Essa atividade permitiu articular o domínio da Estatística com a Geometria, explorando a noção de ângulo, setor circular e proporcionalidade visual, consolidando aprendizagens geométricas de forma prática e contextualizada.

Por fim, no quarto momento, trabalhou-se a Geometria em articulação com a média e a proporcionalidade, combinando os domínios de Álgebra e Estatística. Os objetivos centraram-se no cálculo da média aritmética como medida de tendência central e na exploração de relações proporcionais. No entanto, a abordagem também valorizou a dimensão geométrica dos conceitos, através da exploração do número de ouro (φ). A atividade integrou a leitura de uma história introdutória, a observação de imagens e projetos arquitetónicos que evidenciam a presença do número de ouro em monumentos e construções, bem como a medição das proporções das mãos dos alunos com recurso à régua, para descobrir a razão áurea no próprio corpo. Posteriormente, os alunos compararam os resultados entre pares e calcularam a média da turma, percebendo como a Matemática e a Geometria se manifestam na natureza, na Arte e no corpo humano. Na partilha final, foram descritos os passos realizados para o cálculo da média e refletiu-se sobre as diferenças entre os valores individuais e o valor médio, compreendendo a Geometria como uma ponte entre o concreto e o abstrato, e como potencializadora da construção de conhecimento.

Nesta investigação, foi seguida a estrutura proposta por Ponte (2005) para a organização das aulas, centrada na promoção da aprendizagem ativa dos alunos. As

sessões foram planeadas e implementadas segundo três fases fundamentais. Na primeira fase, procurou-se estimular o envolvimento inicial dos alunos através da apresentação de uma maquete construída pela professora estagiária, complementada com imagens ilustrativas recolhidas de fontes digitais, visando despertar o interesse e clarificar a compreensão da tarefa. Na segunda fase, os alunos foram organizados em pequenos grupos, nos quais desenvolveram as tarefas propostas, incentivando a colaboração e a partilha de ideias. Na terceira e última fase, cada grupo apresentou o seu protótipo ao restante da turma, promovendo um momento de discussão e argumentação que favoreceu a construção coletiva do conhecimento (Ponte, 2005, p. 101).

3.5. ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

A análise dos dados recolhidos foi de natureza qualitativa, incidindo sobre os comportamentos observados, o envolvimento dos alunos nas tarefas, as dificuldades evidenciadas e as estratégias mobilizadas ao longo da intervenção. Os registos de autoavaliação foram analisados de forma interpretativa, permitindo identificar perceções dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas e ao impacto das atividades propostas.

Considerou o contexto social e educativo da turma, procurando compreender de que forma a integração entre Arte e Matemática contribuiu para a promoção do envolvimento, da autoconfiança e da aquisição de conhecimentos matemáticos, num contexto marcado pela diversidade e por necessidades educativas específicas, em consonância com os princípios estabelecidos nas Aprendizagens Essenciais de Matemática (DGE, 2021).

Para aumentar a fiabilidade da análise, recorreu-se à triangulação de dados e perspetivas, considerando as observações do professor, os registos da estagiária e as perceções dos alunos, conforme proposto por Denzin (1978). Esta abordagem permitiu aprofundar a compreensão dos processos de aprendizagem, contextualizar possíveis discrepâncias entre os dados e reduzir enviesamentos através da complementaridade das fontes de informação (Creswell & Plano Clark, 2017).

A avaliação das estratégias de participação e aprendizagem baseou-se na análise das fichas de autoavaliação, complementadas com registos sistemáticos da docente, organizados em grelhas e escalas do tipo Likert, permitindo aferir níveis de motivação, envolvimento e compreensão dos conteúdos (Likert, 1932). Os dados recolhidos incluíram ainda notas de campo detalhadas, registando respostas, interações e comentários dos alunos durante as atividades.

Posteriormente, os resultados dos testes pré e pós-intervenção foram comparados, permitindo identificar progressos na aprendizagem e na mobilização de conceitos matemáticos em contexto real de aula. Todo o processo de recolha, análise e interpretação dos dados foi conduzido de forma ajustada à realidade do contexto educativo, assegurando rigor e pertinência pedagógica.

4. RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

A presente secção teve como objetivo analisar os resultados obtidos na intervenção realizada no âmbito da Matemática para o 5.º ano, centrada na Geometria. A análise procurou dar resposta às questões orientadoras da investigação, nomeadamente: compreender de que forma a integração da Arte no ensino da Geometria pode promover aprendizagens significativas e aumentar o envolvimento dos alunos do 5.º ano do Ensino Básico, analisando o impacto dessa integração na participação e no interesse dos alunos, a

contribuição da contextualização das tarefas face à diversidade cultural e às necessidades educativas para a compreensão dos conceitos geométricos, e o papel da manipulação de materiais concretos na visualização e compreensão de prismas e outras figuras tridimensionais conforme as AE (2021).

Para sustentar as conclusões apresentadas, a análise recorreu a múltiplas evidências recolhidas durante a atividade, incluindo notas de campo com o registo de interações e observações dos alunos, fotografias das construções realizadas, gráficos de participação e autoavaliações individuais. Esta abordagem permitiu correlacionar o desempenho e o comportamento dos alunos com os objetivos pedagógicos definidos, garantindo uma avaliação consistente e fundamentada.

O foco desta análise recaiu sobre quatro dimensões principais: (i) participação e envolvimento dos alunos; (ii) compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos; (iii) perceção e autoavaliação dos alunos; e (iv) dificuldades e estratégias de superação identificadas durante a execução da tarefa. Cada uma destas dimensões foi analisada com base em evidências concretas, permitindo avaliar até que ponto a intervenção promoveu aprendizagens significativas e alinhadas com as Aprendizagens Essenciais.

Para a recolha de dados relativa ao processo de aprendizagem, recorreu-se aos seguintes instrumentos de investigação:

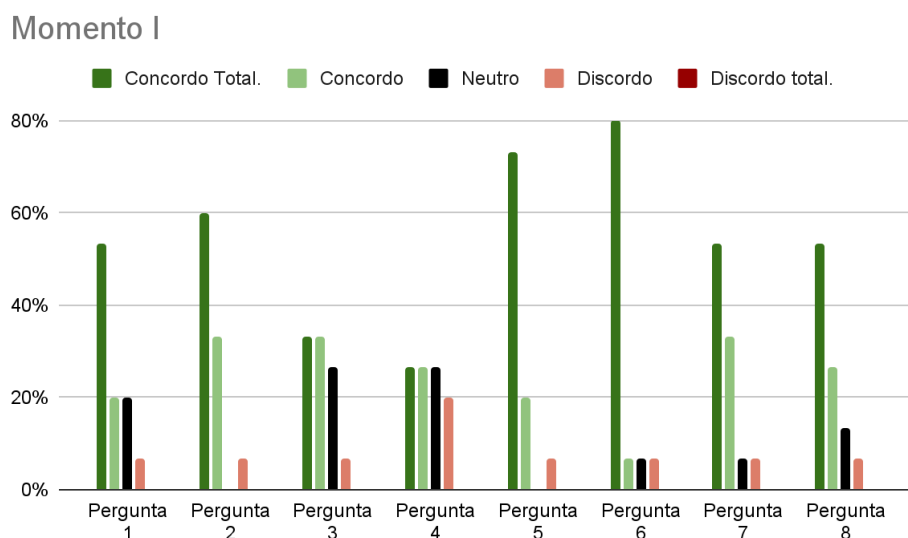
A recolha de dados foi realizada por diferentes instrumentos de investigação. A observação participante permitiu o registo sistemático das interações, dos comportamentos e das estratégias adotadas pelos alunos ao longo das tarefas. As notas de campo possibilitaram um registo detalhado de comentários relevantes, dúvidas emergentes e descobertas espontâneas efetuadas pelos alunos durante a realização das tarefas. Complementarmente, recorreu-se à autoavaliação, através da aplicação de um questionário centrado em indicadores de desafio, níveis de confiança, perceção de apoio, relevância da atividade e interesse dos alunos em tarefas de natureza semelhante.

A turma envolvida na investigação foi composta por 16 alunos do 5.º ano. Durante a intervenção, a professora estagiária registou uma participação ativa de aproximadamente 93% dos alunos, evidenciada pelo elevado empenho na manipulação dos materiais, na colaboração entre pares e na reflexão crítica sobre as soluções construtivas e as propriedades geométricas dos prismas utilizados.

4.1 MOMENTO I

Todos os alunos que estavam na aula participaram na tarefa visando construir uma ponte com palitos de madeira. Nesse primeiro momento aproximadamente 73% dos alunos estavam entusiasmados com a atividade. Alguns alunos mostraram-se curiosos e com espírito competitivo, procurando fazer a ponte mais original do que a dos colegas.

Figura 1 - Momento I - FAP



No início da atividade, verificou-se interesse por parte dos alunos na construção da ponte, no trabalho colaborativo e na compreensão da relação entre a tarefa proposta e o conceito matemático em estudo: os prismas. Na fase de execução da atividade, procurou-se observar se os alunos revelavam iniciativa, participação ativa, apresentação de ideias e capacidade para resolver, em conjunto com os colegas, os problemas que iam a surgir.

A compreensão dos conceitos matemáticos previstos para a tarefa foram avaliados com base nos objetivos delineados nos respectivos roteiros. A avaliação centrou-se nas resoluções produzidas, nos “feedbacks” dos alunos ao longo da atividade e nas sínteses finais realizadas em grande grupo.

Registou-se que aproximadamente 93% dos alunos participaram ativamente na tarefa, solicitaram materiais e apoio, envolveram-se na construção da ponte e participaram na discussão final. Verificou-se ainda que cerca de 86% dos alunos colaboraram eficazmente em equipa, sem conflitos e com foco na construção de qualidade. O mesmo número de alunos (86%) manteve-se concentrado na tarefa, evitando conversas paralelas ou desvios relativamente aos objetivos definidos para a aula.

Somente 20% dos alunos não demonstraram iniciativa na resolução dos problemas surgidos ao longo da atividade.

Algumas notas de campo foram recolhidas a partir de interações espontâneas entre os alunos e a professora estagiária. Os nomes dos alunos utilizados nos registos não correspondem à sua identidade real.

Notas de campo

Logo no início da aula:

João: Mas professora, como vamos construir os prismas com os pauzinhos? Isto não é aula de Matemática?

Maria: É aula de Educação Visual, mas a professora não é...

Professora: Boa pergunta, João! Estamos numa aula de Matemática. Vamos começar por um prisma simples: um prisma retangular. Precisamos de pauzinhos para fazer as arestas e cola para os unir. Vou distribuir os materiais. João, tenta usar os retângulos.

Pedro: Ah, já percebi! Eu sei... As faces do prisma são retângulos, e os pauzinhos formam os lados desses retângulos, assim mesmo. Vou colar, e vai correr bem...

Vicente: Professora, podemos usar pauzinhos de tamanhos diferentes para fazer prismas de tamanhos diferentes?

Professora: Exactamente! Podemos usar prismas maiores para a base da ponte e prismas menores para os lados. Mas também podem fazer como fiz na maquete — usei um prisma triangular.

(Então tirei a maquete da mala e mostrei aos alunos. Durante a aula, os alunos perceberam que o prisma triangular, usando os mesmos pauzinhos, tinha uma altura menor do que o prisma retangular.)

Joana: Professora, olhe aqui!

Professora: Diz, Joana?

Joana: Este prisma triangular que fiz, com os mesmos pauzinhos que o prisma retangular, ficou mais baixo! Não está certo!

(Alguns alunos aproximam-se para observar.)

Pedro: O do nosso grupo também! Mesmo usando pauzinhos do mesmo tamanho, este prisma (referindo-se ao triangular) ficou com menos altura na base. Agora como vou colar isto? Não vai ficar bem...

Professora: Muito bem observado! Isso acontece devido à aresta lateral da base. O prisma retangular tem bases retangulares, enquanto o prisma triangular tem bases triangulares.

Gonçalo: Então, a forma da base influencia a altura da base? Não percebi.

Professora: Exactamente, pois usamos a altura da base! Vamos pensar nas arestas laterais da base dos prismas. (Então peguei alguns pauzinhos e coloquei-os em cima da mesa.) No prisma retangular, as arestas laterais são perpendiculares às bases, ou seja, formam ângulos de 90 graus. Já no prisma triangular, as arestas da base não ficaram perpendiculares, e a forma triangular faz com que a altura da base do prisma seja menor. Vejam aqui, há uma inclinação.

Pedro: Então, mesmo usando pauzinhos do mesmo tamanho, a inclinação das arestas na base no prisma triangular faz com que ele fique mais baixo?

Professora: Sim! A inclinação das arestas laterais na base triangular é o motivo da diferença de altura. Se fosse uma base quadrangular teria a mesma altura.

João: Então, se quisermos a base do prisma triangular com a mesma altura do prisma retangular, precisamos de usar pauzinhos maiores para as arestas laterais. Basta pôr mais um bocadinho. Aqui, este pedaço já serve. Coloquei, professora.

(Nesta parte, muitos alunos não perceberam, então fui de grupo em grupo explicar novamente.)

Paulo: Isto não parece uma aula de Matemática, não faz sentido.

Professora: O Paulo prefere usar o manual?

Paulo: Prefiro... Não estou a gostar, o Duarte não está a fazer como deve ser e isso está-me a levar imenso tempo.

Duarte: Não é isso... é porque está a ficar mole. Está a ver, professora? Este colou, mas ficou torto.

Professora: Têm de segurar até a cola secar/fixar. Paulo, preferes usar o manual em vez de fazer um trabalho em grupo?

Paulo: É porque isto não parece Matemática.

Professora: Então diz-me, o que é um prisma retangular?

Paulo: É... é diferente deste, que é um retângulo.

Professora: E o que tem de diferente?

Vicente: Eu sei! É mais alto e tem mais lados. A professora já disse, este, este e este são todos retângulos.

Professora: Muito bem! Agora quero que todos abram o manual de Matemática e vejam se encontram essa informação.

Paulo: Está aqui!

Professora: Então, em vez de só lermos o manual, não é melhor percebermos como os arquitetos e engenheiros usam os prismas para construir pontes? O que acham?

Turma: Ééé...

Professora: E tu, Paulo, o que achas?

Paulo: Depois posso fazer os exercícios do manual?

Professora: Claro que sim. Mas primeiro, podemos tentar montar a ponte juntos?

Paulo: Sim, se o Duarte fizer como deve ser. Se não, vai ficar feio.

A sessão de aula, iniciada com a proposta de construção de prismas, ofereceu uma janela valiosa para a dinâmica de ensino-aprendizagem. A observação das interações dos alunos permitiu a análise aprofundada dos padrões de envolvimento, da aprendizagem Matemática que se concretizou, das estratégias docentes implementadas e das tensões estruturais que emergiram durante o processo.

Desde o primeiro momento, o envolvimento dos alunos manifestou-se de formas diversas. A questão inicial de João, que procurava entender a ligação da atividade manual com a disciplina de Matemática, foi acolhida como uma oportunidade para contextualizar a proposta. Este diálogo inicial foi crucial para validar a curiosidade dos alunos e para estabelecer a relevância da tarefa.

Simultaneamente, a prontidão de Pedro em identificar os elementos do prisma e o raciocínio exploratório de Vicente sobre as variações de tamanho dos paus, indicaram um envolvimento e uma disposição para a descoberta. Foi a partir deste envolvimento prático que a aprendizagem Matemática observada começou a solidificar-se. Através da manipulação de materiais concretos, os alunos foram conduzidos ao reconhecimento e à nomeação de arestas, faces e bases dos prismas, competências fundamentais previstas nas Aprendizagens Essenciais para o desenvolvimento do pensamento espacial.

O ponto alto da descoberta ocorreu quando Joana e Pedro, de forma autónoma, constataram a diferença de altura entre o prisma triangular e o retangular, mesmo quando construídos com os mesmos materiais. Esta observação, de grande relevância pedagógica, impulsionou uma investigação aprofundada sobre a relação entre a forma da base e a altura percebida do prisma. A constatação de que o prisma triangular "ficou mais baixo" ou "torto", apesar de usar pauzinhos do mesmo comprimento para as arestas laterais, foi uma descoberta empírica poderosa. Como esta observação foi validada e utilizada como catalisador para uma discussão mais complexa demonstra a intenção de promover o raciocínio crítico e a formulação de hipóteses, em total alinhamento com as Aprendizagens Essenciais.

Diante das descobertas dos alunos, as estratégias docentes adotadas revelaram-se adaptativas e intencionais. A validação das suas observações transformou o que poderia ser uma confusão num trampolim para a compreensão. A explicação subsequente sobre o facto de, no prisma retangular, as arestas laterais serem perpendiculares às bases, e como a forma particular da base triangular faz com que a altura do prisma seja menor, criando uma "inclinação" visual (sem introduzir conceitos avançados de geometria), visou guiar os alunos da experiência concreta para o entendimento de princípios implícitos da geometria tridimensional. Esta transição, que parte do concreto para o abstrato de forma acessível, é um pilar das Aprendizagens Essenciais, que valorizam a construção do conhecimento a partir da experiência direta.

A utilização de materiais concretos foi fundamental para permitir a visualização e a manipulação dos sólidos, tornando as abstrações mais acessíveis. No entanto, a complexidade inerente a estes conceitos gerou dificuldades de compreensão em alguns alunos. A perplexidade de Gonçalo quanto à influência da forma da base na altura, e a proposta de João de usar "pauzinhos maiores" para o prisma triangular ter a mesma altura do prisma retangular, indicaram que a generalização e a compreensão dessas relações espaciais ainda representavam um desafio.

Nestes momentos, a estratégia de intervenção individualizada tornou-se essencial, refletindo o reconhecimento dos diferentes ritmos de aprendizagem na turma. Adicionalmente, a contextualização da Matemática, através da exploração de conceitos geométricos nas construções realizadas pelos alunos, procurou aumentar a relevância percebida da disciplina, um aspeto crucial para a aprendizagem significativa, conforme preconizado nas Aprendizagens Essenciais (DGE, 2021).

A dinâmica da aula expôs também tensões estruturais inerentes ao processo educativo. A principal delas reside no contraste entre a abordagem pedagógica adotada, de índole construtivista, focada na experimentação e na descoberta, e a preferência manifestada por alguns alunos, como Paulo, por um método mais tradicional, centrado no manual e em exercícios pré-definidos. A sua frustração com o trabalho em grupo e a afirmação de que "isto não parece Matemática" revelam uma conceção pré-determinada sobre o que se espera de uma aula de Matemática, frequentemente associada a fórmulas e cálculos, em detrimento de abordagens mais práticas e exploratórias. Nesse contexto, a professora estagiária optou por uma estratégia de mediação, não cedendo, mas adaptando-se. O encaminhamento dos alunos para o manual no final da atividade serviu não só para consolidar os conhecimentos adquiridos de forma prática, ligando-os à representação formal, mas também para oferecer um ponto de referência familiar a alunos como Paulo.

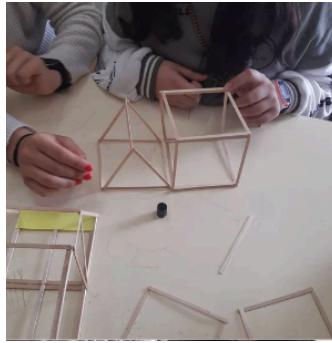
Este movimento estratégico visou diminuir a resistência, mostrando que a experiência prática e o estudo teórico são complementares.

Figura 2 - Fotos do Momento I: Ponte



Podemos verificar na figura 9, que os alunos utilizaram os paus para construir a ponte, sendo eles que decidiram o que cada integrante do grupo iria fazer.

Figura 3 - Fotos 2 do Momento I: Ponte



Na figura 10, uma aluna, durante a atividade de construção, observou que, ao tentar colar um prisma triangular com base equilátera (triângulo com lados iguais, ou seja, um prisma triangular regular) a um cubo, a estrutura resultante não se mantinha direita. A ponte apresentava uma inclinação, ficando visivelmente elevada de um dos lados. Esta situação ocorre devido à incompatibilidade entre os ângulos das figuras geométricas em questão: os ângulos da base do prisma triangular regular mede 60 graus, enquanto os ângulos das faces do cubo são retos, com 90 graus. Assim, ao tentar encaixar um vértice de 60 graus num ângulo de 90 graus, o ajuste não é exato, originando um desnível na ligação e, conseqüentemente, uma inclinação na ponte. Esta configuração dificulta, por exemplo, a passagem de pequenos carrinhos, dado o declive formado.

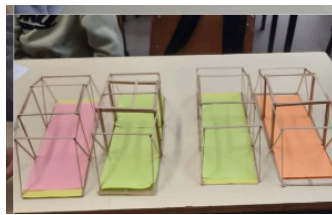
Por outro lado, ao utilizar um prisma de base triangular retângulo (triângulo com ângulo de 90°), o encaixe na face do cubo revela-se mais eficaz. Isto deve-se ao facto de um dos ângulos da base do prisma também ter 90 graus, tal como os ângulos do cubo. Esta correspondência angular permite que as superfícies se alinhem corretamente, garantindo estabilidade e horizontalidade à ponte. Desta forma, a estrutura torna-se adequada à função pretendida, permitindo a circulação dos carrinhos sem desequilíbrios. A compatibilidade entre os ângulos das figuras geométricas revelou-se, assim, um aspeto determinante para o sucesso da construção.

