

Junho 2025

MESTRADO EM ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO E DE MATEMÁTICA E DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º
CICLO DO ENSINO BÁSICO

A abordagem STEAM como motor para a criação de Ambientes de Aprendizagem Inovadores

RELATÓRIO DE ESTÁGIO APRESENTADO À
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE PAULA FRASSINETTI
PARA A OBTENÇÃO DE
GRAU DE MESTRE EM ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO E DE MATEMÁTICA E DE CIÊNCIAS NATURAIS NO
2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

DE

Maria Inês de Oliveira Gonçalves

ORIENTAÇÃO

Isabel Cláudia Nogueira



PAULA
FRASSINETTI

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

A ABORDAGEM STEAM COMO MOTOR PARA A CRIAÇÃO DE AMBIENTES DE APRENDIZAGEM INOVADORES

Autora: Maria Inês de Oliveira Gonçalves

Orientadora: Doutora Isabel Cláudia Nogueira da Silva Araújo

Relatório de Estágio

Junho de 2025

RESUMO

No contexto atual da Educação em Portugal, é ainda evidente a existência de salas de aula marcadas por práticas pedagógicas tradicionais, pouco inovadoras e frequentemente desajustadas às necessidades dos alunos deste século XXI. A urgência em inovar torna-se, por isso, incontornável, sendo essencial proporcionar experiências de aprendizagem que promovam o envolvimento ativo dos alunos e o desenvolvimento de importantes competências como o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas: inovar implica, assim, repensar o papel do aluno, atribuindo-lhe uma posição central no processo de ensino-aprendizagem, e do professor, a quem cabe adotar metodologias e dinamizar projetos formativos que favoreçam abordagens interdisciplinares potenciando aprendizagens significativas.

Neste enquadramento, a investigação apresentada neste documento, realizada no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, tem como principal objetivo compreender de que forma é que os princípios que sustentam a abordagem STEAM — que integra as áreas da Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática — podem contribuir para a construção de ambientes de aprendizagem mais inovadores no ensino da Matemática, no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico.

Através da conceção, implementação e análise de atividades educativas baseadas nesta abordagem, pretendeu-se explorar o seu potencial para transformar a prática pedagógica, promovendo a articulação curricular, a aprendizagem ativa e o desenvolvimento integral dos alunos. Os resultados obtidos permitem refletir sobre o contributo da abordagem STEAM para uma prática docente mais dinâmica, criativa e centrada no aluno, apontando caminhos possíveis para a inovação educativa no Ensino Básico.

Palavras-chave: STEAM; Inovação Educativa; Matemática; 1.º Ciclo do Ensino Básico; 2.º Ciclo do Ensino Básico

ABSTRACT

In the current context of education in Portugal, it is still evident that classrooms are marked by traditional teaching practices that are not very innovative and often ill-suited to the needs of 21st-century students. The urgency to innovate is therefore unavoidable, and it is essential to provide learning experiences that promote active student engagement and the development of important skills such as critical thinking, creativity, and problem solving: innovating thus implies rethinking the role of the student, giving them a central position in the teaching-learning process, and of the teacher, who is responsible for adopting methodologies and promoting training projects that favour interdisciplinary approaches, enhancing meaningful learning.

In this context, the research presented in this document, carried out within the scope of Supervised Teaching Practice, has as its main objective to understand how the principles that underpin the STEAM approach — which integrates the areas of Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics — can contribute to the construction of more innovative learning environments in the teaching of Mathematics in the Primary Education.

Through the design, implementation and analysis of educational activities based on this approach, the aim was to explore its potential to transform teaching practice, promoting curricular articulation, active learning and the integral development of students. The results obtained allow us to reflect on the contribution of the STEAM approach to a more dynamic, creative and student-centred teaching practice, pointing to possible paths for educational innovation in primary education. The results obtained allow us to reflect on the contribution of the STEAM approach to a more dynamic, creative and student-centred teaching practice, pointing to possible paths for educational innovation in primary education.

Keywords: STEAM; Educational Innovation; Mathematics; 1st Cycle of Primary Education; 2nd Cycle of Primary Education

AGRADECIMENTOS

Após cinco anos de muito trabalho, concluo uma das etapas mais importantes da minha vida. Agora é o momento de agradecer a todos que contribuíram neste percurso e para esta realização.

Aos meus pais, que tornaram esta caminhada possível e que estiveram sempre ao meu lado para me apoiarem e para nunca me deixarem desistir desta concretização. Obrigada mesmo por me terem proporcionado este sonho de ser professora!

Aos meus irmãos e ao meu cunhado por me terem ajudado sempre que precisei, em especial à Ana por me ter dado muitos bons conselhos nos piores momentos e nos que mais precisava. Obrigada aos três por estarem presentes!

Ao meu namorado Pedro, que suportou todas as minhas dificuldades e passou horas comigo a elaborar atividades para poder realizar com os alunos. Sem ele, muita coisa não teria sido possível ao longo destes anos e não teria chegado onde cheguei. Obrigada por nunca teres desistido e sempre apoiares as minhas decisões!

À minha amiga Juliana, que fez parte destes últimos dois anos de curso e fez com que fossem os melhores. Com ela existiram muitas risadas e bons momentos para recordar, mas também momentos de ansiedade que, juntas, conseguimos ultrapassar apoiando uma na outra. Obrigada por estes dois anos incríveis!

Aos meus amigos, que conseguiram sempre um sorriso meu quando diziam que vou ser a professora dos filhos deles e por me fazerem relaxar e distrair quando precisava. Obrigada por todos os momentos!

À minha orientadora, Doutora Isabel Cláudia Nogueira, que me apoiou na concretização deste relatório e que esteve sempre disponível para ajudar e tirar qualquer dúvida. Sem dúvida, não poderia ter escolhido melhor professora. Obrigada pelo seu apoio!

Aos professores cooperantes, que possibilitaram a realização desta investigação nas suas turmas. Obrigada pela confiança!

À Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, pela excelência do corpo docente, pelo apoio prestado ao longo do percurso académico e pelas condições proporcionadas ao desenvolvimento pessoal, científico e profissional que culminaram na realização deste relatório.

ÍNDICE GERAL

Resumo	I
Abstract.....	II
Agradecimentos	III
INTRODUÇÃO.....	4
I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	6
1.1. Ambientes de aprendizagem inovadores	6
1.2. Abordagem STEAM.....	11
1.2.1. Da abordagem STEM à abordagem STEAM	12
1.2.2. Implementação STEAM em sala de aula	14
1.3. A Matemática nas orientações normativas para 1.º e 2.º Ciclos	15
II. ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	22
2.1. Natureza da investigação	22
2.2. Técnicas e instrumentos adotados	22
2.3. Cronograma de investigação	24
III. DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO EDUCATIVA	25
3.1. 1.º Ciclo do Ensino Básico	25
3.1.1. Caracterização do contexto.....	25
3.1.2. Descrição das atividades.....	25
3.2. 2.º Ciclo do Ensino Básico	30
3.2.1. Caracterização do contexto.....	30
3.2.2. Descrição das atividades.....	30
IV. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	36
4.1. As palavras dos alunos	36
4.2. As vozes dos professores	39
CONCLUSÕES	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS	45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Registo de Atividade.....	45
Anexo 2 - Exemplo de grelha de observação	46
Anexo 3 - Planificação 1. ^a atividade 1.ºCEB.....	47
Anexo 4 - Planificação 2. ^a atividade 1.ºCEB.....	52
Anexo 5 - Planificação 3. ^a atividade 1.ºCEB.....	57
Anexo 6 - Planificação 1. ^a atividade 2.ºCEB.....	61
Anexo 7 - Planificação 2. ^a atividade 2.ºCEB.....	64
Anexo 8 - Entrevista à docente do 1.º CEB.....	66
Anexo 9 - Entrevista ao docente do 2.º CEB.....	67