Figura 4 - Fotos 3 do Momento I: Ponte



Nesta figura 11, observa-se que a equipa de alunos procurou uma solução alternativa para o desafio do prisma triangular. Após a discussão com a professora e a compreensão do porquê o prisma triangular original não se encaixava perfeitamente no cubo, decidiram ser criativos e aproveitar o que já tinham construído. A solução encontrada foi adicionar um palito extra para fazer a ligação entre o prisma triangular e o cubo. Contudo, esta adaptação resultou numa ligeira inclinação da parte superior da ponte, dado que a altura do prisma triangular, era um pouco menor do que o ideal para o alinhamento perfeito.

Figura 5 - Fotos 4 do Momento I: Ponte

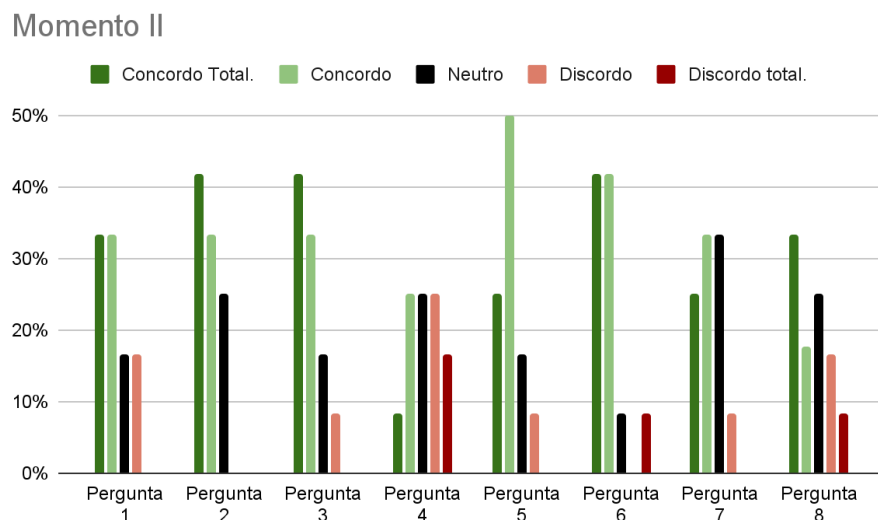


Após a discussão com todos os grupos, os alunos concluíram que seria muito difícil construir um prisma triangular retangular usando somente os palitos, pois a estrutura não ficava precisa. Decidiram, então, optar por construir um prisma triangular com todas as arestas de medidas iguais. Para ligar este tipo de prisma ao cubo, a solução encontrada foi utilizar um palito adicional, conforme se pode observar na figura 12.

4.2 MOMENTO II

No segundo momento, quase 20% dos alunos não estavam entusiasmados com a tarefa. Mas aproximadamente 67% dos alunos estavam animados para tentar resolver os problemas propostos. Somente 8.3% dos alunos não conseguiram completar a atividade com sucesso, sendo o que correu mal foi o trabalho em grupo.

Figura 6 - Gráfico do Momento II - FAP



Apesar dos alunos conseguirem construir a torre, foi observado através dos “feedbacks” que aproximadamente 42% dos alunos não entenderam os conceitos trabalhados e não alcançaram um nível satisfatório dos objetivos propostos. Contudo, 75% dos alunos contribuíram ativamente para resolver a tarefa e somente 8,3% dos alunos tiveram problemas.

Relativamente ao trabalho em grupo, aproximadamente (83%) dos alunos trabalharam bem com os seus colegas. Quase 60% dos alunos estavam focados em resolver a tarefa, mas a restante turma estava bastante desatenta e com diversas conversas paralelas.

Dessa forma, foi observado que somente 50% dos alunos tomaram iniciativa na tarefa proposta no segundo momento. E 25% dos alunos não tiveram iniciativa de partilhar as suas ideias e tentar resolver os problemas que surgiam ao longo da tarefa.

Notas de campo:

(A professora mostra uma imagem de uma torre medieval e desenha as vistas laterais e superiores no quadro.)

Professora: Ora vejam esta imagem! Hoje vamos construir uma torre medieval usando palitos de madeira. Para isso, vamos trabalhar com prismas retangulares e cubos.

Leonor: Que giro! Vamos fazer uma torre mesmo alta? Igual a essa?

Professora: Podemos sim! Mas primeiro, temos de perceber bem as formas que vamos utilizar. (Escreve no quadro "paralelepípedo" e "cubo")

Maria: Professora, o que é um paralelepípedo? Que nome estranho...

Professora: Um paralelepípedo é um prisma retangular, ou seja, um sólido geométrico com seis faces, todas elas retangulares.

Maria: Ai! Parece a mesma coisa. Não percebi.

Leonor: É o mesmo, Maria!

Maria: Não é!

Professora: Calma, deixem-me explicar. Um paralelepípedo é um prisma retangular. Agora, o que é um prisma retangular? Alguém se lembra?

Vicente: É um sólido geométrico que tem duas bases retangulares paralelas e faces laterais retangulares. Está aqui no manual. E... e o paralelepípedo é um prisma cujas bases são paralelogramos.

Professora: Não vale espreitar o manual, Vicente! Mas está certo, sim. Ou seja, todo o prisma retangular é um paralelepípedo, mas nem todo o paralelepípedo é um prisma retangular.

Paulo: Não percebi nada.

Maria: Então, um paralelepípedo pode ter bases que não são retângulos, mas sim paralelogramos?

Professora: Exactamente! As bases podem ser, por exemplo, losangos, que também são paralelogramos. Mas quando as bases são retângulos, chamamos-lhe prisma retangular.

Paulo: Ah, agora percebi! Então o prisma retangular é um tipo específico de paralelepípedo. Se tiver um retângulo na base, é um prisma.

Professora: Um prisma retangular.

Maria: Então, para construir a torre, estamos a usar prismas retangulares, que também são paralelepípedos.

Paulo: Percebi.

Professora: Certíssimo! Estamos a utilizar um tipo específico de paralelepípedo, o prisma retangular, para facilitar a construção e garantir a estabilidade da torre. Por exemplo, um cubo é um tipo especial de paralelepípedo. Todas as faces de um cubo são quadrados, ou seja, retângulos com todos os lados iguais.

Vicente: Eu tenho um cubo colorido!

João: É quase igual, professora. As faces do paralelepípedo são retângulos, que podem ter lados com comprimentos diferentes, e as do cubo são sempre quadrados, com todos os lados do mesmo tamanho. É sempre igual!

Maria: Isso é fácil! Para o retângulo usei dois palitos e para o cubo uso só um. É mesmo fácil.

Professora: Então, todo o cubo é um paralelepípedo, porque tem seis faces retangulares. Mas nem todo o paralelepípedo é um cubo, porque as faces do paralelepípedo podem ter lados com comprimentos diferentes. Entenderam?

Alunos: Simmm!... Nããããão...

(Desloquei-me de grupo em grupo para promover uma reflexão mais aprofundada sobre o assunto.)

A aula de construção de uma torre medieval, que se iniciou com a apresentação de uma imagem e o desenho de vistas no quadro, proporcionou um ambiente de aprendizagem rico em interações. A análise das observações registadas permite uma avaliação aprofundada dos conteúdos assimilados pelos alunos, da dinâmica da participação, das dificuldades emergentes e dos objetivos das AE (2021) que se visavam atingir.

Sendo que os alunos foram introduzidos a conceitos fundamentais de geometria espacial. Desta forma, a atividade permitiu a exploração prática e a distinção entre prismas retangulares (que foram o foco da construção) e cubos. Embora a distinção entre "paralelepípedo" e "prisma retangular" tenha gerado alguma confusão inicial, observou-se que, ao final da discussão, alguns alunos, como Paulo, demonstraram ter compreendido que o prisma retangular é um tipo específico de paralelepípedo.

A percepção de que um cubo é um tipo especial de paralelepípedo e também um tipo de prisma retangular foi igualmente abordada e João, por exemplo, verbalizou corretamente a diferença: "As faces do paralelepípedo são retângulos, que podem ter lados com comprimentos diferentes, e as do cubo são sempre quadrados, com todos os lados do mesmo tamanho". Também, a Maria expressou uma compreensão prática sobre a diferença na construção de faces retangulares e quadradas ("Para o retângulo usei dois palitos e para o cubo uso só um"). A capacidade de diferenciar as características das faces (retangulares ou quadradas) e, por extensão, as propriedades dos sólidos, constitui uma aprendizagem concreta.

Dessa forma, a participação dos alunos na aula foi bastante ativa e variada, revelando diferentes níveis de compreensão e interesse. Por exemplo, a curiosidade inicial de Leonor "Que giro! Vamos fazer uma torre mesmo alta" demonstrou entusiasmo. A persistência de Maria em questionar e diferenciar os termos, apesar da confusão inicial, indica um desejo genuíno de compreender, o que é um sinal positivo de envolvimento. Vicente, por outro lado, demonstrou uma proatividade em buscar informação (consultando o manual), embora tenha sido necessário intervir para promover a reflexão autónoma. Já o Paulo, inicialmente, expressou dificuldade na compreensão "Não percebi nada", mas a continuidade da explicação e a exemplificação levaram-no a uma percepção posterior "Ah, agora percebi!". O diálogo entre os alunos "É o mesmo, Maria!" / "Não é!" também revela uma tentativa de construção colaborativa do conhecimento. No final, a resposta mista dos alunos ("Simmm!... Nããããão...") sublinhou a necessidade de uma intervenção individualizada, que foi imediatamente posta em prática ao deslocar-me de grupo em grupo, sugerindo um esforço contínuo para assegurar a participação e compreensão de todos.

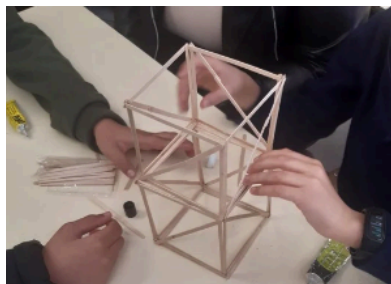
As principais dificuldades observadas centraram-se na distinção e na hierarquia dos conceitos geométricos, particularmente entre "paralelepípedo" e "prisma retangular". A terminologia, que é formalmente precisa, mas pode ser abstrata para alunos do 5.º ano, gerou confusão. A frase "todo o prisma retangular é um paralelepípedo, mas nem todo o paralelepípedo é um prisma retangular" representa uma relação de inclusão que exigiu um nível de abstração superior ao que alguns alunos estavam preparados para assimilar de imediato, levando a afirmações como "Não percebi nada" (Paulo) e a um "Nããããão" coletivo

no final. A distinção entre as bases de um paralelogramo que não são retangulares (como o losango) e as bases retangulares de um prisma retangular também foi um ponto de fricção. A tendência de alguns alunos em confundir os termos ou em simplificá-los (como Maria inicialmente) é uma dificuldade esperada, que a abordagem prática e o diálogo procuraram mitigar.

Em resumo, a aula demonstrou ser uma prática eficaz para explorar conceitos de geometria espacial de forma interativa e prática. E as dificuldades observadas reforçam a complexidade da abstração em geometria e a necessidade de múltiplas abordagens e intervenções individualizadas para garantir a compreensão de todos os alunos.

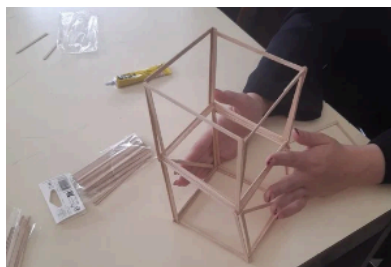
Na figura 13 apresentada, observa-se a utilização do conceito de diagonal pelos alunos como estratégia de reforço estrutural da torre.

Figura 7 - Fotos 1 do Momento II: Torre medieval.



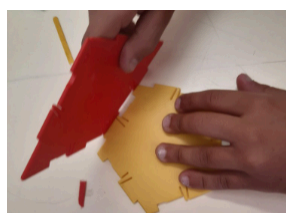
Numa das tentativas iniciais, verificou-se que a estrutura não se mantinha estável, levando os alunos, por via da exploração, a concluir que a introdução de diagonais permitia aumentar a rigidez da construção, possibilitando que a torre se mantivesse em pé.

Figura 8 - Fotos 2 do Momento II: Torre medieval.



Na figura 14, observa-se um aluno a tentar encaixar peças de Polydron com diferentes formatos, evidenciando as dificuldades da turma no domínio da geometria espacial.

Figura 9 - Fotos 3 do Momento II: Polydron.



Tal como ilustrado na figura 15, um aluno revela dificuldades na construção de um cubo, demonstrando constrangimentos ao nível da planificação e da visualização de sólidos geométricos, indicando lacunas na compreensão das propriedades e estruturas tridimensionais.

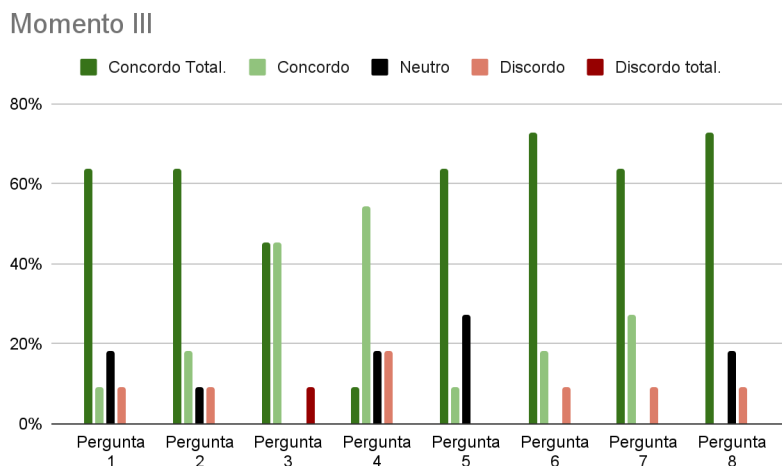
Figura 10 - Fotos 4 do Momento II: Polydron.



4.3 MOMENTO III

Na tarefa do terceiro momento, por ser diferente das outras, 73% dos alunos estavam entusiasmados. Os alunos demonstraram bastante interesse em aprender a fazer a tabela e em preencher em conjunto com os colegas. Aproximadamente 82% dos alunos estavam interessados em aprender a fazer a tabela de frequências absoluta e relativa. Nesta atividade somente 9,1% dos alunos não concluíram a atividade com sucesso.

Figura 11 - Gráfico do Momento III - FAP



Quase 30% dos alunos não entenderam os conceitos trabalhados na atividade e alguns não conseguiram compreender como fazer a tabela de frequência.

Aproximadamente 30% dos alunos não participaram ativamente da tarefa porque havia um pouco de conversa paralela. Contudo, somente 9,1% dos alunos não trabalharam bem com os colegas durante a atividade. Havia um pouco de rivalidade e uma leve discussão fora do contexto da aula. Por isso, 9,1% dos alunos não estavam focados na tarefa e revelaram grandes dificuldades em terminar a atividade. E em torno de 73% dos alunos demonstraram iniciativa em participar e realizar a atividade.

Notas de campo

Nesta aula, o objetivo era que os alunos aprendessem a construir e organizar uma tabela de frequências. Seguem-se algumas notas do dia:

Filipe: Professora, por que é que chamamos “frequência absoluta”? O que quer dizer “absoluta”?

Professora: “Absoluta” significa o número exato de vezes que algo acontece, sem comparações com outros dados. No nosso caso, é o número exato de pauzinhos de cada cor.

(...)

Pedro: Como faço a divisão para calcular a frequência relativa? Posso usar a calculadora?

Professora: Não, Pedro! Podem usar a calculadora para facilitar os cálculos na próxima aula. Nesta aula vamos treinar os cálculos no caderno. E lembrem-se, a frequência relativa mostra a proporção de cada cor relativamente ao total de pauzinhos.

(...)

Matilde: Professora, por que é que estamos a aprender esses gráficos? Onde é que vamos usar isto?

Professora: os gráficos circulares nos ajudam a visualizar informações de forma clara e organizada.

Matilde: Então se a maioria gosta de azul, o setor azul é maior?

Pedro: No nosso caso é o vermelho, temos 33 unidades!

Professora: A estatística está presente em muitas áreas da nossa vida! Imaginem serem arquitetos e querem construir uma casa muito gira. A estatística ajuda a calcular quantos tijolos, quanta tinta e quanto cimento vão precisar. Assim, não compramos material a mais nem a menos!

Pedro: Já sabemos a quantidade! Dá para ver na tabela... é mais fácil.

Professora: Exatamente, a tabela serve para nos ajudar. E na decoração, por exemplo, a estatística ajuda a decidir quantas almofadas coloridas colocar no sofá, ou quantos quadros pendurar na parede. Com a estatística podemos criar ambientes bonitos e equilibrados, como se fôssemos artistas a usar números para criar a nossa obra de arte!

Benjamim: Mas eu não gosto de desenhar o gráfico circular... não consigo.

Professora: Dá algum trabalho, sim, mas vamos tentar usar o compasso corretamente. Alguém do grupo pode auxiliar o Benjamim?

A aula referente ao Momento III teve como principal objetivo o desenvolvimento da literacia estatística e geométrica dos alunos do 5.º ano, por meio da construção e interpretação de tabelas de frequências absolutas e relativas, conforme as Aprendizagens Essenciais (AE) de Matemática para o 2.º ciclo (DGE, 2021). Esta sessão integrou-se no domínio de “Organização e Tratamento de Dados”, promovendo o raciocínio proporcional, a visualização espacial e a compreensão de ângulos, e a compreensão do uso de representações estatísticas na resolução de problemas significativos e contextualizados.

Ao longo da aula, foi notório o envolvimento ativo dos alunos, cujas intervenções permitiram identificar conceções prévias e dificuldades a serem trabalhadas. Desde o início, surgiram questões que demonstraram curiosidade conceptual e necessidade de clarificação. Filipe questionou o significado da “frequência absoluta”, possibilitando uma explicação direta sobre o seu carácter quantitativo, associada à contagem exata dos dados observados. Pedro, por sua vez, demonstrou interesse pelo uso imediato da calculadora para o cálculo da frequência relativa. Esta questão levou a uma decisão pedagógica deliberada: adiar a utilização da calculadora e promover, nesta fase, o cálculo manual para

consolidar a compreensão da divisão e da proporcionalidade, competências fundamentais para o desenvolvimento do sentido de número, tal como previsto nas AE.

Já a Matilde levantou uma questão essencial para a contextualização do conteúdo: “Onde é que vamos usar isto?”. A partir desta pergunta, foi possível estabelecer relações com o quotidiano, destacando exemplos da realidade onde a estatística se revela útil, como no planeamento de espaços, na arquitetura ou na decoração de ambientes. A analogia entre estatística e Arte procurou não somente justificar a utilidade da disciplina, mas também despertar uma visão mais criativa e interdisciplinar da Matemática. No decorrer da atividade, Pedro verbalizou que “a tabela serve para nos ajudar”, evidenciando a compreensão da função prática das tabelas de frequência como instrumento de organização e síntese da informação.

Assim, a construção das tabelas foi realizada a partir de dados recolhidos pelos próprios alunos, nomeadamente a contagem de pauzinhos coloridos. Esta abordagem prática permitiu uma apropriação mais eficaz dos conceitos, favorecendo a transição da manipulação concreta para a abstração estatística. A dificuldade de Benjamim em elaborar o gráfico a partir da tabela evidenciou um desafio frequente nesta fase: a transposição da informação tabular para a representação gráfica. Esta dificuldade foi enfrentada com estratégias de entreajuda entre pares, promovendo a cooperação e a comunicação matemática. Além disso, a atividade foi enriquecida pelo uso dos paus inicialmente trabalhados nos Momentos I e II para desenvolver noções geométricas (prismas, visualização espacial), agora utilizado como recurso para recolha de dados, assegurando uma transição disciplinar mais fluida e envolvente.

Ao evitar, intencionalmente, o uso da calculadora, a aula contribuiu para o reforço do cálculo mental e algorítmico, tal como preconizado nas AE. A representação gráfica dos dados, apesar das dificuldades iniciais (como o uso do compasso), foi fundamental para o desenvolvimento da comunicação Matemática mediante múltiplas linguagens: simbólica, gráfica e verbal. Esta diversidade metodológica permitiu responder à heterogeneidade da turma, valorizando diferentes estilos de aprendizagem.

O Momento III proporcionou aos alunos aprendizagens significativas no domínio da estatística, com foco na compreensão e aplicação dos conceitos de frequência absoluta e relativa, bem como na construção e interpretação de tabelas de frequências a partir de dados concretos. Paralelamente, os alunos desenvolveram competências geométricas ao aprender a representar esses dados através de gráficos circulares, explorando conceitos de Geometria plana, como setores, ângulos e proporções circulares, integrando conceitos de Geometria e reforçando a relação entre forma, medida e informação.

Ao calcular a amplitude de cada setor do gráfico circular, os alunos aplicaram noções de medida de ângulos, geometria do plano e visualização espacial. Esta etapa reforçou aprendizagens espaciais, análise de simetria e equilíbrio, e estabeleceu conexões com os sólidos e prismas trabalhados nos Momentos I e II (AE, 2021, p.10).

A ligação dos conteúdos à realidade dos alunos, através da exploração de formas geométricas construídas previamente e exemplos do quotidiano, contribuiu para reforçar a utilidade prática da Matemática para integrar ainda mais conceitos de geometria, como ângulos, setores e sólidos, com a análise estatística, promovendo o raciocínio espacial e a literacia estatística.

Em linha com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (2017), esta aula reforçou a importância de formar cidadãos munidos de múltiplas literacias, capazes de analisar criticamente a informação, tomar decisões fundamentadas e aplicar o conhecimento matemático na resolução de problemas do quotidiano.

Na figura, observa-se uma das produções resultantes da atividade desenvolvida pelas crianças, representando uma obra construída no contexto da aula. Complementarmente, a imagem documenta uma das tentativas empreendidas pelos alunos na criação de uma forma geométrica específica, demonstrando a aplicação prática de conceitos geométricos em conjunto com a representação de dados estatísticos, evidenciando o processo de exploração e manipulação dos conceitos trabalhados. Por sua vez, a imagem apresenta a tabela de frequências, que constitui o resultado do trabalho colaborativo realizado em grande grupo.

Figura 12 - Fotos 1 do Momento III



Figura 13 - Fotos 2 do Momento III

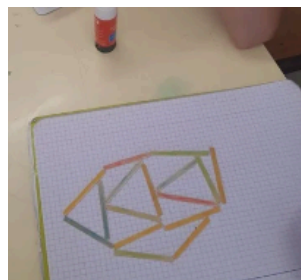


Figura 14 - Fotos 3 do Momento III

Quantidades de palitos coloridos na turma do 5º G

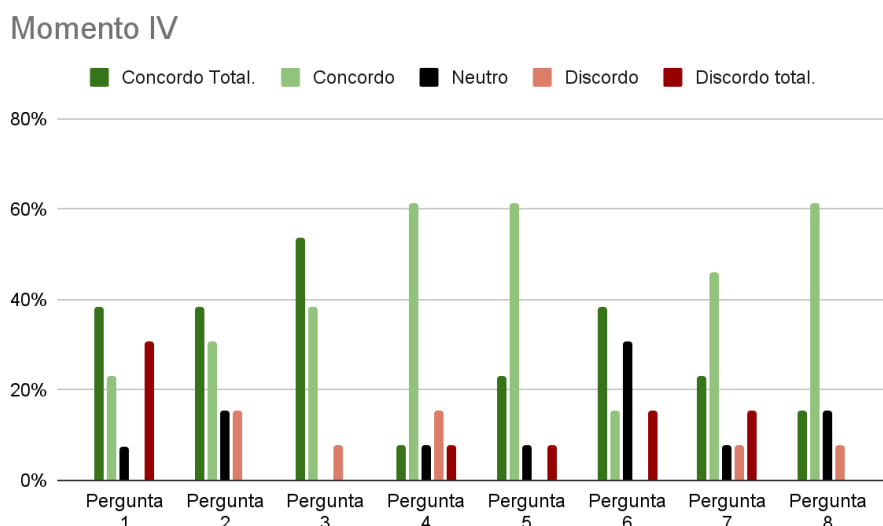
Cores	F. A	F. R	A. A
Verde	30	$\frac{30}{124} = 0,24$	$0,24 \times 360^\circ = 86,24^\circ \approx 86^\circ$
Amarelo	32	$\frac{32}{124} = 0,26$	$0,26 \times 360^\circ = 93,6^\circ \approx 94^\circ$
Vermelho	33	$\frac{33}{124} = 0,266 \approx 0,27$	$0,27 \times 360^\circ = 97,2^\circ \approx 97^\circ$
Azul	29	$\frac{29}{124} = 0,233 \approx 0,23$	$0,23 \times 360^\circ = 82,8^\circ \approx 83^\circ$
Total	124	1	360°

Fonte: 5º G

4.3 MOMENTO IV

No quarto momento, aproximadamente 62% dos alunos concordam estarem entusiasmados para realizar a tarefa. E quase 70% dos alunos demonstraram interesse em aprender os conceitos abordados durante a tarefa.

Figura 15 - Gráfico do Momento IV - FAP



Aproximadamente 92% dos alunos completaram essa tarefa com sucesso e qualidade. Quase 70% dos alunos entenderam os conceitos e o cálculo de média trabalhado na tarefa. Praticamente 85% dos alunos participaram ativamente e realizaram com autonomia a tarefa.

Nesta tarefa, aproximadamente 53% dos alunos trabalharam bem com as suas equipas. Relativamente ao foco dos alunos, tivemos uma percentagem de quase 70% dos alunos atentos, sem muitas conversas paralelas. Aproximadamente 70% dos alunos tiveram iniciativa medindo, utilizando os instrumentos, comunicando com os colegas e solicitando informações durante a tarefa.

Notas de campo

Vicente: Então, qual é o número de ouro da nossa turma?

Leonor: É só somar tudo.

Vicente: Não é! A professora disse que íamos aprender a calcular a média! E ainda não usamos isso, está aqui no manual, olha!

Professora: Exatamente, ainda não calculámos a média! Então, vamos descobrir a média dos nossos resultados. Como podemos fazer?

Pedro: É só somar!

Professora: Sim, primeiro somamos todos os valores. Quem consegue fazer o cálculo aqui no quadro para todos verem?

Lucas: Eu faço!

Professora: Agora, vamos contar quantos valores adicionamos. Quantos foram?

Vicente: Foram 13 resultados!

Professora: Isso mesmo. E como acham que devemos usar estes dois números (a soma e a quantidade de resultados) para encontrar a média?

Vicente: Dividir! A soma pelo total! Está cá no manual!

Professora: Perfeito! A média calcula-se somando todos os valores e dividindo pelo total de valores. Este método funciona sempre, quer tenhamos um número par ou ímpar de resultados. Pensem assim: a média é como se fosse o valor que todos teriam se as vossas mãos fossem todas iguaizinhas. É como se pegássemos todos os doces que cada um tem, juntássemos tudo num monte, e depois dividíssemos igualmente por todos. Cada um ficaria com a média de doces! É o número que representa o nosso grupo, como um valor 'justo' para todos, mesmo que na realidade as nossas mãos sejam um pouco diferentes. Entenderam? Pronto, vamos lá calcular com os nossos dados e ver o que obtemos.

Júnior: Eu já tinha feito assim! Deu o mesmo!

Leonor: O meu também deu igual. É fácil!

Neste Momento IV da aula, o objetivo pedagógico central residiu no desenvolvimento de aprendizagens no domínio da Estatística e Tratamento de Dados, com especial foco na compreensão e aplicação do conceito de média aritmética. Através da medição de partes do corpo, como o comprimento da mão, os alunos foram desafiados a recolher dados reais, a organizá-los e a analisá-los de forma significativa. Esta abordagem prática visava promover uma compreensão contextualizada de medidas estatísticas centrais.

Figura 16 - Fotos 1 do Momento IV



A atividade iniciou-se com uma proposta de medição que procurava uma conexão com o Número de Ouro, gerando curiosidade e um envolvimento imediato, como é possível observar na figura 21. As interações subsequentes revelaram diferentes níveis de familiaridade com o conceito de média. Filipe, por exemplo, demonstrou curiosidade sobre a terminologia "frequência absoluta", enquanto Pedro procurava atalhos com a calculadora, o que levou a uma decisão pedagógica de focar no cálculo manual para consolidar o processo.

A questão de Matilde sobre a utilidade da Estatística no quotidiano foi crucial, abrindo caminho para a contextualização da disciplina em áreas como a arquitetura e a decoração, estratégias que se mostraram eficazes para aumentar a relevância percebida da Matemática. A participação dos alunos foi ativa e colaborativa, com Vicente a demonstrar

uma predisposição para o tema ao referir o manual, e outros a voluntariarem-se para resolver cálculos no quadro, reforçando valores de autonomia e cooperação.

Na aprendizagem observada, destaca-se a construção colaborativa do conceito de média aritmética. Guiados por perguntas sequenciais que incentivavam a dedução do algoritmo ("Como se faz?", "Quantos foram?", "E como acham que devemos usar estes dois números... para encontrar a média?"), os alunos, com a intervenção de Vicente, articularam corretamente que a média se calcula "Dividir! A soma pelo total!". Esta dedução, validada pela professora, sublinha a eficácia da abordagem de descoberta guiada. A explicação da professora sobre a universalidade do método ("Este método funciona sempre, quer tenhamos um número par ou ímpar de resultados") foi fundamental.

A analogia da média como o "valor que todos teriam se as vossas mãos fossem todas iguazinhas" ou a imagem de "doces" divididos igualmente, foi uma estratégia pedagógica adaptada à faixa etária e às dificuldades dos alunos, tornando o conceito abstrato de valor representativo mais concreto e acessível. As reações de Júnior e Leonor, que confirmaram a simplicidade e a eficácia do método, sugerem uma assimilação bem-sucedida do procedimento. Contudo, a dificuldade de Benjamim em "desenhar o gráfico" sinalizou um desafio na transição da tabela para a representação gráfica, uma etapa que exige coordenação e compreensão espacial.

No que concerne às Aprendizagens Essenciais (AE) 2021, este segmento da aula revelou-se de grande utilidade, permitindo que os alunos compreendessem e utilizassem o conceito de média aritmética enquanto medida de tendência central. A aplicação do algoritmo de cálculo a um conjunto de dados concretos, recolhidos através das medições realizadas, constituiu um objetivo fundamental no domínio de Organização e Tratamento de Dados.

Adicionalmente, os alunos foram guiados a desenvolver o seu raciocínio matemático, o que se manifestou na sua participação ativa na dedução do método de cálculo da média e na capacidade de inferir a universalidade da sua aplicação, quer o número de dados fosse par ou ímpar. Esta fase da aula também visou que os alunos utilizassem uma linguagem Matemática adequada, ao expressarem e compreenderem termos como "média", "soma" e "total", contribuindo para a consolidação do seu vocabulário estatístico.

Um objetivo crucial das AE que foi alcançado é a perceção da função da média como um valor representativo de um conjunto de dados. Esta compreensão transcende o mero cálculo, permitindo aos alunos sintetizar a informação e obter uma visão geral do grupo, em vez de se focarem somente em valores individuais. Esta perspetiva sobre o significado e a utilidade da média é de grande importância para o desenvolvimento da literacia estatística. Por fim, a atividade permitiu que explorassem a relação da estatística com o seu próprio corpo e com o quotidiano, tornando a aprendizagem mais concreta e reforçando a importância da disciplina mediante exemplos práticos e motivadores.

A interação demonstrada ao longo da aula sublinhou que, mesmo com a presença do manual, a construção colaborativa do conhecimento, guiada por questões pertinentes e estratégias de contextualização e analogia, pode levar a uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos matemáticos. Esta abordagem não só promove a aquisição de competências específicas, mas também a valorização da Matemática como ferramenta aplicável e relevante.

4.4 PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

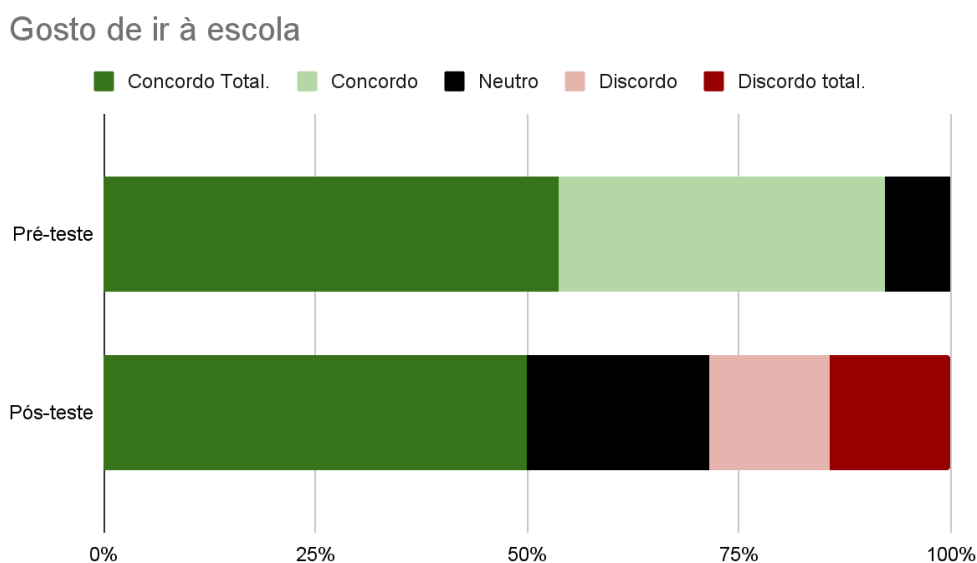
O pré e pós-testes (Anexo 1) foram realizados fora dos momentos das tarefas implementadas, um antes do Momento I e o outro após o Momento IV. Foram baseados na Escala de Envolvimento Likert.

Figura 17 - Escala de Envolvimento Likert



Para a primeira afirmação **“Gosto de ir à escola”** os alunos antes da investigação, 53,8% dos alunos concordavam totalmente com essa afirmação, mas ao fim da investigação os alunos responderam 50% que concordavam totalmente com a afirmação. Ao questionar os alunos, notamos haver uma menor apreciação pelas aulas, pelo facto de os alunos estarem animados para as férias escolares, visto que a investigação foi feita nas últimas semanas de aula. Assim podemos perceber que dependendo da época os alunos podem ter ideias diferentes, sendo esse momento o desejo pelas férias muito mais apreciado por eles. Como podemos ver ao fim da investigação, 14,3% dos alunos já discordam totalmente dessa afirmação.

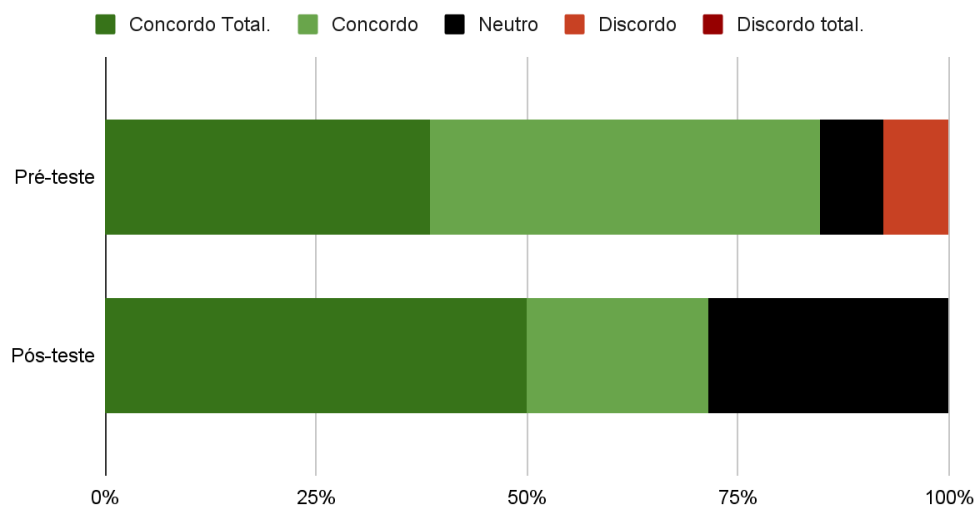
Figura 18 - Gosto de ir à escola



E com a segunda afirmação **“Sinto-me animado(a) para aprender coisas novas”**, vemos que os alunos mostram que apesar de já não quererem mais estar na escola, se sentem animados para aprender coisas novas. Visto que há um aumento de 38,5% para 50% de resposta que concordam totalmente com a pergunta. O desejo de aprender coisas novas é o primeiro passo para a aprendizagem ocorrer. Se o aluno não tiver interesse terá dificuldades em aprender.

Figura 19 - Sinto-me animado(a) para aprender coisas novas

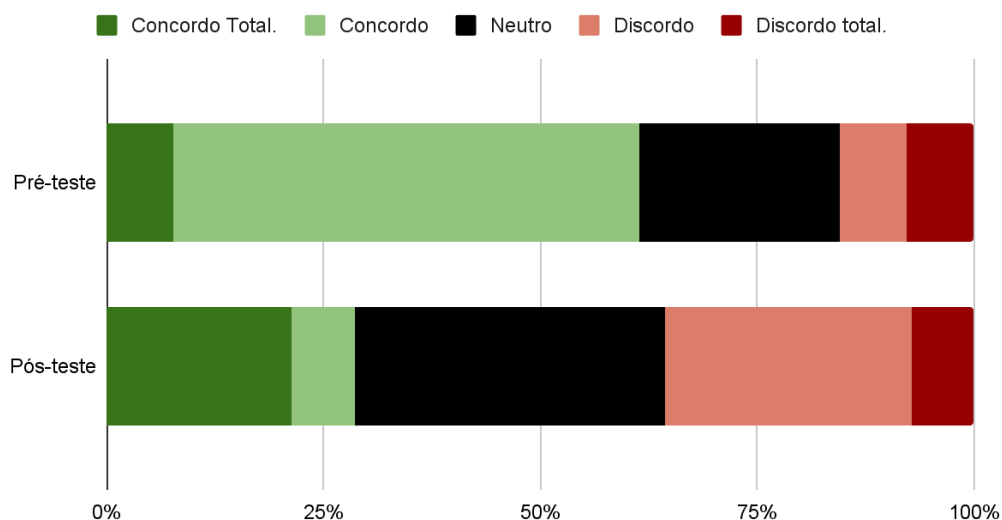
Sinto-me animado(a) para aprender coisas novas



Na terceira afirmação **“Gosto de resolver problemas de Matemática”** vemos um aumento de 7,7% para 21,4% dos alunos que concordam totalmente. Porém, ao mesmo tempo que os alunos discordam, aumentou bastante. Então fomos questionar os alunos e percebemos que para aqueles que concordam as atividades auxiliaram os alunos a compreender melhor os conceitos e ver que a Matemática é utilizada não só na escola. Já para os alunos que discordaram da afirmação sentiram dificuldades em entender como a Matemática se aplicava nas atividades e como aplicar ela para resolver os problemas. Resolver problemas teóricos talvez fazem mais sentido e são mais fáceis do que resolver um problema real.

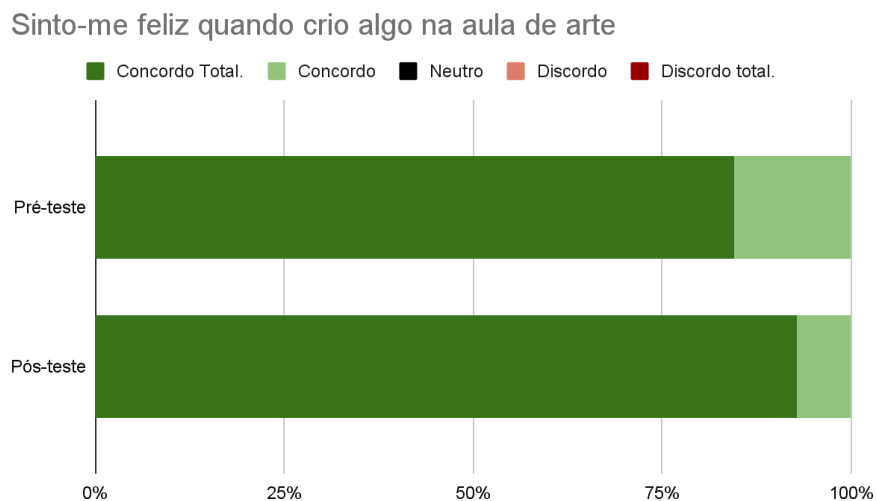
Figura 20 - Gosto de resolver problemas de Matemática

Gosto de resolver problemas de matemática



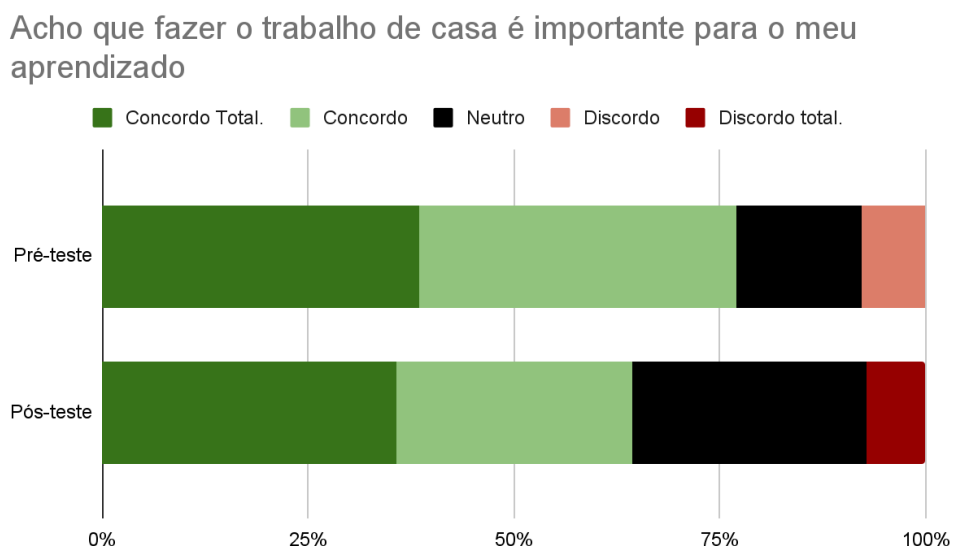
Na quarta afirmação **“Sinto-me feliz quando crio algo na aula de arte”** percebemos haver um aumento de 84,6% para 92,9% dos alunos que se sentem felizes criando algo na aula de educação visual. Ao questionar os alunos percebemos que muitos gostam mais de criar algo em três dimensões. E que ao misturar a aula de Matemática com um pouco de Arte os alunos perdiam essa noção de “agora é aula de Matemática”.