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Algumas definições de inovação pedagógica.....	7
Quadro 2 - Cronograma do trabalho desenvolvido	24
Quadro 3 – Atividades realizadas em 1.º CEB	25
Quadro 4 – Atividades realizadas em 2.º CEB	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Pirâmide STΣ@M (adaptado de Yakman 2008: Ciência e Tecnologia interpretada através da Engenharia e as Artes, baseando-se tudo nos elementos matemáticos).....	13
Figura 2 - Caracterização da entrevista aos docentes	23
Figura 3 - Medidor elaborado com garrafas de plástico.....	27
Figura 4 - Exemplo de um geoplano	28
Figura 5 - Construção do geoplano.....	28
Figura 6 - Construção de gráficos.....	29
Figura 7 - Elaboração das melodias com figuras.....	29
Figura 8 - Construção do "Triculado".....	32
Figura 9 - "Triculado"	33
Figura 10 - Esquema elaborado no quadro.....	34
Figura 11 - Construção do paralelepípedo.....	35
Figura 12 - Noção de volume com caixas de fósforos e com o paralelepípedo	35
Figura 13 - Registo de Atividade I.....	36

Figura 14 - Registo de Atividade II	37
Figura 15 - Registo de Atividade III.....	38
Figura 16 - Registo de Atividade IV	39

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

AE – Aprendizagens Essenciais

CEB – Ciclo do Ensino Básico

PASEO – Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics

STEM - Science, Technology, Engineering, Mathematics

SMET - Science, Mathematics, Engineering, Technology

INTRODUÇÃO

Atualmente, ainda existem muitas salas de aula tradicionais e pouco inovadoras nas escolas portuguesas, pelo que é importante inovar para poder proporcionar aos alunos oportunidades de ensino que contribuam para aprendizagens mais contemporâneas e de maior qualidade. Segundo Carbonell (2002), a inovação educacional consiste em

um conjunto de intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas. E, por sua vez, introduzir, em uma linha renovadora, novos projetos e programas, materiais curriculares, estratégias de ensino-aprendizagem, modelos didáticos e outra forma de organizar e gerir o currículo, a escola e a dinâmica da classe” (Camargo & Daros, 2018, p. 5).

Assim, inovar é trazer novos projetos para os alunos de forma a colocá-los no centro do processo ensino-aprendizagem.

Com a realização desta investigação, suportada na intervenção educativa realizada na Prática de Ensino Supervisionada de um mestrado de habilitação para a docência, pretende-se compreender como os princípios que suportam a abordagem STEAM podem contribuir para a criação de ambientes de aprendizagem inovadores em Matemática no 1.º CEB e no 2.º CEB. Deste modo, optou-se por, a partir do entendimento sobre ambientes de aprendizagem inovadores, conceber, realizar e analisar atividades de ensino para alunos de 1.º e de 2.º CEB suportadas nos princípios orientadores da abordagem STEAM.

A escolha deste tema emergiu de uma conversa informal com uma colega. Desde o início do percurso académico no Ensino Superior, houve interesse em investigar na área de Didática da Matemática, particularmente no que respeita a estratégias que contribuam para tornar as aulas desta disciplina mais envolventes e significativas para os alunos. Neste contexto, surgiu a oportunidade de aprofundar o conhecimento sobre a abordagem STEAM, temática com a qual também tivemos contacto desde o primeiro ano da Licenciatura em Educação Básica e que, desde aí, se manteve como atrativa tanto na dimensão da intervenção educativa como na dimensão investigativa.

Este documento reflete a trajetória percorrida e encontra-se organizado em várias partes. Inicia-se com um enquadramento teórico resultante de revisão de literatura efetuada sobre esta abordagem e recuperando as orientações normativas definidas para o ensino e aprendizagem da Matemática para os ciclos de escolaridade já referidos, o que permitiu

definir as bases em que se alicerçaria o desenho de propostas de intervenção educativa ajustadas. Posteriormente, esclarecem-se os pressupostos e opções metodológicos que orientaram a vertente de pesquisa que acompanhou a dimensão da prática pedagógica, apresentando-se também o cronograma estabelecido para as várias etapas a concretizar. Seguidamente, descreve-se a intervenção educativa efetuada – contextos e atividades colocadas em prática, incluindo-se em algumas situações imagens ilustrativas do que é descrito – e dá-se voz aos participantes e beneficiários dessas propostas, alunos e seus professores titulares. Termina-se com a apresentação de considerações e recomendações emergentes de todo o trabalho realizado e que, em nosso entender, resultam em conhecimento acrescido sobre potencialidades e constrangimentos que poderão resultar da adoção de estratégias influenciadas pela abordagem STEAM.