Figura 21 - Sinto-me feliz quando crio algo na aula de arte



Já na quinta afirmação **“Acho que fazer o trabalho de casa é importante para o meu aprendizado”** 77% dos alunos concordam/concordam totalmente que é importante, os alunos que responderam que discordam ao serem questionados sobre o porquê não acham o trabalho de casa importante para sua aprendizagem, a resposta foi que a maioria deles não têm uma família com bom apoio e por isso não conseguem fazer sozinhos e assim preferem não levar nada para fazer em casa. Outro ponto mencionado pelos alunos é que alguns professores passavam demasiados trabalhos de casa e tinham que ao fim de semana passar algumas horas a fazer. Dessa forma, questionamos que atividades eles faziam no fim de semana e alguns responderam, pescar, vender na feira, ir ao parque brincar com os amigos.

Figura 22 - Acho que fazer o trabalho de casa é importante para o meu aprendizado

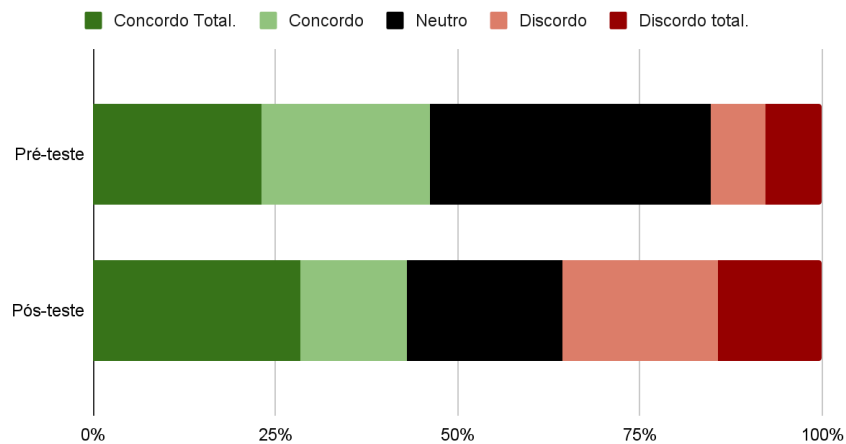


Relativamente a sexta afirmação **“Acho fácil entender novos conceitos em Matemática”** os alunos após a investigação responderam que não acham fácil entender novos conceitos de Matemática. Ao questionar os alunos percebemos que boa parte da dificuldade trata-se de algo já conhecido: a grande dificuldade dos alunos com a geometria. Diversas investigações científicas e também os resultados nas provas de aferição referem

que a geometria é um conteúdo difícil para os alunos. Antes da investigação ser aplicada, os alunos ainda não tiveram geometria de forma mais aprofundada e após entrarem neste tópico sentiram ser bem mais difícil de entender o conceito, principalmente a visualização dos sólidos.

Figura 23 - Acho fácil entender novos conceitos em Matemática

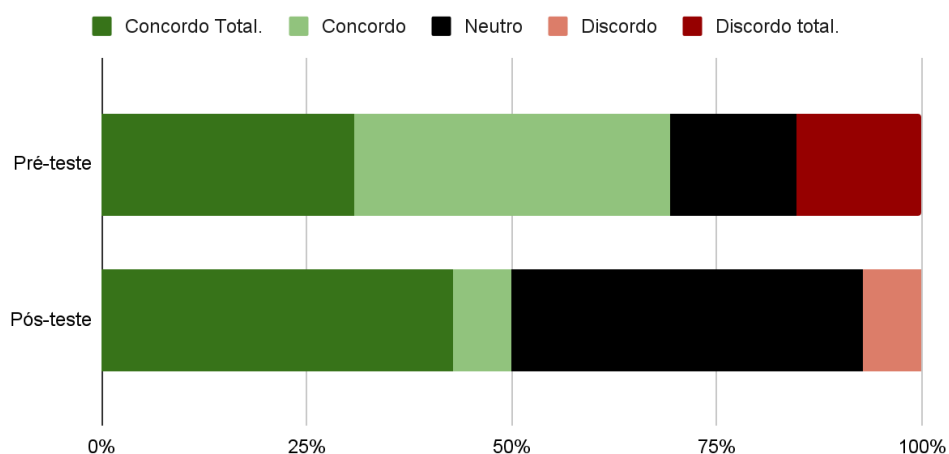
Acho fácil entender novos conceitos em matemática



Porém, na sétima afirmação “**Sinto-me confiante ao participar de atividades na aula de Matemática**” os alunos demonstram que a sua confiança em participar das atividades nas aulas de Matemática aumentaram. Vemos um aumento 30,8% para 42,9% dos alunos que concordam totalmente. E uma diminuição dos alunos que discordam/totalmente. Então, apesar de sentirem dificuldades, os alunos pareceram muito mais confiantes em participar e tentar resolver os problemas nas aulas.

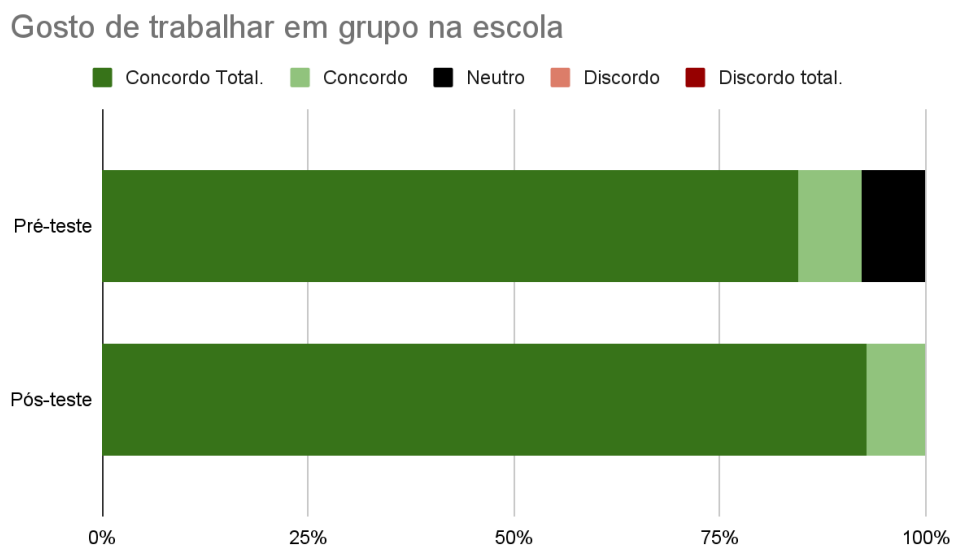
Figura 24 - Sinto-me confiante ao participar de atividades na aula de Matemática

Sinto-me confiante ao participar de atividades na aula de matemática



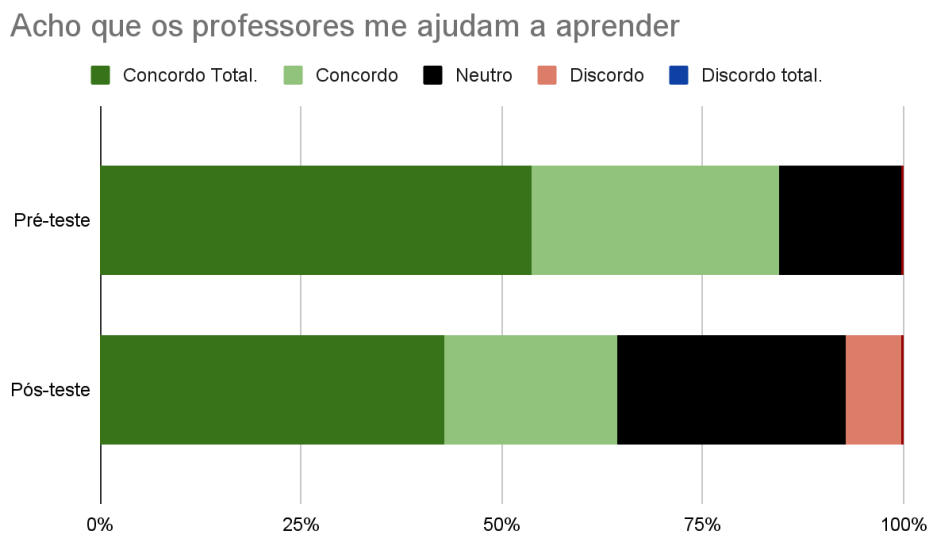
Na oitava afirmação “**Gosto de trabalhar em grupo na escola**”, vemos que os alunos têm bastante gosto por atividades em grupo, e apesar das aulas serem bem mais barulhentas e muita conversa é possível notar que a confiança dos alunos em atividade em grupo aumentou e permitiu a troca de ideias entre os grupos.

Figura 25 - Gosto de trabalhar em grupo na escola



Com o resultado na nona afirmação **“Acho que os professores me ajudam a aprender”** sentimos um certo receio que os alunos tivessem se sentido abandonados pelos professores pelas atividades serem em grupos. Então ao questionar os alunos percebemos que se trata de que pelos alunos sentirem-se mais confiantes o professor não é seu primeiro apoio, mais é o próprio aluno, o colega de grupo e só depois o professor.

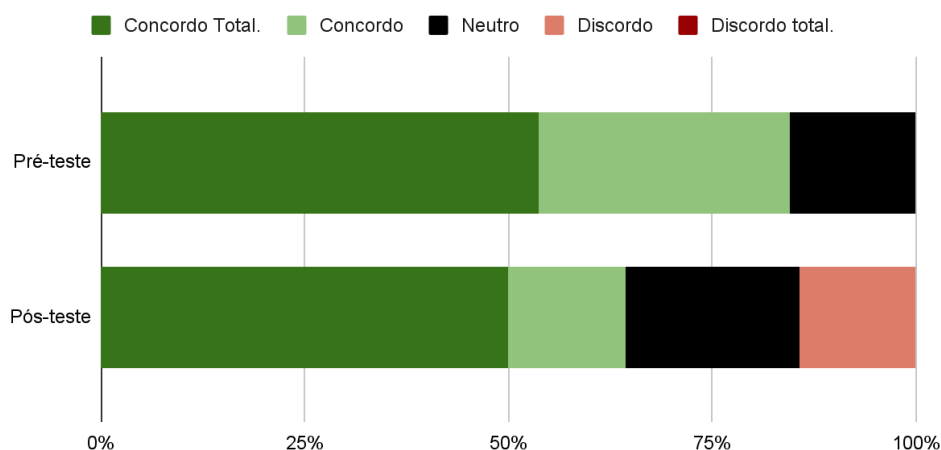
Figura 26 - Acho que os professores me ajudam a aprender



Já na décima pergunta **“Sinto-me motivado(a) para estudar quando entendo o propósito do que estou aprendendo”** temos algo incomum que esperávamos um aumento na percentagem, mas o resultado foi diferente.

Figura 27 - Sinto-me motivado(a) para estudar quando entendo o propósito do que estou aprendendo

Sinto-me motivado(a) para estudar quando entendo o propósito do que estou aprendendo.



Então percebemos que os alunos têm uma conotação negativa da palavra “estudar”, visto que devem fazer isso antes dos testes. Assim, por ser fim do ano letivo e diversos teste e a prova de aferição, os alunos responderam mais negativamente a essa afirmação conforme as notas de campo.

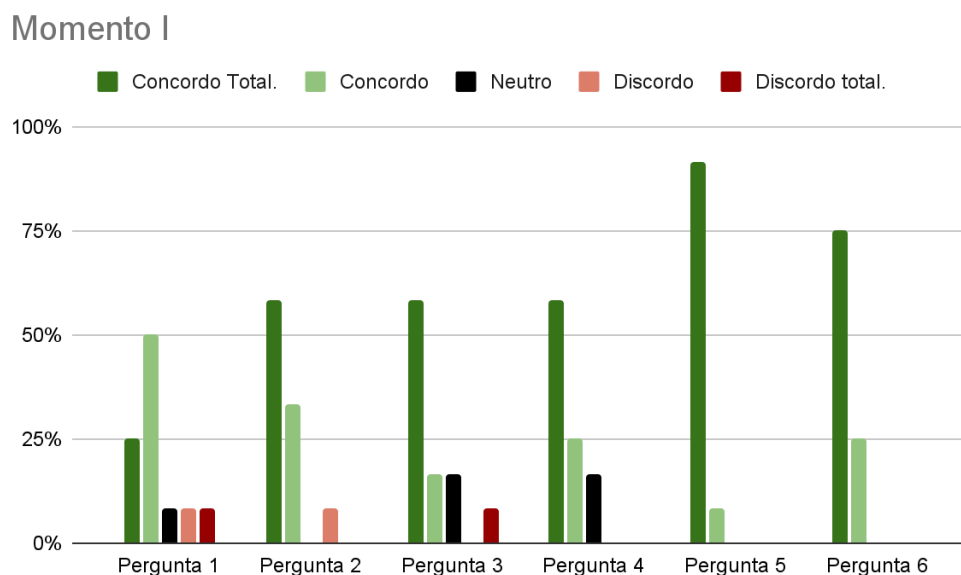
4.5 AUTOAVALIAÇÃO DOS ALUNOS

Em todos os quatro momentos, ao fim da aula os alunos avaliaram-se. No início não gostavam do processo por vincularem a ideia de teste, mas depois entenderam tratarem de serem críticos e poderem expressar o que sentiam. Em todas as aulas antes de aplicar a autoavaliação (ANEXO 2) a professora estagiária tirava dúvidas relativamente às questões desta ficha.

No momento I, doze alunos participaram da autoavaliação. Antes da tarefa ser aplicada sabíamos que seria bem desafiante pelo facto dos alunos estarem desmotivados e com pouca experiência em tarefas concretas.

Na pergunta **“Sente-se desafiado pela atividade?”**, percebemos que 75% dos alunos se sentiram bastante desafiados com a tarefa. Alguns alunos mencionaram que já tinham tentado criar um monumento com palitos de um jogo e por isso sabiam como iniciar, mas que achavam difícil, pois teriam que colar de modo que não ficasse “torto”. Outros alunos tinham dificuldades em utilizar a cola e por isso tiveram mais dificuldades.

Figura 28 - Momento I



Contudo, apesar da tarefa ser desafiadora, aproximadamente 92% dos alunos responderam que se sentiram confiantes em realizar a atividade. Sendo que, 75% dos alunos sentiram-se apoiados pelos colegas e professores. Por ser a primeira tarefa, houve diversas intervenções, com dicas e instruções sobre os conteúdos abordados na área da Matemática.

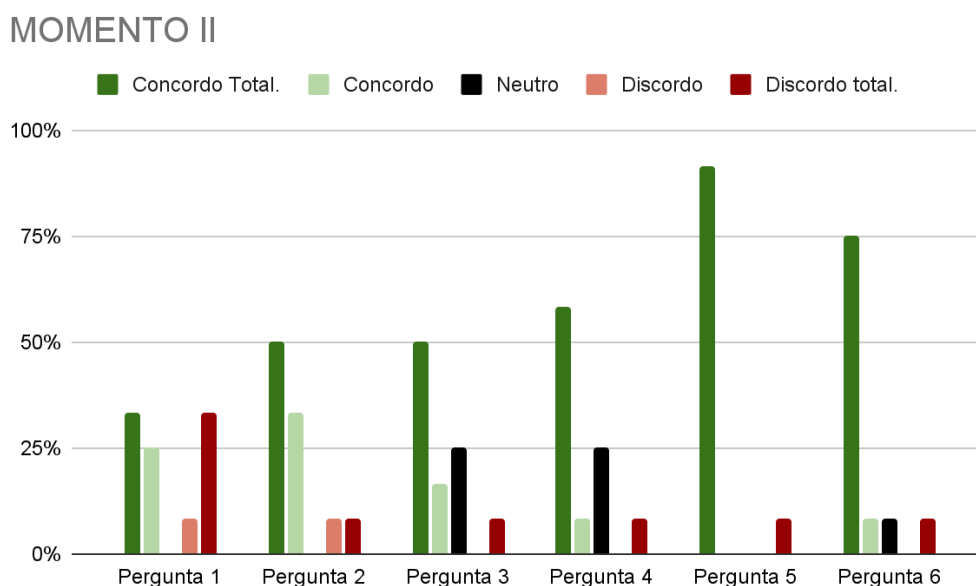
Nesta etapa da autoavaliação “**Achas que a atividade foi relevante para o seu aprendizado?**” era necessário saber se os alunos iriam compreender a relação entre a Matemática e a Arte. Por isso essa pergunta foi formulada. E vemos que aproximadamente 83% dos alunos entenderam que a atividade era relevante. Na pergunta “**Gostava de realizar mais atividades como essa?**” aproximadamente 92% dos alunos gostavam de participar de outras atividades onde poderiam ter mais liberdade e autonomia.

Em resumo, 100% dos alunos consideram que trabalharam bem em equipa, o que refletiu no resultado da tarefa, onde todos os alunos realmente participaram e realizaram a construção da ponte com qualidade e boa apresentação ao fim da tarefa.

No segundo momento, relativamente ao primeiro, houve menos alunos que se sentiram desafiados, de 75% para 58,3%. Ao questionar os alunos percebemos que os alunos já tinham mais confiança e sabiam como construir a torre, pois utilizava a mesma técnica.

Do mesmo modo, em relação ao primeiro momento a confiança dos alunos também diminuiu de 92% para 83,3%. Quando questionados, responderam que foi devido à falta de um protótipo da torre e a necessidade de fazer a leitura das vistas laterais e superiores para assim conseguir montar a torre. Apesar da falta de confiança ter diminuído, o resultado da tarefa foi satisfatório e com boa qualidade.

Figura 29 - Momento II



Neste segundo momento, houve uma pequena diminuição no sentimento de apoio em relação aos seus colegas e professores. Na autoavaliação os alunos responderam de 75% para 66,7% nesse segundo momento. Numa observação geral da sala, foi perceptível o facto dos alunos por não terem um protótipo ficaram mais pensativos e não se comunicaram tanto com os colegas. Havia um certo medo e receio no ambiente.

Por isso, somente 66,7% dos alunos entenderam a tarefa como relevante para a sua aprendizagem. O número de alunos se mantém quando questionados se desejam participar de atividades envolvendo Arte e Matemática com um valor de 91% que concordam totalmente e 8,3% dos alunos (aproximadamente 1 aluno) que discorda totalmente. Neste momento, relativamente ao trabalho em grupo, 83,3% dos alunos referem que trabalharam bem com os seus colegas nesta atividade.

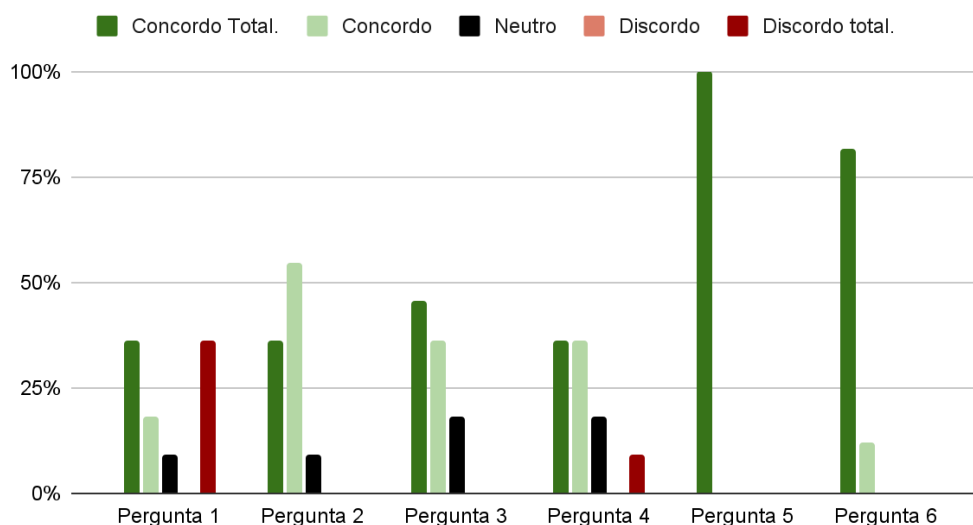
No terceiro momento, percebemos que 54,6% dos alunos se sentiram desafiados pela tarefa, diferente do primeiro momento que foram 75% e 58,3% no segundo momento. E um aumento de alunos que não se sentiram desafiados no terceiro momento de 36,4% relativamente ao primeiro momento, que foram 16,7% e menor que 41,7% do segundo momento.

Em relação à confiança dos alunos no primeiro momento foram 92%, no segundo 83,3% e no terceiro podemos observar um total de 90,9% dos alunos concordam que se sentiram confiantes em realizar a tarefa do terceiro momento. Relativamente ao apoio dos colegas e professores, 81,9% dos alunos responderam que se sentiam apoiados.

Relativamente à relevância da tarefa, 72,8% dos alunos perceberam a importância da atividade para a sua aprendizagem. E quando questionados os alunos responderam que foi devido terem feito a tabela de frequência absoluta e relativa “é igual ao do manual”.

Figura 30 - Momento III

MOMENTO III



Dos 11 alunos que responderam à autoavaliação, todos gostaram da atividade e gostariam de realizar mais atividades assim. Com um total de 100% dos alunos que concordam totalmente. Relativamente ao trabalho em grupo, aproximadamente 82% dos alunos concordam totalmente que trabalharam bem.