I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Este capítulo reflete contributos emergentes da literatura sobre ambientes de aprendizagem inovadores. Apresenta-se e aprofunda-se, também, a abordagem STEAM, identificando-se os seus benefícios na aprendizagem da Matemática e também impacto e resultados da implementação de atividades com essas características. Conclui-se esta parte deste documento com uma explanação dos princípios e recomendações normativas atuais para o desenvolvimento curricular de Matemática para o 1.º e o 2.º Ciclos do Ensino Básico.

1.1. Ambientes de aprendizagem inovadores

O ensino centrado unicamente no professor é insatisfatório, uma vez que os alunos ficam horas a ouvir o mesmo e, habitualmente, não se assiste à mobilização de muitos recursos pedagógicos. Contudo, o professor tem noção da falta de envolvimento e desinteresse dos alunos e da sua própria docência. Mesmo com todos os avanços tecnológicos, os modelos de ensino nas escolas continuam a ser o oral e o escrito. Quando se insere um pouco de tecnologia, as escolas passam a utilizar instrumentos audiovisuais, como filmes e vídeos, porém os alunos continuam a receber a matéria passivamente e esperam por algo produzido pelo professor (Camargo & Daros, 2018).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 2015) divulgou os resultados do Programme for International Student Assessment (PISA), onde avaliaram os conhecimentos e competências de alunos de 15 anos nas áreas de leitura, matemática e ciências, realizado em vários países. Dos 76 países avaliados, Brasil ocupa a 60ª posição. Com este resultado, percebe-se que é preciso mudar no ensino (Camargo & Daros, 2018). Segundo Carbonell (2002),

Não se pode olhar para trás em direção à escola ancorada no passado em que se limitava ler, escrever, contar e receber passivamente um banho de cultura geral. A nova cidadania que é preciso formar exige, desde os primeiros anos de escolarização, outro tipo de conhecimento e uma participação mais ativa (Camargo & Daros, A sala de aula inovadora, 2018, p. 4).

Inovar na educação é necessário, pois esta é uma das formas de transformá-la. Inovar deriva do latim *in+novare*, que significa fazer o novo, ter novas ideias. Este processo é realizado há muitos anos, primeiramente para a sobrevivência e, mais tarde, para a evolução e o progresso. Atualmente, devido aos novos conhecimentos científicos, inovar tem sido cada vez mais crucial (Camargo & Daros, 2018).

Concordamos com Terra (2007), considerando que

Todas as pessoas têm a capacidade de inovar, mas ressalta que a inovação envolve dois elementos fundamentais: a criatividade e a produção de novas ideias, que devem ser capazes de serem implementadas e gerar impacto (Camargo & Daros, 2018, p. 5)

Toda a prática educativa necessita de planejamento e sistematização, no qual é preciso ter clareza da função social da escola, para o que se ensina e quais os resultados esperados. É importante perceber os fatores que contribuem para um processo inovador, implicando a criatividade dos indivíduos, a motivação para realizar as ideias, o conhecimento e os recursos materiais. Inovar gera uma nova prática educacional vista como um processo e não como um fim em si mesma (Camargo & Daros, 2018).

Para Christian, Horn e Johnson (2012),

O processo de ensino – aprendizagem deve ter como elemento principal a motivação, com o intuito de gerar o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem, levando-os a assumir a responsabilidade pela sua aprendizagem e desenvolvimento e assumir o protagonismo estudantil (Camargo & Daros, 2018, p. 5 e 6).

Um fator também importante é o professor conhecer bem os alunos e assim criar ambientes de confiança, de debates, de criatividade e reflexão de forma a desafiar o aluno a partir da sua exposição e opinião. Sabe-se que quando o professor assume a centralidade no processo de ensino-aprendizagem, sendo eles os titulares de todo o conhecimento, acaba por impossibilitar a participação ativa do aluno e com isso instaura-se o medo de arriscar e participar. Inovar cria oportunidades de estabelecer vínculos entre os diferentes saberes, modificando as escolas para espaços mais democráticos, atrativos e estimulantes. Para garantir o processo de inovação, é importante ter novos recursos tecnológicos, uma nova estrutura que possibilite a interação, um novo modelo de formação de professores e a inserção de novos saberes (Camargo & Daros, 2018).