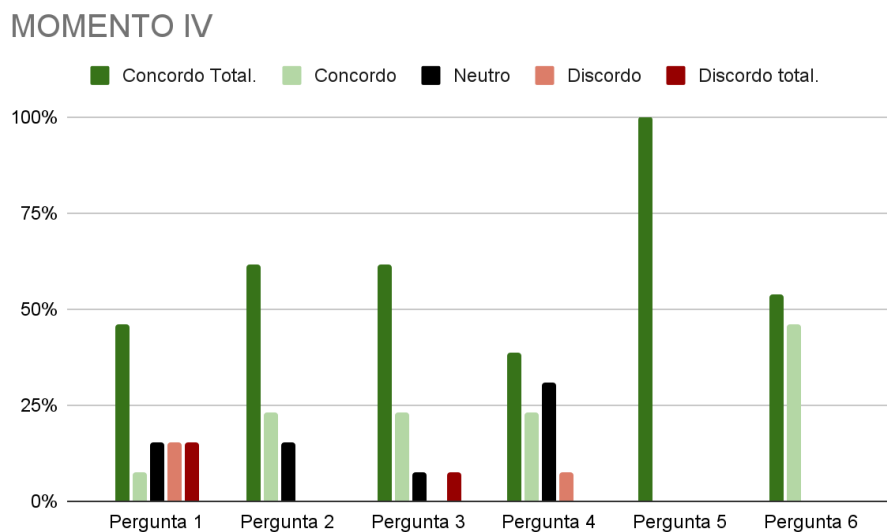
No quarto momento, houve algumas dificuldades por conta de um problema familiar dos alunos de etnia cigana. Dessa forma, a atividade ocorreu normalmente, mas os alunos não participaram com grande empenho como nos momentos anteriores. Houve diversas discussões em sala e um dos alunos teve mesmo de sair da sala. O envolvimento no quarto momento foi bem menor, mas ainda foi possível realizar a atividade e passar a autoavaliação.

Aproximadamente 54% dos alunos sentiram-se desafiados nesta atividade. Os alunos tiveram a oportunidade de conhecer o cálculo da média e também da proporção. E aproximadamente 31% dos alunos não se sentiram desafiados.

E 85% dos alunos sentiram-se confiantes em realizar a tarefa e não houve alunos que discordaram.

Aproximadamente 84,6% dos alunos consideraram a atividade relevante para a sua aprendizagem e somente 7,7% dos alunos discordam. Apesar da aula não ter tido o andamento esperado, a tarefa realizou-se com sucesso e todos os alunos gostaram.

Figura 31 - Gráfico: Momento IV

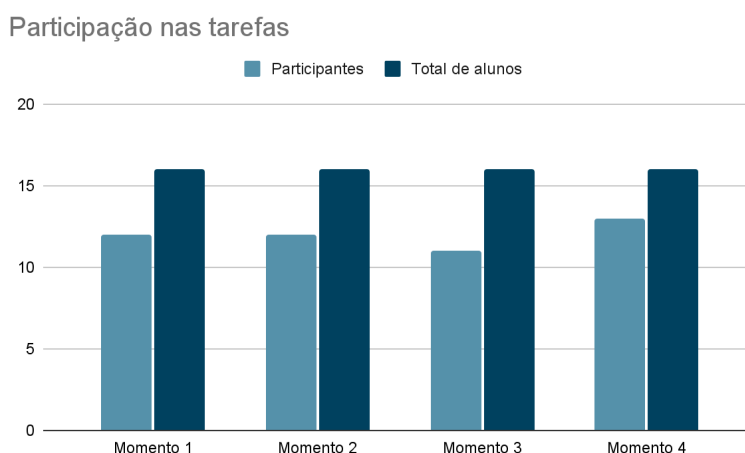


Podemos verificar que em relação aos outros momentos, que havia um certo clima diferente na sala, mas conseguiram participar da tarefa e ter boa relação com os colegas.

4.6 RESULTADO GERAL DA PARTICIPAÇÃO NOS MOMENTOS

Analisando a participação e o envolvimento dos alunos, percebemos que, em média, 12 alunos participaram das tarefas. Nas aulas em geral, de 6 a 8 alunos participavam nas tarefas, então observamos um aumento para uma média de 12 alunos, de um total de 16 inscritos na turma.

Figura 32 - Participação nas tarefas



5. RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

Os dados analisados no âmbito desta investigação são de natureza essencialmente qualitativa e provêm de diferentes fontes, recolhidas ao longo da implementação das Práticas de Ensino Supervisionadas no 2.º Ciclo do Ensino Básico, numa turma do 5.º ano. A recolha de dados envolveu a observação direta das aulas, registada através de notas de campo da professora estagiária, as produções realizadas pelos alunos nas tarefas desenvolvidas em grupo, bem como instrumentos de avaliação formativa, nomeadamente um pré-teste, um pós-teste e fichas de autoavaliação preenchidas pelos alunos. Adicionalmente, foram considerados dados relativos à motivação, participação e perceção dos alunos sobre as aprendizagens, obtidos a partir das suas autoavaliações.

A turma participante integrou alunos do 5.º ano de uma escola do Ensino Básico, tendo as atividades sido dinamizadas pela professora estagiária, com o apoio de seis professoras estagiárias. A opção por uma metodologia qualitativa de natureza exploratória, sob a forma de estudo de caso, permitiu uma análise aprofundada dos processos de aprendizagem, privilegiando a compreensão das estratégias utilizadas pelos alunos, do seu envolvimento nas tarefas e da evolução conceptual ao longo da intervenção.

A análise dos dados foi realizada através da comparação sistemática das respostas dos alunos, das observações registadas nas notas de campo e dos resultados obtidos nos instrumentos de avaliação, tendo como referência as perguntas orientadoras das tarefas, as questões de investigação e os objetivos definidos para estudo. Como critérios de análise foram considerados a participação dos alunos, o desempenho nas tarefas propostas, os erros e acertos evidenciados, bem como a evolução das aprendizagens entre o pré-teste e o pós-teste. Este processo permitiu identificar padrões, dificuldades recorrentes e progressos na compreensão dos conceitos geométricos trabalhados.

As quatro tarefas desenvolvidas encontram-se diretamente articuladas com a questão-problema e com as subquestões de investigação. A tarefa do Momento I, que consistiu na construção de uma ponte com paus de madeira utilizando prismas retangulares, quadrangulares e triangulares, teve como objetivo promover a visualização e a compreensão de sólidos geométricos através da manipulação de materiais, respondendo à subquestão relacionada com o papel da construção e da exploração concreta na aprendizagem da Geometria. A tarefa do Momento II, centrada na construção de uma torre com prismas retangulares ou quadrangulares, aprofundou estes conceitos, permitindo analisar a consolidação das aprendizagens e o envolvimento dos alunos em atividades colaborativas.

A tarefa do Momento III incidiu sobre a interpretação e construção de gráficos circulares, articulando conteúdos matemáticos com contextos visuais associados à Arte, o que possibilitou analisar de que forma a contextualização das tarefas influencia a participação, o interesse e a compreensão dos alunos. Por sua vez, a tarefa do Momento IV abordou o número de ouro, envolvendo o cálculo dessa razão a partir das proporções da mão dos alunos e a determinação da média dos valores obtidos pela turma, promovendo uma ligação explícita entre Matemática, Arte e corpo humano. Esta tarefa permitiu explorar conceitos matemáticos de forma integrada e significativa, reforçando a relação entre contextualização artística e aprendizagem geométrica.

Nos roteiros que se encontram em anexo, os objetivos e os conteúdos previstos estão sinalizados; contudo, para efeitos de análise, procedeu-se à focalização nas questões orientadoras dos Momentos.

Quanto à questão “quantos prismas utilizaram?”, observou-se que os alunos perceberam a necessidade de empregar 1 ou dois prismas diferentes para a construção da ponte, embora não tenha sido registrada uma contagem exata. Nas notas de campo, Vicente questionou: “Professora, podemos usar pauzinhos de tamanhos diferentes para fazer prismas de tamanhos diferentes?”, e a professora respondeu: “Exactamente! Podemos usar prismas maiores para a base da ponte e prismas menores para os lados. Mas também podem fazer como fiz na maquete, usei um prisma triangular.” Essas falas evidenciam que os alunos compreenderam a diversidade de prismas necessária para a atividade, indicando que a questão foi respondida parcialmente.

Em relação a “quais os nomes dos prismas usados?”, os alunos identificaram corretamente prismas retangulares e triangulares. Nas notas de campo, Pedro afirmou: “Ah, já percebi! Eu sei... As faces do prisma são retângulos, e os pauzinhos formam os lados desses retângulos, assim mesmo.” A professora, por sua vez, contextualizou a diferença entre prismas: “Vamos começar por um prisma simples: um prisma retangular.” Além disso, ao apresentar a maquete, a professora incluiu prismas triangulares, reforçando a identificação correta. Portanto, a questão foi plenamente respondida.

Quanto à pergunta “o que são faces laterais e bases?”, os alunos demonstraram compreensão por meio da construção e das orientações da professora. Nas notas de campo, foi registrado: “Isso acontece devido à aresta lateral da base. O prisma retangular tem bases retangulares, enquanto o prisma triangular tem bases triangulares.” A professora também explicou: “No prisma retangular, as arestas laterais são perpendiculares às bases, ou seja, formam ângulos de 90 graus. Já no prisma triangular, as arestas da base não ficaram perpendiculares, e a forma triangular faz com que a altura da base do prisma seja menor.” Esses trechos evidenciam que os alunos compreenderam a distinção entre faces laterais e bases de forma contextualizada, sendo a questão respondida.

No que respeita a “as faces são paralelas ou perpendiculares?”, a compreensão dos alunos foi demonstrada quando a professora comentou: “No prisma retangular, as arestas laterais são perpendiculares às bases, ou seja, formam ângulos de 90 graus. Já no prisma triangular, as arestas da base não ficaram perpendiculares...” Pedro também observou: “Então, mesmo usando pauzinhos do mesmo tamanho, a inclinação das arestas na base no prisma triangular faz com que ele fique mais baixo?” Essas interações mostram que os alunos perceberam a relação entre perpendicularidade das faces e estabilidade, indicando que a questão foi respondida.

Em relação a “o prisma triangular tem a mesma altura do prisma quadrangular? Justifique”, as notas de campo evidenciam claramente a aprendizagem: Joana afirmou: “Este prisma triangular que fiz, com os mesmos pauzinhos que o prisma retangular, ficou mais baixo! Não está certo!”, e Pedro acrescentou: “O do nosso grupo também! Mesmo usando pauzinhos do mesmo tamanho, este prisma ficou com menos altura na base.” A professora explicou: “Sim! A inclinação das arestas laterais na base triangular é o motivo da diferença de altura. Se fosse uma base quadrangular teria a mesma altura.” Estes trechos mostram que os alunos não só reconheceram a diferença de altura, mas também justificaram corretamente com base na geometria das bases e arestas, indicando que a questão foi plenamente respondida.

Quanto à questão “o que são arestas? São segmentos de reta ou semirretas?”, os alunos reconheceram a função das arestas na construção. Nas notas de campo, a professora mencionou: “Vamos pensar nas arestas laterais da base dos prismas. No prisma retangular, as arestas laterais são perpendiculares às bases...” e João propôs: “Então, se quisermos a base do prisma triangular com a mesma altura do prisma retangular,

precisamos de usar pauzinhos maiores para as arestas laterais.” Essas falas mostram que os alunos compreenderam que as arestas ligam vértices e faces opostas, ainda que a definição formal de segmento de reta em comparação a semirreta não tenha sido explicitada, indicando que a questão foi respondida parcialmente.

Finalmente, em relação à questão “se colocar um palito entre vértices opostos, o prisma quadrangular fica mais forte? Como se designa esse elemento?”, as notas de campo registaram a preocupação dos alunos com a estabilidade estrutural e a adaptação da ponte: “Agora como vou colar isto? Não vai ficar bem...” e “Muito bem observado! Isso acontece devido à aresta lateral da base.” A professora orientou ajustes práticos para reforço da estrutura e João propôs a adição de palitos extras: “Basta pôr mais um bocadinho. Aqui, este pedaço já serve.” Esses elementos mostram que os alunos aplicaram na prática o conceito de diagonal para aumentar a rigidez do prisma quadrangular, ainda que a nomenclatura formal “diagonal” não tenha sido explicitamente utilizada. Portanto, a questão foi respondida parcialmente, com compreensão prática do conceito.

No momento 2, relativamente à questão “O que é um paralelepípedo?”, verificou-se que este conceito gerou dificuldade inicial, sobretudo devido à terminologia. A aluna Maria expressou explicitamente a sua confusão, e outros alunos demonstraram incerteza. A definição foi a ser construída com a mediação da professora estagiária e com contributos dos alunos, nomeadamente quando se clarificou que um paralelepípedo é um sólido com seis faces que são paralelogramos. Apesar de alguma resistência inicial, observa-se que, ao longo do diálogo, os alunos foram gradualmente compreendendo o conceito. Assim, esta questão foi compreendida progressivamente, necessitando de apoio docente.

No que diz respeito à questão “O que é um cubo?”, os alunos demonstraram maior facilidade na identificação deste sólido. A referência a objetos do quotidiano (“cubo colorido”) e a explicação da professora ajudaram a consolidar a ideia de que o cubo possui seis faces iguais, todas quadradas. As intervenções dos alunos mostram segurança conceptual, pelo que esta questão foi claramente compreendida.

Quanto às diferenças entre as faces de um paralelepípedo e as de um cubo, os alunos conseguiram identificar que, enquanto no paralelepípedo as faces são retângulos que podem ter diferentes dimensões, no cubo todas as faces são quadrados iguais. A explicação feita por João e a aplicação prática referida por Maria, ao falar do número de palitos utilizados, evidenciam que esta distinção foi assimilada. Desta forma, a questão foi bem respondida, tanto conceptualmente como prático.

Às diferenças entre as arestas de um paralelepípedo e as de um cubo, embora o termo “arestas” não tenha sido constantemente utilizado pelos alunos, a compreensão ficou implícita nas suas falas e ações. Os alunos perceberam que no cubo todas as arestas têm o mesmo comprimento, enquanto no paralelepípedo isso não acontece necessariamente. Esta aprendizagem ocorreu sobretudo através da manipulação dos materiais, pelo que se considera que a questão foi compreendida de forma implícita.

No que se refere à questão “Um cubo pode ser considerado um tipo de paralelepípedo? Por quê?”, a professora explicitou claramente esta relação, e os alunos demonstraram compreensão do raciocínio apresentado. Ao compreenderem que o quadrado é um tipo particular de retângulo, os alunos aceitaram que o cubo é um caso especial de paralelepípedo. Assim, esta questão foi adequadamente compreendida, ainda que com forte mediação.

Quanto à pergunta “Todos os paralelepípedos são cubos? Por quê?”, observou-se alguma hesitação inicial nas respostas coletivas dos alunos, o que indica que o conceito ainda estava em consolidação. No entanto, com a explicação final da professora, os alunos

compreenderam que nem todos os paralelepípedos são cubos, pois as suas faces podem ter dimensões diferentes. Esta questão foi, portanto, compreendida, mas com necessidade de reforço.

Por fim, relativamente à relação hierárquica entre prismas retos, paralelepípedos, retângulos e cubos, esta foi construída ao longo do diálogo e não apresentada imediatamente. Os alunos perceberam que o prisma retangular é um tipo específico de paralelepípedo e que o cubo constitui um caso ainda mais particular. A fala de Paulo demonstra essa tomada de consciência progressiva. Assim, esta relação hierárquica foi compreendida gradualmente, com apoio direto da professora estagiária.

No momento III, aula teve como foco central a organização, representação e interpretação de dados, articulando conceitos estatísticos com noções geométricas. As interações registadas nas notas de campo revelam um envolvimento ativo dos alunos, bem como a emergência de dúvidas pertinentes que permitiram aprofundar a aprendizagem.

Relativamente à competência de representar dados em tabelas de frequência absoluta e relativa, incluindo frequências em percentagem, os alunos demonstraram compreender o significado da frequência absoluta, como evidenciado pela questão colocada por Filipe e pela explicação subsequente da professora. A frequência relativa revelou-se mais desafiante, sobretudo no que diz respeito ao cálculo e à sua interpretação como proporção do total. A dúvida de Pedro indica que os alunos estavam conscientes do procedimento matemático necessário, ainda que necessitassem de treino no cálculo manual. Assim, esta competência foi trabalhada e compreendida, embora ainda em fase de consolidação.

No que se refere à construção e interpretação de gráficos de barras e gráficos circulares, as notas de campo mostram que os alunos compreenderam a função dos gráficos como forma de visualização da informação. A fala de Matilde e a resposta da professora evidenciam que os alunos perceberam a relação entre os dados da tabela e a dimensão dos setores do gráfico circular. A observação de Pedro, ao comparar quantidades, demonstra capacidade de interpretação dos dados. No entanto, a dificuldade manifestada por Benjamim na construção do gráfico circular indica que, apesar da compreensão conceptual, a execução prática ainda apresenta desafios para alguns alunos. Assim, esta competência foi compreendida ao nível conceptual e parcialmente dominada ao nível procedimental pela maioria dos alunos.

Quanto à aprendizagem relacionada com a compreensão da amplitude de um ângulo e da unidade de medida grau, esta competência esteve implícita na construção dos gráficos circulares. Ao relacionarem a quantidade de dados com o tamanho dos setores, os alunos iniciaram a compreensão de que a amplitude dos ângulos pode ser medida e comparada. Contudo, esta aprendizagem foi introduzida e trabalhada de forma inicial.

Relativamente à capacidade de calcular a amplitude dos ângulos dos setores circulares e medir ângulos com o transferidor, observa-se que os alunos recorreram a instrumentos como o compasso e enfrentaram dificuldades práticas, especialmente na construção do gráfico circular. A necessidade de apoio entre pares, sugerida pela professora, indica que esta competência estava em desenvolvimento e que os alunos ainda necessitam de orientação para alcançar maior precisão. Assim, esta aprendizagem foi trabalhada, mas não plenamente consolidada.

No que diz respeito a resolver problemas que envolvam a interpretação e a organização de dados, os alunos demonstraram reconhecer a utilidade da tabela como ferramenta de análise, como evidenciado pela afirmação de Pedro: “Dá para ver na tabela...”

é mais fácil.” Esta observação evidencia que os alunos conseguiram utilizar os dados organizados para retirar conclusões, indicando que esta competência foi desenvolvida.

Por fim, relativamente à competência de comunicar ideias e resultados matemáticos de forma clara e organizada, as interações em sala revelam que os alunos foram capazes de verbalizar dúvidas, justificar respostas e interpretar resultados em grupo. As perguntas colocadas e as explicações dadas entre pares evidenciam um ambiente de comunicação matemática ativa. Assim, esta competência foi trabalhada de forma consistente ao longo da aula.

5.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta investigação procurou fundamentar-se numa perspetiva construtivista, proporcionando aos alunos a oportunidade de construir significados matemáticos em quatro momentos distintos. As tarefas desenvolvidas possibilitaram aprendizagens relevantes nos domínios da Geometria, da Medida e da Estatística, promovendo a consolidação de conhecimentos sobre formas espaciais, simetria, cálculo de ângulos, representação de dados e média aritmética. Os resultados obtidos revelaram-se satisfatórios no que diz respeito à progressão das aprendizagens e à apropriação dos conceitos trabalhados, sendo tal evidenciado pelas autoavaliações realizadas ao longo das intervenções. A título de exemplo, na questão relativa à relevância das atividades para a aprendizagem, cerca de 77% dos participantes consideraram as tarefas como pertinentes, em termos médios.

Contextos associados à Arte contribuiu para a promoção de aprendizagens significativas em Geometria, potenciando o envolvimento dos alunos do 5.º ano do Ensino Básico. A contextualização das tarefas permitiu aproximar os conteúdos matemáticos da realidade dos alunos, favorecendo a compreensão dos conceitos e uma participação mais ativa nas atividades propostas.

Integrar a Arte nas atividades matemáticas teve um impacto positivo na participação e no interesse dos alunos, uma vez que as tarefas exploratórias e manipulativas promoveram maior motivação e reduziram a resistência inicial à disciplina de Matemática. A observação das aulas e as autoavaliações indicam que os alunos se envolveram mais nas tarefas quando estas estavam associadas a contextos criativos e colaborativos.

A contextualização das tarefas, considerando a diversidade cultural da turma e as necessidades educativas específicas dos alunos, revelou-se um fator determinante para a compreensão dos conceitos geométricos e para a promoção de aprendizagens mais significativas. A integração da Arte e de atividades manipulativas, como a construção de pontes e torres com materiais simples, permitiu aproximar os conteúdos matemáticos da realidade dos alunos, reduzindo a ansiedade associada à disciplina e favorecendo um ambiente de aprendizagem.

Nomeadamente, a manipulação de objetos geométricos através da construção de pontes e torres com paus de madeira, facilitou a visualização e a compreensão dos prismas e de outras figuras tridimensionais. Estas atividades permitiram aos alunos explorar propriedades geométricas de forma concreta, contribuindo para a consolidação dos conceitos e para aprendizagens mais significativas.

Também, a organização do trabalho em grupos heterogéneos, equilibrados em função dos níveis de desempenho, contribuiu para o envolvimento de alunos com diferentes ritmos e estilos de aprendizagem, incluindo aqueles com medidas educativas de apoio e provenientes de contextos culturais diversos. A manipulação concreta dos sólidos geométricos facilitou a visualização espacial e a compreensão das propriedades dos

prismas, enquanto a contextualização artística promoveu a participação ativa, a cooperação e a troca de estratégias entre os alunos. Desta forma, a contextualização das tarefas funcionou como um mediador pedagógico que potenciou a construção de significado, permitindo que os alunos mobilizassem conhecimentos prévios, desenvolvessem uma compreensão mais profunda dos conceitos geométricos e atribuíssem sentido às aprendizagens realizadas.

O objetivo principal centrou-se na construção de aprendizagens significativas e integradas, articulando diferentes domínios da Matemática e favorecendo o raciocínio espacial, o pensamento crítico e a comunicação matemática. O envolvimento dos alunos surgiu como consequência natural dessa abordagem, refletindo-se na participação ativa e no interesse demonstrado durante as atividades.