No quadro seguinte elencam-se algumas definições de inovação pedagógica.

Quadro 1 - Algumas definições de inovação pedagógica

Autor	Proposta
Tavares (2018)	O conceito de inovação tem uma ampla rede de significados, vinculados às diferentes concepções epistemológicas e ideológicas acerca do processo educativo (Gonçalves, et al., 2022, p. 17).
Vincent-Lancrin et al., Ramírez-Montoya e Lugo Ocando (2020)	Caracterizam a inovação em educação como um novo processo (organização, método, estratégia, desenvolvimento, procedimento, treino, técnica), um novo produto (tecnologia, artigo, instrumento, material, dispositivo, aplicação, resultado, objeto, protótipo), um novo serviço (atenção, provisão, assistência, ação, função, dependência,

	benefício) ou um novo conhecimento (transformação, impacto, evolução, cognição, dissidência, conhecimento, talento, patente, modelo, sistema) (Gonçalves, et al., 2022, p. 17).
Seechaliao (2020)	Define inovação pedagógica como algo novo ou na sua grande parte novo, e ainda acrescenta que a inovação é gerada por uma abordagem sistemática e depois melhorada com a investigação (Gonçalves, et al., 2022, p. 17).

Com a popularização da Internet, já ocorreram e ocorrerão bastantes transformações no futuro. Foram realizadas diversas projeções acerca do impacto das novas tecnologias e recursos, sendo importante a necessidade de aplicar novas práticas pedagógicas em salas de aula digitais. Ser digital concerne no desenvolvimento de atividades com suporte tecnológico, de modo a potencializar os processos e a aprendizagem dos alunos. A criação da sala de aula digital carece de uma compreensão mais ampla, uma vez que esse espaço de aprendizagem possui ferramentas e metodologias com propósito educacional. Providenciar uma sala de aula digital significa ter uma sala de aula tecnológica, onde se combinem aplicações, sites educacionais e outros recursos que potencializam a aprendizagem dos alunos, tornando os recursos educacionais (Camargo & Daros, 2021), pelo que, para os mesmos autores “Uma sala de aula física pode ser tão digital quanto uma sala de aula virtual” (Camargo & Daros, 2021, p. 8).

A produção de salas de aula digitais fornece aos pais e aos alunos o acompanhamento do processo de aprendizagem, permitindo que acedam a links e materiais digitais educativos de forma a ajudar os estudos. Tendo os componentes curriculares e a intencionalidade educativa – atividades síncronas e assíncronas, atividades presenciais, atividades telepresenciais, recursos tecnológicos, modelagem flexível, estratégias pedagógicas, objetos de aprendizagem, imersões, trilhos de aprendizagem, ciclos de feedback e indicadores de desempenho –, transforma-se a sala de aula em digital com a integração de recursos, tecnologias, metodologias, desenvolvimento de competências, análise de indicadores, de modo que trabalhem em equipa com o objetivo de serem beneficiados na aprendizagem e para os alunos estarem preparados para as necessidades sociais atuais (Camargo & Daros, 2021).

O Instituto Clayton Christian apresentou um modelo de ensino híbrido com o intuito de providenciar uma metodologia que integra o método presencial com o online, onde é possibilitado o acesso ao conhecimento controlado pelo aluno e as atividades online e offline são misturadas focando-se sempre na aprendizagem do aluno (Camargo & Daros, 2021).

As escolas compreenderam que proporcionarem uma aprendizagem digital é uma possibilidade de promover uma aprendizagem contextualizada, significativa e centrada nas pessoas. Apesar de aparecerem novos modelos, um não exclui o outro nem substitui. Com o aumento da tecnologia nas profissões, tem de se refletir sobre um novo perfil docente, em que antes era um mero transmissor de conteúdos e agora também está no centro da aprendizagem. O novo professor deve ter diferentes papéis, sendo gestor, mediador, facilitador, orientador e ser utilizador dos novos recursos. Ele é gestor da aprendizagem, pois não só transmite conteúdos e antecipa as disciplinas, mas também articula o conhecimento com competências. É mediador e facilitador, uma vez que cabe ao professor mediar e facilitar a aprendizagem. É orientador sendo que dá feedback aos alunos de forma a orientá-los. E é utilizador dos novos recursos, pois reflete sobre o uso dos mesmos integrando o físico com o digital (Camargo & Daros, 2021).

Concordamos com Hattie (2017), para quem

O ato de ensinar envolve um professor que conheça uma variedade de estratégias de aprendizagem com as quais possa apoiar os alunos quando estes parecem não entender; possa proporcionar direção e reorientação em termos de conteúdo sendo aprendido e, portanto, maximizar o poder de feedback, e que também tenha a habilidade para “sair do caminho” quando aprendizagem estiver progredindo na direção de critérios de sucesso (Camargo & Daros, 2021, p. 25).

A sala de aula digital receberá novos contornos e a sua utilização poderá levar a mais experiências interativas enriquecendo habilidades emocionais, apresentações, reflexões, pensamento crítico, entre outras, associadas ao pensamento computacional. É importante ter em conta que as tecnologias digitais estarão fortemente presentes na sala de aula, incluídas como propostas pedagógicas inovadoras de ensino, e que o *learn by doing* (aprender fazendo) será uma alternativa para orientar os processos de aprendizagem. Ter uma compreensão sólida e científica do mundo digital permite a construção de diversos saberes (Camargo & Daros, 2021).

Aprendemos ativamente desde o nosso nascimento, desde acontecimentos concretos que se vão conseguindo ampliar e generalizar (processo indutivo) e através de ideias ou teorias para examinar no concreto (processo dedutivo) (Bacich & Moran, 2018), e para Paulo Freire, “Não apenas para nos adaptarmos à realidade, mas, sobretudo, para transformar, para nela intervir, criando-a” (Bacich & Moran, 2018, p. 2).

A aprendizagem através de transmissão é importante, porém a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para se obter uma compreensão mais ampla e significativa. Nos últimos anos, têm sido realçadas as combinações de

metodologias ativas em contextos híbridos, num esforço de tirar partido das vantagens das metodologias indutivas e as dedutivas. Dewey (1950), Freire (1996), Ausubel et al. (1980), Rogers (1973), Piaget (2006), Vygotsky (1998) e Bruner (1976) têm vindo a mostrar, de formas diferentes, como cada pessoa aprende de maneira ativa dependendo do seu contexto, do que é significativo, relevante e próximo do seu nível de competências. Todos estes autores questionam o modelo escolar de transmitir conhecimento e avaliar de forma uniforme para todos os alunos. Metodologias ativas são métodos de ensino centrados no aluno e na sua construção do processo de aprendizagem (Bacich & Moran, 2018).

De acordo com Bacich & Moran (2018),

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor (Bacich & Moran, 2018, p. 4).

A personalização, do ponto de vista dos alunos, é a construção de caminhos que façam sentido para cada um e que motivem a aprender de modo a serem mais livres e autónomos. Do ponto de vista do professor e da escola, é ir ao encontro das necessidades e interesses de cada aluno e ajudá-los a desenvolver o seu potencial na construção de conhecimento mais profundo e de competências mais amplas. Existem diversos modelos de personalização, um deles é planejar atividades diferentes para que os alunos aprendam de diferentes formas, outro modelo é desenhar o mesmo esquema para todos os alunos e permitir que executem ao seu ritmo, realizando a avaliação quando se sentirem preparados, um outro modelo é colocar os alunos numa plataforma adaptativa e assim acompanhar as atividades online de forma a perceber o grau em que se encontra em alguns temas em relação a outros (Bacich & Moran, 2018).

Algumas técnicas para a aprendizagem ativa são inverter a forma de ensinar, a aprendizagem baseada em investigação e em problemas e a aprendizagem baseada em projetos.