Acresce a este propósito um desafio adicional, decorrente da dinâmica social da turma: uma divisão entre alunos de etnia cigana, que se designavam como "primos", e os restantes, referidos como "senhores". Apesar da origem destes termos serem desconhecidas, a meta educativa pretendida transcendia o domínio cognitivo, valorizando a cooperação e o reconhecimento de todos como participantes ativos e corresponsáveis pelo processo de aprendizagem.

Com este intuito, todas as tarefas foram estruturadas para serem realizadas em pequenos grupos, fomentando a interdependência positiva entre os membros da equipa. As atividades desenhadas privilegiaram o envolvimento coletivo e procuraram reduzir a dependência do manual escolar, que tende a promover práticas mais individualizadas e excessivamente abstratas.

Embora os manuais escolares continuem a ser amplamente utilizados nas escolas, assistimos atualmente a uma transição gradual do formato impresso para o digital. Esta mudança, ainda que coerente com os imperativos da literacia digital contemporânea, poderá não se adequar ao estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos do 2.º ciclo, cujos raciocínios encontram-se em transição entre o concreto e o abstrato. Várias investigações já alertaram para os riscos associados ao uso excessivo de ecrãs, nomeadamente a procrastinação, a dispersão e o reforço de comportamentos aditivos, devido à libertação de dopamina.

Neste contexto, importa referir a diferença substancial entre o contacto com a realidade física e a experiência mediada por meios digitais. Os alunos podem observar plantas em diapositivos ou vídeos, mas não experienciam o toque, o cheiro, ou o peso desses objetos. O meio digital tende, assim, a empobrecer a experiência sensorial e, por consequência, o processo de construção de conhecimento.

Apesar disso, também os manuais impressos, quando utilizados exclusivamente, revelam limitações. A sua estrutura rígida e previsível não favorece a exploração autónoma nem o pensamento crítico. Com frequência, os alunos e os encarregados de educação sentem-se pressionados a completar todo o conteúdo proposto, reforçando uma visão fechada e transmissiva da aprendizagem. Assim, defende-se que o manual escolar deve funcionar como um recurso de apoio ao professor, um instrumento dinâmico, com sugestões de exploração, propostas atualizadas e atividades complementares, sem assumir o papel central no processo educativo.

Nesta linha de pensamento, a presente investigação priorizou a implementação de atividades sensoriais e práticas, em detrimento do uso de manuais, sejam eles físicos ou digitais. Foram desenvolvidas tarefas exploratórias e manuais, como a construção de protótipos, a decoração e até a culinária, que, apesar de muitas vezes desvalorizadas, são fundamentais para atribuir significado à aprendizagem. Desta forma, procurou-se valorizar

metodologias ativas e experienciadas, centradas nos alunos e no seu contexto, promovendo o envolvimento através da integração de conteúdos interdisciplinares.

Ao longo dos quatro momentos de intervenção, foi possível constatar um maior envolvimento dos alunos e uma melhoria nas dinâmicas de grupo, resultando num ambiente mais tranquilo e propício à aprendizagem. No entanto, é importante reconhecer as limitações desta investigação, nomeadamente o tempo letivo reduzido, a interferência de atividades extracurriculares, a realidade socioeconómica dos alunos, a escassez de materiais e a reduzida experiência didática da professora estagiária.

Relativamente ao objetivo geral, esta investigação visa identificar de que forma a integração da Arte (Artes Plásticas) nas aulas de Matemática contribui para promover aprendizagens significativas em Geometria no 5.º ano, considerando as diferentes necessidades e níveis de conhecimento dos alunos, e analisando de que maneira essa abordagem também influencia o envolvimento e a motivação durante as atividades. Os dados obtidos permitem concluir que a introdução da Arte, especificamente artes plásticas, contribuiu para a visualização espacial, o trabalho em grupo e a aplicação prática de conceitos matemáticos, aproximando e permitindo aos alunos envolverem-se, explorando a sua própria expressão e expressividade, sentido estético, bem como a introdução e articulação de saberes que os envolve na experiência de conceitos reais. Verificou-se, assim, um aumento da criatividade e do pensamento crítico, particularmente na resolução de problemas emergentes durante a realização das tarefas.

No que concerne aos objetivos específicos, foi possível identificar a importância de uma Matemática mais contextualizada, mais real, ativa e criativa. Neste sentido, através da integração de recursos materiais, formas e meios trabalhados na Arte, os alunos conseguiram relacionar diferentes competências como fontes legítimas de conhecimento. A utilização de elementos arquitetónicos, como torres medievais, pontes e outros monumentos, revelou-se uma estratégia eficaz para promover aprendizagens significativas, bem como o aumento da cultura e património geral e artístico.

Outro objetivo consistia em desenvolver e implementar atividades significativas que integrassem Arte e Matemática, avaliando o seu impacto no envolvimento dos alunos. A análise da perceção dos alunos realizou-se antes, durante e após a implementação das tarefas, todas elas concebidas especificamente para esta turma. Os “feedbacks” recolhidos mostraram que alguns alunos, inicialmente, apresentaram dificuldades em reconhecer a presença da Matemática fora do contexto do manual, mas gradualmente foram-se a apropriar dos conceitos através da experiência prática, alargando os seus horizontes

A investigação demonstrou que a combinação de atividades práticas e artísticas favoreceu a construção de aprendizagens significativas em Matemática, especialmente nos domínios da Geometria. Os alunos envolveram-se ativamente na manipulação de materiais como palitos, permitindo-lhes visualizar e construir modelos tridimensionais, prismas e gráficos circulares, aplicar conceitos de simetria, ângulos e frequência relativa, e relacionar esses conhecimentos com experiências do quotidiano. Ao contextualizar as tarefas com objetos concretos e situações reais, os alunos compreenderam melhor a utilidade da Matemática, desenvolvendo raciocínio espacial, pensamento crítico e autonomia. Paralelamente, a integração da Arte proporcionou oportunidades de expressão criativa e estética, reforçando a compreensão de conceitos abstratos por meio da experiência concreta e colaborativa. Dessa forma, os estudantes não apenas consolidaram os conceitos matemáticos, mas também fortaleceram a capacidade de análise, interpretação e comunicação de informações, mostrando que atividades interdisciplinares e sensoriais são eficazes para promover aprendizagens profundas e duradouras.

A participação dos alunos nas atividades, com uma média de 12 participantes por momentos, permite afirmar que o trabalho em grupo, em contextos de baixo envolvimento, pode efetivamente potenciar a participação, sobretudo quando integrado com a dimensão artística. Os dados sugerem ainda que, com mais tempo e autonomia na aplicação das tarefas, seria possível desenvolver propostas integradas com outras expressões artísticas, como a música, o teatro ou o drama/teatro, ampliando o alcance das aprendizagens e o interesse dos alunos, promovendo um trabalho mais efetivo entre diversas disciplinas

A análise dos dados recolhidos no pré e pós-teste permitiu-nos identificar diversas dimensões relevantes do processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente o envolvimento, a interdisciplinaridade, o contexto familiar e a perceção da aprendizagem. Ao nível da Motivação Escolar, observou-se uma ligeira diminuição no entusiasmo dos alunos em frequentar a escola, o que poderá estar relacionado com o período do calendário letivo, as últimas semanas do ano. Ainda assim, verificou-se um aumento na motivação para aprender coisas novas, reforçando a importância de propostas práticas, dinâmicas e significativas.

No domínio da Perceção da Matemática, os alunos que conseguiram estabelecer relações entre teoria e prática revelaram-se mais motivados, ao passo que outros manifestaram frustração por não conseguirem fazer essa transposição. Isto confirma que tarefas contextualizadas apresentam elevado potencial educativo, exigindo, contudo, uma mediação pedagógica eficaz.

Relativamente à Expressão Criativa e Interdisciplinaridade, registou-se um aumento do gosto pelas atividades ligadas à Educação Visual. A articulação entre Arte e Matemática fomentou não só a criatividade, como também o envolvimento emocional dos alunos, ao ponto de alguns deixarem de distinguir as fronteiras disciplinares, um indicador claro do sucesso das abordagens integradoras.

No que respeita ao trabalho de casa e ao contexto socioeconómico, foi evidente que a falta de apoio familiar e a sobrecarga de atividades extracurriculares condicionaram como o trabalho extraescolar foi percecionado. Este dado reforça a necessidade de repensar o tipo de tarefas propostas para casa, promovendo a equidade e respeitando as realidades dos alunos.

Foi igualmente notória uma maior dificuldade na compreensão de novos conceitos, em especial os ligados à geometria. Tal como documentado na literatura, estas dificuldades estão frequentemente associadas à carência de competências espaciais e visuais. Curiosamente, os momentos implementados nesta investigação pareceram tornar mais visíveis estas limitações, representando, por si só, um avanço na consciência dos alunos relativamente às suas próprias dificuldades.

No que diz respeito à confiança, colaboração e papel do professor, observou-se um aumento da confiança dos alunos, bem como uma maior valorização do trabalho colaborativo. Paralelamente, registou-se uma mudança na perceção do professor: de transmissor de conhecimento, passou a ser encarado como um facilitador da aprendizagem, uma transformação alinhada com metodologias pedagógicas mais ativas.

Por fim, as respostas relativas a estudar e final de ciclo revelaram uma perceção negativa associada ao termo "estudar", frequentemente entendido como preparação para testes. Tal constatação exige uma redefinição do conceito de estudar, para que este passe a ser compreendido como um processo contínuo, ativo e significativo.

Uma análise detalhada de cada momento revelou-nos uma evolução gradual na aprendizagem, envolvimento, confiança e autonomia dos alunos. A oscilação dos indicadores ao longo dos quatro momentos reforça a influência do contexto (interno e

externo) no sucesso das atividades. Já as tarefas práticas e sensoriais permitiram aos alunos apropriarem-se de conceitos matemáticos através da experiência concreta, potenciando uma aprendizagem mais significativa.

As notas de campo e a Ficha Avaliativa do Professor evidenciam que muitos conceitos foram compreendidos não somente pela execução das tarefas, mas sobretudo pelas interações entre os alunos e da professora estagiária, muitas vezes mediadas por perguntas colocadas pelos próprios alunos.

Como, as interações como a do aluno Paulo, que inicialmente rejeitou a atividade por não identificar nela conteúdos matemáticos, mas acabou por envolver-se, ilustram o potencial transformador de práticas mais exploratórias e cheias de diálogos. Expressões como "não parece aula de Matemática" ou "então, se quisermos um prisma triangular com a mesma altura, precisamos de usar palitos maiores" indicam que os alunos estavam, de facto, a reconstruir as suas concepções com base na experiência.

A integração da Arte nas atividades matemáticas aumentou a aprendizagem de geometria, o envolvimento e a participação dos alunos, promovendo autonomia, confiança e principalmente aprendizagens significativas. As tarefas foram contextualizadas de acordo com a diversidade cultural e as necessidades educativas da turma, tornando os conceitos geométricos mais relevantes e aplicáveis. A manipulação de materiais concretos, como a construção de pontes e torres com palitos, permitiu aos alunos visualizar mentalmente figuras tridimensionais, apoiando a transição do pensamento concreto para o abstrato, estimulando criatividade, raciocínio crítico e resolução de problemas. Observações de campo e "feedbacks" mostraram que os alunos desenvolveram métodos próprios de resolução e articularam conceitos matemáticos com a experiência prática, evidenciando que a Arte funcionou como mediadora do pensamento geométrico e facilitou aprendizagens duradouras, significativas e integradoras.

De forma geral, concluímos que a adoção de tarefas exploratórias, bastante sensoriais e cooperativas contribui significativamente para o envolvimento dos alunos, bem como para a compreensão profunda dos conceitos matemáticos. O papel do professor revela-se crucial não somente enquanto mediador do conhecimento, mas também como organizador do ambiente de aprendizagem, sendo essencial que as instruções sejam passadas claramente, e a complexidade das tarefas seja muito bem pensada e principalmente que haja uma gestão eficaz das dinâmicas de grupo.

CONCLUSÃO GERAL

O presente relatório final de estágio evidencia um percurso formativo integrado, no qual as Práticas de Ensino Supervisionadas e o projeto de investigação complementam-se e reforçam-se mutuamente, contribuindo decisivamente para a construção de uma identidade profissional docente reflexiva, crítica e eticamente comprometida. A articulação entre a experiência prática vivida nos contextos do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico e a investigação desenvolvida permitiu compreender a docência como um processo intencional, dinâmico e situado, profundamente influenciado pelas características dos alunos, pelos contextos socioculturais e pelas opções pedagógicas do professor.

As PES constituíram um espaço privilegiado de aprendizagem profissional, possibilitando a consolidação de competências nas quatro dimensões do desempenho docente: profissional e ética, ensino e aprendizagem, participação na escola e na comunidade e desenvolvimento profissional. A reflexão sistemática sobre a prática revelou-se central para a evolução enquanto futura docente, promovendo uma postura investigativa contínua, orientada para a melhoria das aprendizagens. A experiência em diferentes ciclos de ensino evidenciou a importância da planificação, aliada à métodos de ensino exploratório, bem como da capacidade de adaptação às especificidades de turmas marcadas pela diversidade cultural, social e cognitiva.

Neste enquadramento, o projeto de investigação assumiu um papel fundamental ao aprofundar a relação entre teoria e prática, focando-se na promoção de aprendizagens significativas em Geometria através da integração da Arte. Os resultados obtidos demonstram que a contextualização artística e a utilização de metodologias exploratórias e manipulativas favoreceram a compreensão de conceitos geométricos, a visualização espacial e a aplicação prática do conhecimento matemático. Paralelamente, estas estratégias contribuíram para o aumento do envolvimento, da cooperação e da confiança dos alunos, particularmente num contexto marcado por baixos níveis de participação e por sentimentos de não pertença.

A investigação permitiu ainda evidenciar que a aprendizagem matemática se torna mais profunda e duradoura quando assenta em experiências concretas, sensoriais e colaborativas, mediadas por um professor que assume o papel de facilitador e organizador do ambiente de aprendizagem. A integração da Arte revelou-se um mediador pedagógico eficaz, não apenas ao nível cognitivo, mas também ao nível relacional e emocional, promovendo a construção de significados.

Apesar das limitações inerentes a investigação, nomeadamente o tempo reduzido de intervenção e as condicionantes contextuais, os dados recolhidos sustentam a pertinência de abordagens interdisciplinares e ativas no ensino da Matemática, apontando para a necessidade de práticas pedagógicas que transcendam o uso exclusivo do manual escolar e privilegiem a experiência, a exploração e o diálogo.

Assim, este percurso formativo reforçou a convicção de que ensinar é criar condições para que todos os alunos aprendam, atribuam sentido ao conhecimento e se reconheçam como participantes ativos neste processo educativo. A docência como uma prática ética, reflexiva e socialmente comprometida, que exige planeamento, flexibilidade didática, abertura à comunidade e um compromisso contínuo com o desenvolvimento profissional. As aprendizagens realizadas ao longo deste estágio constituem um alicerce sólido para o exercício futuro da profissão docente, orientado para a qualidade na Educação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcão, I. (Org.). (1996). *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão*. Porto Editora.
- Angrosino, M. (2007). *Doing ethnographic and observational research*. SAGE Publications.
- Aragão, A. M. (2014). Constituição da reflexividade docente: Índícios de desenvolvimento profissional coletivo. In I. Sá-Chaves (Coord.), *Educar, investigar e formar: Novos saberes* (pp. 197–213). Universidade de Aveiro.
- Aragão, L. S., Júnior, P. C. C., Nogueira, D. C. M., & Blanco, S. R. (2020). Reflexões sobre a prática pedagógica na formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, 25, e250009. <https://doi.org/10.1590/s1413-24782020250009>
- Arau Ribeiro, M. del C., Lopes, N., Gomes, N., & Rodrigues, P. M. S. M. (2020). Trabalho interdisciplinar: Promover o pensamento criativo. *Egitania Scientia*, 7, 9–24. <https://doi.org/10.46691/es.vii.139>
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224–237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Beillerot, J. (2001). A “pesquisa”: Esboço de uma análise. In M. André (Ed.), *O papel da pesquisa na formação e na prática de professores* (pp. 71–90). Papirus.
- Bell, J. (1993). *Como realizar um projeto de investigação*. Gradiva.
- Bertrand, Y. (1998). *Teorias contemporâneas da educação*. Instituto Piaget.
- Bishop, A. J., & Goffree, F. (1986). The social context of mathematics education. In M. Christiansen, A. G. Howson, & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 179–193). Dordrecht: Reidel.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (2013). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos* (12.^a ed.). Porto: Porto Editora.
- Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (2019). *História da matemática*. São Paulo: Blucher.
- Brandão, C. R. (2008). *Minha casa o mundo*. Ideias & Letras.
- Brickman, N. A., & Taylor, L. S. (1991). *Aprendizagem ativa: Ideias para apoio às primeiras aprendizagens* (Trad.). Fundação Calouste Gulbenkian.
- Carmo, H., & Ferreira, M. (1998). *Metodologia da investigação: Guia para autoaprendizagem*. Universidade Aberta.
- CMUP – Centro de Matemática da Universidade do Porto. (s.d.). *Artes plásticas e matemática*. <https://cmup.fc.up.pt/cmup/arte/plasticas/index.html>
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. (1999). Relationships of knowledge and practice: Teacher

learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249–305. <https://doi.org/10.3102/0091732X024001249>

Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (2001). *O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a ação pedagógica* (tradução do espanhol). Porto: Edições Asa.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.

Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston, MA: D. C. Heath and Company.

Dewey, J. (1979). *Democracia e educação*. Companhia Editora Nacional.

Dewey, J. (2010). *Experiência e educação* (R. Gaspar, Trad.). Petrópolis, RJ: Vozes. (Coleção Textos Fundantes da Educação)

Dinis, R., Teixeira, R. C., & Pacheco, S. (2019). Os princípios orientadores do método de Singapura e a aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo do ensino básico. *Egitania Scientia*, 13.

Direção-Geral da Educação. (2021). *Aprendizagens essenciais de Matemática*. <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>

Domingos, A., Ferreira de Albuquerque, F. H., & Cláver, R. (2023). As competências dos contabilistas certificados requeridas pelos empregadores: Uma análise a partir dos anúncios divulgados no LinkedIn. *GeSec: Revista de Gestão e Secretariado*, 14(4), 4516–4539. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i4.1916>

Epstein, J. L., & Sheldon, S. B. (2002). Present and accounted for: Improving student attendance through family and community involvement. *The Journal of Educational Research*, 95(5), 308–318. <https://doi.org/10.1080/00220670209596604>

Fantinato, M. C. de C. B. (2009). *Etnomatemática – novos desafios teóricos e pedagógicos*.

Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.

Fortin, M. F. (2003). *O processo de investigação: da concepção à realização*. Loures: Lusociência.

Freire, P. (2003). *Cartas a Cristina: reflexões sobre minha vida e minha práxis*. São Paulo: UNESP.

Galvão, C., & Ponte, J. P. (2018). Práticas de formação inicial de professores: Participantes e dinâmicas. *Quadrante*, 27(2), 25–47. <https://repositorio.ulisboa.pt/bitstream/10451/32762/1/Pr%C3%A1ticas.pdf>

- Giordan, A. (1998). *Aprender!* (M. C. de Oliveira, Trad.). Porto Alegre: Artmed.
- Gonçalves, R. M. (2004). A arte e a ciência no século XX. *Gazeta de Física*, 27(1), 12–18.
- Government of Singapore. (2024). *What is Singapore Math?* Singapore Math Inc. <https://www.singaporemath.com/pages/what-is-singapore-math>
- Hohmann, M., & Weikart, P. D. (2011). *Educar a Criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Jamal, A., Jamal, A. M., & Yusof, S. M. (2023). Children as Earth authors: A story of creativity, metacognition and motivation among Indian school children. *The Journal of Creative Behavior*, 57(3), 450–465. <https://doi.org/10.1002/jocb.591>
- Jensen, B. (2012). Catch up: Learning from the best school systems in East Asia. Grattan Institute. <https://grattan.edu.au/report/catch-up-learning-from-the-best-school-systems-in-east-asia/>
- Jensen, B. (2012). Catching up: Learning from the best school systems in East Asia. Summary report.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403.
- Laššová, K., & Rumanová, L. (2022). Axial symmetry in non-standard problems with connection to musical art. *Mathematics Education Review*, 11(4).
- Laššová, K., & Rumanová, L. (2022). Axial symmetry in non-standard problems with connection to musical art. *TEM Journal*, 11(4), 1717–1723. <https://doi.org/10.18421/TEM114-37>
- Leal, M. M. (2024). Salas de aprendizagem ativa: O caso da sala André Cruz de Carvalho da Universidade do Minho [Dissertação de mestrado]. Universidade do Minho. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/91265>
- Leitão, Á., & Alarcão, I. (2006). Para uma nova cultura profissional: Uma abordagem da complexidade na formação inicial de professores do 1.º CEB. *Revista de Educação*, 19, 51–84.
- Leopold, C. (2023). Reflections on the relationships between mathematics and arts. *Nexus Network Journal*, 25(1), 79–86. <https://doi.org/10.1007/s00004-023-00676-6>
- Lim, E. (2024). How the arts and sports can hone life skills and provide lifelong emotional sustenance. *Schoolbag*. <https://www.schoolbag.edu.sg/story/how-the-arts-and-sports-can-hone-life-skills-and-provide-lifelong-emotional-sustenance/>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140,

1–55.

Lopes, M., & Bento, R. (2005). *A construção pombalina*.

Menezes, L., & Ponte, J. P. (2006). Da reflexão à investigação: Percursos de desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo na área de matemática. *Quadrante*, 15(1–2), 9–30.

Ministério da Educação. (2010). *Despacho n.º 16034/2010*. Diário da República. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/16034-2010-3235729>

Niza, S. (1998). A organização social do trabalho de aprendizagem no 1º ciclo do ensino básico. *Inovação*, 11, 77–98.

Nogueira, I. C., & Blanco, T. (2017). Reflexão sobre a prática na formação em matemática para contexto pré-escolar. *Eduser: Revista de Educação*, 9(2), 42–50. <https://www.eduser.ipb.pt/index.php/eduser/article/view/100/98>

Nóvoa, A. (1995). *Profissão professor: O passado e o presente dos professores* (2.ª ed.). Porto Editora.

Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. (2017). Ministério da Educação.

Perrenoud, P. (1999). *Construir competências desde a escola*. Porto Editora.

Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Eds.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5–28). APM.

Ponte, J. P. (2010). Conexões no Programa de Matemática do Ensino Básico. *Educação e Matemática*, 110, 13–17. Associação de Professores de Matemática.

Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação / Departamento de Educação Básica.

Ponte, J. P., & Sousa, H. (2010). Uma oportunidade de mudança na matemática do ensino básico. Associação de Professores de Matemática.

Read, H. (2001). *Educação pela arte*. São Paulo: Martins Fontes.

Roldão, M. C. (2005). Profissionalidade docente em análise: Especificidades dos ensinos superior e não superior. *Nuances: Estudos sobre Educação*, 12(13). <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/1692>

Santos, S., Cardoso, A. P., & Lacerda, C. (2016). A planificação na perspetiva dos professores do 1.º ciclo do ensino básico. *Revista de Educação Básica*, 12(2), 55–73.

Schram, S. C., & Carvalho, M. A. B. (2015). O pensar educação em Paulo Freire. PDE. <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/852-2>

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

Shulman, L. S., & Shulman, J. H. (2004). How and what teachers learn: A shifting perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 36(2), 257–271. <https://doi.org/10.1080/0022027032000143065>

Shulman, L. S., & Shulman, J. H. (2016). Como e o que os professores aprendem: Uma perspectiva em transformação. *Cadernos Cenpec*, 6(1). <https://doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v6i1.353>

Szczygieł, M. (2021). The relationship between math anxiety and math achievement in young children is mediated through working memory, not by number sense, and it is not direct. *Contemporary Educational Psychology*, 65, 101949. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101949>

Taylor, C. S., & Brickman, S. J. (1991). The academic motivation of elementary school children. *Journal of Experimental Education*, 59(2), 149–162. <https://doi.org/10.1080/00220973.1991.10806561>

Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. (2003). *Creative problem solving (CPS Version 6.1™): A contemporary framework for managing change*. Sarasota, FL: Center for Creative Learning.

Universidade Federal Fluminense. (n.d.). *Etnomatemática*. <https://www.etnomatematica.org/home/wp-content/uploads/2020/05/Etnomatematica-2.pdf>

Vale, I. (2017). Matemática e arte: Uma conexão a explorar no ensino da matemática. *Revista de Arte, Cultura e Educação*, 7(7), 223–242.

von Glasersfeld, E. (1996). *Construtivismo radical: Uma forma de conhecer e aprender*. Instituto Piaget.

Wang, J. (2017). A duo of multiple intelligence and quality education in China. In E. McAnally, Y. Zhang, T. Volodina, R. Hou, & M. Zhang (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Judicial, Administrative and Humanitarian Problems of State Structures and Economic Subjects (JAHP 2017)* (Vol. 159, pp. 480–482). Atlantis Press.

Wee, A. (2024). This school dedicates a whole week to creativity. *Schoolbag*. <https://www.schoolbag.edu.sg/story/this-school-dedicates-a-whole-week-to-creativity>

Wood, T. (1994). Patterns of interaction and the culture of mathematics classrooms. In S. Lerman (Ed.), *Cultural perspectives on the mathematics classroom* (pp. 149–168). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Zabala, A., & Arnau, L. (2010). *Como aprender e ensinar competências* (C. H. L. Lima, Trad.). Porto Alegre: Artmed.

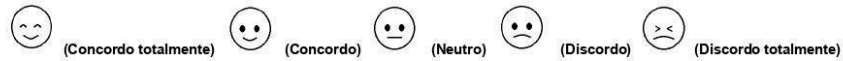
Zabalza, M. A. (2012). La segunda gran competencia didáctica de todo docente: Crear ambientes de aprendizaje ricos y estimulantes. *Tendencias Pedagógicas*, 20, 13–30. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/10638>

ANEXOS

Anexo 1 - Pré e pós teste.

Nome: _____.

Como eu me sinto!



Pinta a expressão que corresponde ao que estás a sentir!

Gosto de ir à escola.



Sinto-me animado(a) para aprender coisas novas.



Gosto de resolver problemas de matemática.



Sinto-me feliz quando crio algo na aula de arte.



Acho que fazer o trabalho de casa é importante para o meu aprendizado.



Acho fácil entender novos conceitos em matemática.



Sinto-me confiante ao participar de atividades na aula de matemática.



Gosto de trabalhar em grupo na escola.



Acho que os professores me ajudam a aprender.



Sinto-me motivado(a) para estudar quando entendo o propósito do que estou aprendendo.



Anexo 2 - Autoavaliação

NOME: _____ Projeto: _____.

AUTO AVALIAÇÃO

Sente-se desafiado pela atividade?



Sente-se confiante durante a atividade?



Sente-se apoiado pelos seus colegas e professor durante a atividade?



Achas que a atividade foi relevante para o seu aprendizado?



Gostava de realizar mais atividades como essa?



Trabalhaste bem com os seus colegas durante a atividade?



Anexo 3 - Ficha de avaliação do Professor

Aluno: _____ Projeto: _____

Ficha avaliativa do professor/Notas de campo

Motivação

Estava entusiasmado com a atividade?



Mostrou interesse em aprender durante a atividade?



Desempenho

Completo a atividade com sucesso?



Entendeu os conceitos apresentados na atividade?



Participação

Contribuiu ativamente para a atividade?



Trabalhou bem com os colegas durante a atividade?



Envolvimento

Estava focado durante a atividade?



Demonstrou iniciativa durante a atividade?



Anexo 4: MOMENTOS E TAREFAS SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES E OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

ROTEIRO I

Sumário: Construindo com Matemática — Prismas

Enunciado: Construa uma ponte resistente usando palitos de madeira e cola com a sua equipa! Utilize pelo menos:

- 1 prisma quadrangular;
- 4 prismas triangulares.

Após a construção, discuta com outras equipas:

- Como construíram a ponte;
- Quais dificuldades encontraram;
- Quais elementos geométricos constituem a ponte.

Questões orientadoras:

- Quantos prismas utilizaram?
- Quais os nomes dos prismas usados?
- O que são faces laterais e bases?
- As faces são paralelas ou perpendiculares?
- O prisma triangular tem a mesma altura do prisma quadrangular? Justifique.
- O que são arestas? São segmentos de reta ou semirretas?
- Se colocar um palito entre vértices opostos, o prisma quadrangular fica mais forte? Como se designa esse elemento (diagonal)?"

Ano de escolaridade: 5.º ano (2.º ciclo)

Aprendizagens prévias:

- Reconhecer prismas retos: identificar vértices, arestas e faces.

Aprendizagens visadas:

- Identificar pares de faces paralelas e perpendiculares em prismas retos;
- Explicar a classificação hierárquica de prismas (e.g., triangulares, quadrangulares);
- Resolver problemas relacionados com sólidos geométricos em contextos reais.

Apresentação, desenvolvimento pelo professor e possíveis dificuldades dos alunos:

Nesta aula, os alunos constroem uma ponte com palitos de madeira, visando explorar propriedades geométricas de prismas retos de forma concreta e significativa. Esta atividade prática permite representar, categorizar e relacionar elementos fundamentais da geometria tridimensional, vértices, arestas e faces, promovendo simultaneamente competências transversais como resolução de problemas, visualização espacial e comunicação Matemática, conforme preconizado nas Aprendizagens Essenciais de Matemática para o 5.º ano (DGE, 2021, p. 39).

A proposta pedagógica desenvolve-se num contexto realista, a construção de uma ponte, que potencia uma situação de aprendizagem ativa, articulando a exploração de sólidos geométricos com a superação de desafios funcionais. Ao envolverem-se na resolução de um problema concreto, os alunos investigam propriedades estruturais como rigidez e resistência à deformação, mesmo que tais conceitos não constem explicitamente no currículo. Neste contexto, a estabilidade estrutural emerge como fenómeno empírico

mobilizador de aprendizagens geométricas essenciais, ao permitir a experimentação e a construção de significados matemáticos relevantes.

Embora a noção de estabilidade estrutural não esteja formalmente indicada nas Aprendizagens Essenciais, a sua integração nesta proposta justifica-se por: (a) favorecer a formulação de conjecturas empíricas, como a maior rigidez de estruturas triangulares em comparação com quadrangulares; (b) operacionalizar a competência "formular e testar conjecturas, identificando regularidades em classes de poliedros" (DGE, 2021, p. 41). A introdução de diagonais em faces planas quadriláteras, estratégia de reforço estrutural, permite aos alunos: aplicar o conceito de segmento de reta (DGE, 2021, p. 39); desenvolver a competência "aplicar e adaptar estratégias de resolução de problemas" (DGE, 2021, p. 12); observar propriedades angulares específicas de paralelogramos, como a congruência de ângulos opostos pelo vértice (OPV).

Esta abordagem dialoga diretamente com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, em particular com a Área C, Pensamento Crítico e Criativo, promovendo: questionamento funcional: "Porque é que os triângulos deformam menos do que os quadrados?"; inovação estratégica: "Como podemos transformar a estrutura para aumentar a rigidez da ponte?". Assim, a atividade assume um carácter integrador e exploratório, que articula conteúdos curriculares de geometria com competências essenciais para o século XXI.

Na prática, quando um aluno propõe adicionar uma diagonal a um prisma quadrangular (Fig. 1), ele não só aplica o conceito geométrico de segmento de reta (DGE, 2021, p. 39), como também "reconhece a correção e eficácia de estratégias" (DGE, 2021, p. 12), evidenciando a complexidade das aprendizagens desencadeadas por uma tarefa concreta e significativa.

Espera-se que os alunos adquiram a habilidade de representar e categorizar prismas, identificar conjuntos de faces paralelas e perpendiculares em tais sólidos, compreender o conceito de altura e o papel das diagonais nas representações de figuras planas empregadas na construção dos sólidos. Igualmente, pretende-se que os alunos observem que, em faces de paralelogramos, os ângulos opostos pelo vértice (OPV) formados pelas diagonais são congruentes, mesmo que indiretamente.

A atividade também visa fomentar uma predisposição positiva nos alunos para a aprendizagem da Matemática, permitindo-lhes compreender e aplicar, de maneira fluente conhecimentos matemáticos em contextos variados. Estimula-se a capacidade de resolução de problemas utilizando conhecimentos matemáticos, bem como o raciocínio matemático para validação de relações geométricas.

No âmbito do pensamento computacional, os alunos serão desafiados a decompor os prismas, e na comunicação Matemática, a compartilhar e debater ideias Matemáticas, com ênfase nas conexões Matemáticas, particularmente no uso da Artes Plásticas como fonte de inspiração. Esses objetivos gerais para a aprendizagem da Matemática valorizam uma perspetiva de literacia Matemática, conforme citado nas AE.

Assim, esta tarefa será estruturada como um jogo de interpretação de papéis, em que a professora estagiária atuará como "Mestre" e os alunos os "construtores", encarregados de colaborar na realização das tarefas propostas.

O propósito desta atividade é imergir os alunos no processo de construção de uma ponte estável, empregando o conceito de prismas. Será incentivada a exploração das propriedades intrínsecas dos prismas, assim como a inter-relação entre vértices, arestas e faces. Estes conceitos matemáticos serão aplicados na conceção de uma ponte robusta e estável.

Os prismas retos são poliedros com duas bases paralelas e congruentes (polígonos iguais), e faces laterais retangulares perpendiculares às bases. A construção de pontes com palitos permite aos alunos visualizar e manipular essas formas, facilitando a compreensão das suas propriedades tridimensionais.

Na proposta pedagógica, o termo 'rigidez estrutural' foi adotado como indicador empírico observável da estabilidade das construções, não como conceito físico formal, operacionalizando a competência curricular de “testar conjeturas sobre propriedades de poliedros”(DGE, 2021, p. 41).

Na construção da ponte, os alunos contabilizam os vértices, arestas e faces dos prismas, promovendo a compreensão das conexões entre esses elementos do sólido. A atividade evidencia como a geometria contribui para a estabilidade da estrutura, mostrando que formas triangulares são mais resistentes do que quadrangulares, pois mantêm sua forma mesmo quando aplicamos pressão. Ao adicionar diagonais das faces quadrangulares, os alunos subdividem essas faces em triângulos, aumentando a rigidez da estrutura de maneira similar a técnicas usadas na arquitetura. Assim, as atividades de Artes Plásticas permitem trabalhar conceitos geométricos de forma concreta e visual, estimulando também a criatividade e a expressão artística dos alunos.

A familiarização com conceitos tridimensionais, como os prismas, contribui significativamente para o desenvolvimento da visualização espacial e para uma melhor compreensão das figuras planas bidimensionais. Ao manipular sólidos durante a construção da ponte, os alunos observam que as faces planas integram um todo tridimensional, favorecendo a abstração e a consolidação das propriedades geométricas fundamentais.

A atividade oferece aos alunos a oportunidade de aplicar conhecimentos matemáticos em situações concretas, desenvolvendo competências previstas nas Aprendizagens Essenciais, como a resolução de problemas (DGE, 2021, p. 12) e a comunicação de ideias Matemáticas (DGE, 2021, p. 7). Ao planejar e executar a estrutura com palitos, os alunos exercitam a visualização tridimensional e exploram as propriedades dos prismas retos de forma prática e colaborativa.

Ainda que aspetos estéticos possam emergir espontaneamente, como o cuidado com a simetria ou a aparência da ponte, esses não constituem objetivos de avaliação nesta fase. O foco principal reside na apropriação de conceitos geométricos, como vértices, arestas, faces e estabilidade das figuras, e na sua aplicação em contextos significativos que aproximem os alunos de situações reais, inspiradas em estruturas arquitetónicas.

Durante a realização da tarefa, haverá seis docentes estagiárias que atuarão como mediadoras da aprendizagem, organizadas em três grupos, visando: a) Formular perguntas que direcionam o raciocínio geométrico dos alunos; b) Incentivar a formulação e o teste de hipóteses geométricas (por exemplo: “E se acrescentarmos uma diagonal aqui?”), sem fornecer soluções prontas.

Considerando que os alunos têm pouca experiência com atividades manuais, é esperado que, num primeiro momento, apresentem dificuldades com a utilização da cola ou com a organização dos palitos. Para apoiar o processo, será apresentado um modelo físico construído pela professora estagiária, que servirá como referência inicial sem inibir a autonomia criativa dos grupos.

Ao término da atividade, espera-se que os alunos tenham compreendido a relação entre vértices, arestas e faces dos prismas retos; a classificação dos prismas retos segundo o polígono da base, como triangular, quadrangular, entre outros; a importância das propriedades geométricas para a estabilidade das estruturas; e a aplicabilidade prática da geometria em contextos reais, como os princípios arquitetónicos.

ROTEIRO II

Sumário: Matemática em Ação: Paralelepípedos e Cubos na Construção de Estruturas Tridimensionais

Enunciado da Tarefa

Desafio de Construção: A Torre Medieval!

Com a sua equipa, vão construir uma torre medieval usando somente paus de madeira e cola. Soltem a criatividade na decoração!

Requisitos Essenciais da Construção:

Use, no mínimo, 1 paralelepípedo retângulo ou 2 cubos para a base ou estrutura principal da torre.

Após a construção, conversem com as outras equipas sobre as seguintes questões:

- O que é um paralelepípedo?
- O que é um cubo?
- Quais são as diferenças entre as faces de um paralelepípedo e as de um cubo?
- Quais são as diferenças entre as arestas de um paralelepípedo e as de um cubo?
- Um cubo pode ser considerado um tipo de paralelepípedo? Por quê?
- Todos os paralelepípedos são cubos? Por quê?
- Qual é a relação hierárquica entre prismas retos, paralelepípedos retângulos e cubos?

Ano de escolaridade: 5.º ano (2.º Ciclo).

Aprendizagens prévias:

- Identificar e designar sólidos geométricos, como prismas retos, pirâmides, cilindros, cones e esferas, e reconhecer as suas propriedades (faces, arestas, vértices). Reconhecer e utilizar termos como "paralelepípedo", "cubo", "base", "face", "aresta", "vértice", "diagonal de face" e "diagonal espacial".

Aprendizagens visadas:

- Construir e descrever sólidos geométricos, nomeadamente prismas retos.
- Compreender as relações entre os sólidos geométricos, nomeadamente entre prismas retos, paralelepípedos retângulos e cubos, estabelecendo a sua hierarquia.
- Desenvolver a criatividade e o raciocínio espacial, aplicando conhecimentos geométricos em contextos práticos.

Apresentação e desenvolvimento pelo professor e dificuldades e possíveis resoluções dos alunos:

Atividade	Objetivo	Tempo
Debate sobre a gaiola pombalina (Momento de motivação)	Predisposição positiva conexões Matemáticas e autoconfiança.	10 min

Debate sobre o que é um paralelepípedo.	Propriedades de poliedros Planificações de poliedros	10 min
Construção das vistas laterais e superior no quadro branco.	Identificar e construir poliedros a partir das suas planificações, estabelecendo relações entre elementos da planificação e do poliedro.	5 min
Debate sobre como construir uma torre de palitos de madeira.		5 min
Construção em grupo da torre.	Explicar a classificação hierárquica entre prismas retos, paralelepípedos retângulos e cubos, apresentando e explicando raciocínios e representações.	40 min
Síntese final sobre os paralelepípedos, mais a construção de sólidos com o Polydron.		30 min

Nesta aula, os alunos irão construir uma torre medieval utilizando somente paus de madeira e cola. A ideia é criar uma miniatura que remete às majestosas estruturas que dominavam as cidades medievais, ao mesmo tempo que estudam a estrutura das gaiolas pombalinas.

Além disso, os alunos terão a oportunidade de explorar os conceitos de paralelepípedos retângulos e cubos, fundamentais para entender a geometria tridimensional. A primeira etapa consistirá em montar a base sólida da torre, colando os paus de madeira para formar um paralelepípedo retângulo ou dois cubos (a escolha fica a cargo da equipa). O paralelepípedo retângulo é um prisma reto com seis faces retangulares, sendo que faces opostas são paralelas e congruentes, e arestas laterais perpendiculares às bases. O cubo, por sua vez, é um caso particular de paralelepípedo retângulo, onde todas as arestas são congruentes e as faces são quadradas.

A gaiola pombalina usava arranjos de paralelepípedos para resistir a terremotos, ilustrando aplicações práticas da geometria. Segundo Mário Lopes e Rita Bento, ela "consiste numa estrutura tridimensional treliçada de madeira" (p.3), incorporada nas paredes de alvenaria. Essa técnica permitia que os edifícios resistissem melhor aos abalos sísmicos, absorvendo e dissipando a energia dos terremotos, tornando-se um elemento fundamental na arquitetura urbanística pombalina (Lopes & Bento, 2005).

O plano é que a aula seja interativa, focando na educação dos alunos sobre a história e a funcionalidade dessa técnica arquitetónica, bem como na geometria. Durante a aula, a professora ilustrará no quadro branco as perspetivas lateral e superior de uma torre, desafiando os alunos a replicarem os desenhos. Esta atividade foi planeada para auxiliar os alunos a visualizarem melhor, ou seja, a construir imagens mentais do sólido, e visa melhorar a capacidade deles de visualizar formas geométricas em diferentes ângulos, contribuindo para o entendimento espacial. A participação ativa dos alunos será enfatizada, promovendo autonomia, foco e envolvimento coletivo e a colaboração em equipa será fundamental nesta experiência educativa.

As AE preveem alguns objetivos ao aprender Matemática: nesta atividade, temos como objetivos gerais desenvolver uma predisposição positiva para aprender Matemática, desenvolver a capacidade de resolver problemas, comunicar matematicamente e usar representações múltiplas.

Ao explorarem a história por trás das gaiolas pombalinas, os alunos reconhecem aplicações de conceitos geométricos em contextos técnicos, operacionalizando a competência de 'estabelecer conexões Matemáticas externas' (DGE, 2021, p. 4), que permite usar a Matemática para “compreender e modelar diversas áreas do conhecimento”. Este exercício promove o pensamento crítico, a colaboração e a autonomia, preparando-os para enfrentar desafios complexos. O objetivo é que a estrutura das gaiolas sirva de contexto visual e prático para aprender sobre paralelepípedos e outras figuras geométricas, enfatizando a Matemática de forma concreta e significativa.

Em seguida, os alunos poderão decorar a torre da forma que desejarem. Durante o processo, serão levados a refletir sobre as diferenças entre paralelepípedos e cubos. No final, as torres medievais, após prontas, serão partilhadas pelas equipas, representando elementos geométricos. Esta experiência não só estimula a criatividade, mas também proporciona uma compreensão mais profunda da Matemática e da geometria.

Pode parecer uma atividade complexa, mas não será exigido nenhum conhecimento técnico dos alunos. O objetivo é despertar a curiosidade e aproximá-los de conceitos geométricos por meio da observação de imagens das gaiolas pombalinas e de uma breve explicação, utilizando o contexto histórico e visual como um suporte para a aprendizagem matemática. O objetivo central desta investigação é promover aprendizagens significativas em Geometria, permitindo que os alunos compreendam conceitos matemáticos por meio da construção de paralelepípedos. Esta abordagem está alinhada com um dos objetivos das Aprendizagens Essenciais, nomeadamente desenvolver a capacidade de estabelecer conexões matemáticas, possibilitando que os alunos percebam a Matemática no seu quotidiano.

Para atingir este objetivo, a professora estagiária fará perguntas na síntese final para os alunos identificarem as propriedades únicas dos paralelepípedos e avaliar as possíveis respostas (Perguntas formuladas pela IA Bing Copilot e algumas retiradas do Manual):

- Quais as diferenças entre as faces de um paralelepípedo e de um cubo? As faces de um paralelepípedo podem ser retangulares, enquanto as do cubo são sempre quadradas.
- Quais as diferenças entre as arestas de um paralelepípedo e de um cubo? As arestas de um paralelepípedo podem ter diferentes comprimentos, enquanto as do cubo são todas iguais.
- Um cubo pode ser considerado um tipo de paralelepípedo? Por quê? Sim, pois o cubo é um caso particular de paralelepípedo retângulo, onde todas as arestas são congruentes e faces são quadradas.
- Todos os paralelepípedos são cubos? Por quê? Não, nem todos os paralelepípedos são cubos. Os paralelepípedos podem ter faces retangulares de diferentes tamanhos, enquanto os cubos têm faces quadradas idênticas.
- Qual a classificação hierárquica entre prismas retos, paralelepípedos retângulos e cubos? Prismas retos → Paralelepípedos retângulos → Cubos (subclasse com arestas congruentes).

O propósito desta abordagem é que os alunos compreendam, por meio da prática, o caso especial do cubo e as hierarquias entre prismas, paralelepípedos e cubos. Para finalizar, os alunos terão a possibilidade de construir sólidos com Polydron. Trata-se de um

momento de experimentação e exploração do material. Esta parte será feita na síntese para a professora poder avaliar, através dos “feedbacks”, se os conhecimentos foram adquiridos e quais dificuldades os alunos ainda possam ter.

ROTEIRO III

Sumário: Design e Matemática: Cores, Formas e Gráficos

Enunciado da tarefa:

- Solta a tua imaginação e pinta os paus de madeira com as cores verde, vermelho, amarelo e azul! Quando todos os paus estiverem pintados, separa-os por cor. Descobre quantos paus de cada cor tens! Anota os números na tabela abaixo.

CORES	QUANTIDADE
Vermelho	
Amarelo	
Vermelho	
Azul	
TOTAL	

- Com os teus colegas, ajuda a professora a completar a tabela de frequência absoluta, relativa e amplitude dos ângulos do setor circular no quadro branco.

CORES	Frequência absoluta	Frequência relativa	Amplitude do ângulo do setor circular
Vermelho			
Amarelo			
Verde			
Azul			
TOTAL			

Utiliza um gráfico circular para mostrar a percentagem de cada cor. Cria um gráfico de barras para comparar a quantidade de paus de cada cor.

Junta-te à tua equipa e usem os paus coloridos para construir um animal ou uma forma incrível de decoração! Trabalhem juntos, partilhem ideias e usem a criatividade para dar vida ao vosso animal ou forma. Depois, apresentem os vossos animais ou formas

incríveis à turma e contem como os construíram. Admirem as diferentes criações e celebrem o trabalho em equipa e a criatividade de todos!

Ano de escolaridade: 5.º ano.

Aprendizagens prévias:

- Identificar e registar dados em tabelas simples.
- Compreender e interpretar gráficos de barras e circulares simples.
- Realizar operações básicas com números naturais (adição, subtração, multiplicação, divisão) no contexto de contagem e frequência.

Aprendizagens visadas:

- Representar dados em tabelas de frequência absoluta e relativa, incluindo frequências em percentagem.
- Construir e interpretar gráficos de barras e gráficos circulares.
- Compreender que a amplitude de um ângulo pode ser medida e entender a unidade de medida grau.
- Calcular a amplitude dos ângulos de setores circulares e medir ângulos com o transferidor, com aproximação ao grau.
- Resolver problemas que envolvam a interpretação e a organização de dados.
- Comunicar ideias e resultados matemáticos de forma clara e organizada.

Apresentação e desenvolvimento pelo professor:

Nesta atividade, os alunos terão a oportunidade de dar asas à imaginação e criar formas de animais ou objetos utilizando paus de madeira pintados. Ao mesmo tempo, irão explorar conceitos matemáticos fundamentais, como a frequência absoluta, a frequência relativa e, de forma especial, a construção e interpretação de gráficos circulares, compreendendo como os dados podem ser representados visualmente através dele. Tudo isto será desenvolvido em trabalho de grupo, promovendo a colaboração, o raciocínio geométrico e a comunicação matemática.

Após pintarem os paus de madeira com as cores verde, vermelho, amarelo e azul, os alunos deverão separá-los por cor. De seguida, contarão quantos paus têm de cada cor.

A etapa seguinte consiste na recolha, por parte da professora, da quantidade de paus por cor de cada aluno. E em conjunto, a turma construirá uma tabela no quadro branco com as frequências absolutas (quantidade) de cada cor. Esta tabela ajudará a visualizar melhor os dados e a compreender a distribuição das cores.

Posteriormente, os alunos calcularão as frequências relativas em percentagem. Com base nessas percentagens, calcularão a amplitude do ângulo de cada setor para a construção do gráfico circular no caderno (relembrando que o círculo completo tem 360°).

Neste momento, a professora estagiária irá explorar com os alunos a noção de ângulo como abertura, introduzindo ou retomando a unidade de medida “grau” e mostrando como medir amplitudes com o transferidor. Assim, os alunos compreenderão que cada setor do gráfico circular representa uma parte do todo em termos geométricos e percentuais, aplicando a correspondência entre medida angular e proporção.

Durante a análise dos gráficos, os alunos serão incentivados a observar que cada barra do gráfico de barras é um retângulo, contar vértices e as arestas. No gráfico circular,

cada setor tem o vértice no centro do círculo, e o ângulo formado nesse vértice é o ângulo central do setor, que pode ser medido com o transferidor.

Após construírem o gráfico circular, os alunos elaborarão um gráfico de barras. A turma irá então discutir as vantagens e desvantagens de cada tipo de gráfico na representação dos dados.

Por exemplo:

- Gráfico circular: Como identificar rapidamente a porcentagem de uma cor? O gráfico circular serve para mostrar a proporção de cada parte relativamente ao total. Em que situações o excesso de categorias pode tornar este tipo de gráfico confuso?
- Gráfico de barras: As barras permitem uma comparação direta entre as cores. Como identificar rapidamente a cor com o valor mais alto ou mais baixo? Como representar a proporção total utilizando um gráfico de barras, em comparação com a clareza de um gráfico circular para esse fim?

A atividade terminará com a comparação da quantidade de paus de cada cor, utilizando o gráfico de barras. Os alunos discutirão igualmente as escalas adequadas e a organização dos dados no gráfico. Por fim, cada aluno construirá individualmente um animal ou uma forma criativa com os paus, podendo ainda pintar um quadro recorrendo à técnica do pontilhismo, se assim o desejarem.

Durante esta etapa criativa, a professora poderá retomar aprendizagens geométricas trabalhadas nos roteiros anteriores (ponte e torre), pedindo aos alunos que observem as formas geométricas presentes nas suas construções como triângulos, quadrados ou retângulos e identifiquem relações de simetria, equilíbrio e estabilidade.

Essa observação permite sistematizar as aprendizagens sobre figuras planas e espaciais, reforçando conexões internas da Matemática entre Geometria e Medida, tal como sugerem as Aprendizagens Essenciais. Os alunos poderão perceber, de modo intuitivo, que alinhar os paus e organizar as formas geométricas contribui para a estabilidade das suas estruturas, o mesmo princípio aplicado nas pontes e torres construídas anteriormente.

Desta forma, a atividade, embora centrada na organização de dados e representação gráfica, continua a desenvolver o raciocínio espacial, a análise da simetria e a compreensão das formas geométricas, promovendo aprendizagens significativas e integradas.

Tendo em conta as características específicas da turma, nomeadamente a escassez de materiais escolares e a ausência sistemática de registos no caderno diário, a avaliação da aprendizagem será desenvolvida maioritariamente de forma contínua e formativa. Esta avaliação basear-se-á na observação direta e sistemática da participação oral dos alunos durante a atividade em grande grupo, realizada no quadro.

A avaliação incidirá sobre três dimensões fundamentais. A primeira diz respeito à participação na construção coletiva de frequências e cálculos. Será observado o envolvimento dos alunos na contagem dos paus de madeira por cor e na partilha oral dos dados recolhidos. Valorizar-se-á a capacidade de contribuir para o preenchimento da tabela de frequência absoluta, bem como para os cálculos de frequência relativa (expressa em percentagem) e para a determinação da amplitude dos ângulos necessários à construção do gráfico circular. Esta etapa permitirá aferir se os alunos compreendem e verbalizam adequadamente o processo de cálculo, ou, pelo menos, se acompanham o raciocínio matemático compartilhado em grupo.

A segunda dimensão refere-se à interação dos alunos na construção e interpretação de gráficos. Serão analisadas as suas contribuições na elaboração visual das barras no gráfico de barras ou dos setores no gráfico circular, mesmo quando realizadas sob orientação do professor. Nesta etapa, também será avaliada a precisão na construção

geométrica dos gráficos, nomeadamente a capacidade de utilizar corretamente instrumentos de medida como o compasso, a régua e o transferidor para traçar ângulos e representar proporções de forma adequada.

A análise incidirá sobre a capacidade de interpretar oralmente os dados apresentados, bem como sobre a qualidade das respostas às questões orientadoras que visam comparar as vantagens e limitações de diferentes tipos de gráficos. Serão ainda observadas competências geométricas e de medida associadas à representação visual dos dados, como a noção de ângulo central, setor circular e proporcionalidade entre frequências e amplitudes.

Esta componente permitirá avaliar competências relacionadas com a resolução de problemas, a interpretação de dados e o pensamento crítico, conforme previsto nas AE, bem como no desenvolvimento transversal das competências de comunicação, raciocínio matemático e visualização espacial.

Por fim, a terceira dimensão incide sobre o envolvimento na atividade prática e criativa, centrada na construção colaborativa de uma figura, animal ou forma geométrica, com paus coloridos. A observação focar-se-á na capacidade de trabalhar em equipa, partilhar ideias e materiais, cooperar e comunicar oralmente o processo de construção e as decisões criativas tomadas. Esta etapa permitirá avaliar a competência de comunicação e o desenvolvimento da autonomia e da criatividade dos alunos.

Nesta etapa, valoriza-se igualmente a identificação de formas geométricas, a percepção de simetria e equilíbrio e a capacidade de relacionar os princípios geométricos utilizados com as aprendizagens anteriores sobre pontes e torres.

Assim, a atividade não apenas promove a organização e interpretação de dados, mas também consolida aprendizagens geométricas e o desenvolvimento do pensamento espacial, estabelecendo conexões internas e externas da Matemática, em linha com as Aprendizagens Essenciais do 2.º Ciclo.

ROTEIRO IV

Sumário: Harmonia — introdução a média

Enunciado: A professora irá contar a história:

A Descoberta Dourada de Maria

Maria, uma menina curiosa, percebeu algo intrigante enquanto observava um girassol no jardim da escola. As pétalas do girassol formavam uma espiral que parecia mágica. Ela perguntou-se: “Por que essa forma é tão gira e aparece em tantos lugares?”

Intrigada, Maria decidiu pesquisar na “internet”. Lá, ela encontrou imagens de galáxias distantes, onde as estrelas também se organizavam em espirais. “Será que há alguma conexão entre esses padrões?”, pensou Maria.

Um dia, durante uma visita à praia, Maria encontrou uma concha na areia. Ao pegá-la, notou que a mesma espiral estava presente nas voltas da concha. Agora, ela ficou ainda mais curiosa. Por que essa forma aparece em tantas coisas diferentes?

Decidida a desvendar esse mistério, Maria procurou as suas professoras de Arte e Matemática. Juntas, elas descobriram que essa proporção especial tinha um nome: número de ouro. A professora explicou que essa proporção aparece em muitos lugares da natureza e da arte, desde as pirâmides do Egito até as pinturas renascentistas.

Maria ficou encantada! Ela queria saber se essa proporção também estava presente no seu próprio corpo. Então a sua professora de Matemática solicitou para ela medir o comprimento da sua mão (do pulso até a ponta do dedo médio) e a distância do pulso até a ponta do dedo mínimo. Em seguida, juntas calcularam a razão entre esses segmentos e descobriram que se aproximava do número de ouro.

Empolgada, Maria compartilhou a sua descoberta com os colegas da aula de Matemática. E todos agora queriam verificar as suas próprias mãos. E assim, juntos, eles exploraram essa fascinante proporção e maravilharam-se com a Matemática escondida nas suas próprias mãos.

Agora é a tua vez! Vamos calcular e verificar se as nossas mãos também têm o número de ouro? Depois, descubra quem se aproxima ou se distancia do número de ouro. E após isso calcule a média da sua turma toda.

Criada pela autora

Ano de escolaridade: 5.º ano.

Aprendizagens Prévias:

- Dominar algoritmos fundamentais das operações, em particular a divisão com números naturais.
- Utilizar corretamente instrumentos de medição, como a régua, para medir comprimentos com precisão.
- Possuir uma noção introdutória do conceito de número de ouro.

Aprendizagens Visadas:

- Identificar e analisar manifestações da proporção áurea.
- Analisar simetria, promovendo contextos que favoreçam o desenvolvimento do raciocínio espacial (DGE, 2021, p. 10).
- Compreender o conceito de média aritmética como medida de tendência central, integrando-o na análise de dados.
- Estimar, calcular e interpretar a média em diferentes contextos, articulando-a com a resolução de problemas do cotidiano.
- Explorar relações geométricas entre segmentos de reta e figuras planas, compreendendo proporção, simetria e medidas angulares.
- Desenvolver a capacidade de reconhecer conexões entre conceitos matemáticos (como proporção e média) e outras áreas do conhecimento, promovendo uma visão integrada da Matemática.

Apresentação e desenvolvimento pelo professor:

Este roteiro de aula, desenvolvido para alunos do 5.º ano com dificuldades de aprendizagem, pretende introduzir o conceito de média estatística de forma lúdica e contextualizada. Simultaneamente, busca consolidar aprendizagens em Geometria, por meio da observação e representação de proporções em figuras planas e tridimensionais. Utiliza-se a Proporção Áurea (ϕ) como elemento motivador, ao mesmo tempo, em que se busca corrigir equívocos comuns e promover um entendimento mais preciso e cientificamente fundamentado sobre o tema.

A aula será iniciada com uma narrativa envolvente, intitulada "A Descoberta Dourada de Maria". A história apresenta Maria, uma menina curiosa que observa padrões espirais num girassol, galáxias e uma concha, questionando a recorrência dessas formas. Ao pesquisar e consultar suas professoras, Maria descobre o "Número de Ouro", sendo-lhe explicado que essa proporção é percebida em diversos elementos da natureza e da arte, desde pirâmides a pinturas renascentistas. A narrativa culmina com Maria medindo segmentos da sua mão e descobrindo que as razões se aproximam do Número de Ouro. É fundamental que, neste ponto da história, seja explicitado que o Número de Ouro é um valor matemático especial, mas que a anatomia humana apresenta grande variabilidade. Consequentemente, não se espera que as proporções das mãos de todos os alunos sejam exatamente o Número de Ouro, e essa variação é normal e esperada. A alegria de Maria ao compartilhar a sua descoberta com os colegas serve como transição para a atividade prática em sala de aula, onde os alunos serão convidados a verificar as proporções nas suas próprias mãos e calcular a média dos resultados da turma.

Para a implementação da aula, é crucial considerar as aprendizagens prévias dos alunos. Eles devem conseguir realizar operações de divisão, fundamentais para o cálculo de razões, e estar familiarizados com o uso da régua para medições de segmentos de reta. Relativamente ao Número de Ouro, os alunos devem ter um conhecimento prévio sobre o que ele representa e exemplos da sua aparição na natureza e na arte, já que este conceito foi abordado em atividades anteriores sobre sequências. Contudo, é essencial reforçar que o Número de Ouro é um valor exato e idealizado, e a sua ocorrência precisa na natureza e no corpo humano é rara, sendo mais frequentemente observada como uma aproximação.

As aprendizagens visadas com esta atividade são diversas. Os alunos praticarão o cálculo de razões entre segmentos de reta e reconhecerão exemplos do Número de Ouro em diferentes contextos. Serão incentivados a compreender como essa proporção é relacionada à beleza e harmonia em certos contextos artísticos e naturais. O foco principal, porém, é a compreensão do cálculo e análise da média, assim como a sua aplicação em contextos significativos. Adicionalmente, esta aula visa que os alunos compreendam a distinção fundamental entre uma proporção específica (como o Número de Ouro) e uma média estatística, reconhecendo que a média das razões individuais não constitui uma "proporção áurea coletiva" da turma. Por fim, espera-se que os alunos reconheçam a variabilidade natural nas medições anatómicas e consigam interpretar os seus resultados dentro desse contexto de diversidade.

No desenvolvimento da aula, a professora estagiária iniciará com uma pergunta para despertar a curiosidade dos alunos, questionando o porquê de certas formas serem consideradas visualmente agradáveis e recorrentes. Será feita uma apresentação visual de formas associadas ao Número de Ouro presentes na geometria, na natureza, no corpo humano e em expressões artísticas. Neste momento, é imprescindível que a professora estagiária esclareça que, apesar do fascínio, as medidas no corpo humano e na natureza raramente correspondem exatamente ao Número de Ouro, mas sim se aproximam dele, e que a diversidade é uma característica inerente aos sistemas naturais. A história de Maria será então contada, servindo como pano de fundo para a atividade prática.

A atividade prática consistirá no desenho das mãos dos alunos e na medição de segmentos específicos dos dedos, utilizando a régua e aplicando noções de medida e proporção. Serão definidos dois segmentos: A (da base do dedo à articulação intermediária) e B (da articulação intermediária até à ponta do dedo).

Antes do cálculo das razões, a professora poderá representar no quadro o Retângulo Áureo (com segmentos em proporção 1:1,618) e demonstrar como se constroi a

Espiral de Fibonacci, explorando visualmente as suas relações geométricas e estéticas. Assim, a exploração reforça o pensamento geométrico, articulando medida, forma e proporção, e desenvolvendo a visualização espacial dos alunos. Essa demonstração será relacionada às formas observadas na história (girassol, concha, galáxia), reforçando a integração entre Matemática e mundo natural.

Esse momento visual reforça a ligação entre geometria, medida, proporção e estética, ajudando os alunos a perceberem a presença das proporções geométricas no mundo natural e nas artes.

Os resultados individuais serão registados no quadro em formato de tabela, e os dados serão analisados coletivamente. A média aritmética será introduzida como medida de tendência central, facilitando a identificação de padrões no conjunto de dados. Será discutido o significado da média em contraste com os valores individuais, promovendo a compreensão da variabilidade natural entre os alunos.

Questões orientadoras como "A razão de um aluno é igual ao número de ouro?" ou "O que significa a média da turma ser próxima de 1,6?" serão utilizadas para promover o raciocínio crítico. A reflexão sobre eventuais fontes de variação, como erros de medição ou diferenças biológicas, será incentivada. Esta abordagem está conforme as AE de Matemática (DGE, 2021), que valorizam a análise de dados, o uso de medidas estatísticas simples, a articulação com conceitos de geometria e medida, o desenvolvimento de competências de comunicação e raciocínio matemático.

Em seguida, a turma calculará a média das razões obtidas, e os alunos serão guiados a explicar o conceito de média nas suas próprias palavras. Esta atividade não só introduz a média envolventemente, mas também utiliza o contexto do Número de Ouro para instigar a curiosidade e o envolvimento dos alunos. Assim, esta abordagem pedagógica busca despertar o pensamento crítico, promover a colaboração e solidificar a compreensão da média como uma medida útil para analisar tendências em conjuntos de dados. Será enfatizado que erros de cálculo ou medição podem influenciar a média final, embora represente um valor central, não reflete necessariamente todos os dados individualmente. A aula reforçará a distinção entre a média como medida estatística e a proporção (razão) como uma relação específica entre partes.

Em síntese, este roteiro de aula integra diversos conteúdos matemáticos, destacando-se o papel da Geometria como eixo central da aprendizagem. Através da exploração da medida, da simetria e da proporção áurea, os alunos desenvolvem o raciocínio espacial e a capacidade de reconhecer padrões geométricos no mundo natural e artístico. A média aritmética surge, neste contexto, como uma ferramenta complementar de análise, permitindo transformar as observações geométricas em dados interpretáveis. A Proporção Áurea serve, assim, como ponto de partida para a construção de aprendizagens significativas, unindo forma, número e interpretação. Ao final da aula, espera-se que os alunos compreendam não apenas como calcular a média, mas também como a geometria pode ser uma via para investigar e representar relações matemáticas no seu quotidiano.