Inverter a forma de ensinar significa que as informações de um tema podem ser pesquisadas pelo aluno para iniciar o assunto, partindo assim do conhecimento prévio e aumentando-os com referências dadas pelo professor. Assim o aluno pode partilhar o que compreendeu desse tema com os colegas e professor, com participação em dinâmicas de grupo, projetos, discussões, entre outros. A aula invertida é uma estratégia ativa que

enriquece o tempo de aprendizagem e do professor, sendo que o conhecimento básico fica em função do aluno.

Relativamente à aprendizagem baseada em investigação, os alunos, sob orientação dos professores, desenvolvem a capacidade de levantar questões e problemas e procuram interpretações coerentes e soluções possíveis. Isto envolve pesquisar, avaliar situações, fazer escolhas, assumir riscos, aprender pela descoberta e ir do simples para o complexo. A aprendizagem baseada em problemas tem como inspiração os princípios da escola ativa, o método científico e um ensino integrado, onde os alunos aprendem a aprender e preparam-se para resolver problemas de acordo com as suas futuras profissões. As fases da aprendizagem baseada em problemas são:

- fase I – identificação do problema, formulação de hipóteses, solicitação de dados adicionais, identificação do tema de aprendizagem, elaboração do cronograma de aprendizagem e o estudo independente;
- fase II – retorno ao problema, crítica e aplicação de novas informações, solicitação de dados adicionais, redefinição do problema, reformulação de hipóteses, identificação de novos temas de aprendizagem e anotação das fontes;
- fase III – retorno ao processo, síntese da aprendizagem e avaliação.

Por fim, a aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia de aprendizagem onde os alunos envolvem-se com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que tenha conexão com a sua vida fora da escola. Existem vários modelos de implementação da metodologia: os principais são o exercício-projeto onde o projeto é aplicado a uma única disciplina, o componente-projeto onde o projeto é desenvolvido de forma independente das disciplinas, apresentando-se como uma atividade escolar não articulada com nenhuma disciplina específico, o abordagem-projeto onde o projeto se apresenta como uma atividade interdisciplinar e o currículo-projeto onde não é possível identificar uma estrutura formada por disciplinas (Bacich & Moran, 2018).

1.2. Abordagem STEAM

Mesmo que estejam no mesmo tempo histórico, as metodologias ativas, o STEAM e o movimento *maker* representam conceitos diferentes. Existem relações entre eles como uma aprendizagem mais centrada no aluno e que estimule o maior protagonismo e o trabalhar com construção de objetos e projetos. As metodologias ativas – como o ensino híbrido, a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em desafios ou projetos, por

exemplo – estão mais no campo das metodologias de ensino e aprendizagem, sendo que têm maior ênfase na questão pedagógica e menor no aspecto político e curricular da educação. (Bacich, et al., 2020)

Falar em STEAM em Educação não significa adotar uma ‘metodologia’ única e específica para a promoção da integração das áreas presentes no acrônimo e é comum o equívoco de chamar o STEAM de metodologia. Também não é considerado um currículo a ser seguido, mas antes uma forma de organizar e promover aprendizagem e percebe-se que muitas atividades se resumem a desafios curtos que têm como objetivo uma construção onde o aluno deverá aplicar os conhecimentos das áreas do STEAM para elaborar uma solução. Este momento deve ser uma aplicação e um aprofundamento de conhecimentos científicos, e não apenas uma produção a ser realizada e descontextualizada. (Bacich, et al., 2020)

1.2.1. Da abordagem STEM à abordagem STEAM

O termo STEM surgiu de SMET, quando começou a ser usado pela *National Science Foundation* (NSF), dos Estados Unidos, em 1990, e serviu para designar quatro áreas: Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. No entanto, em 2001, mudou para STEM pela diretora da NSF, não sendo entendida como uma metodologia, um currículo, uma escola ou uma técnica, mas sim vista como um movimento. (Bacich, et al., 2020)

Mais recentemente, com a inserção do A (Artes), surge o acrônimo STEAM. Faltava algo em STEM: sendo o seu propósito inovar e transformar os sistemas educacionais, era necessário incluir as ciências sociais e humanas, o que justifica a ideia de STEAM, em que a Arte não é uma disciplina ao serviço da Ciência, da Tecnologia, da Engenharia e da Matemática, mas sim um campo do conhecimento igualmente importante no currículo escolar. (Bacich, et al., 2020)

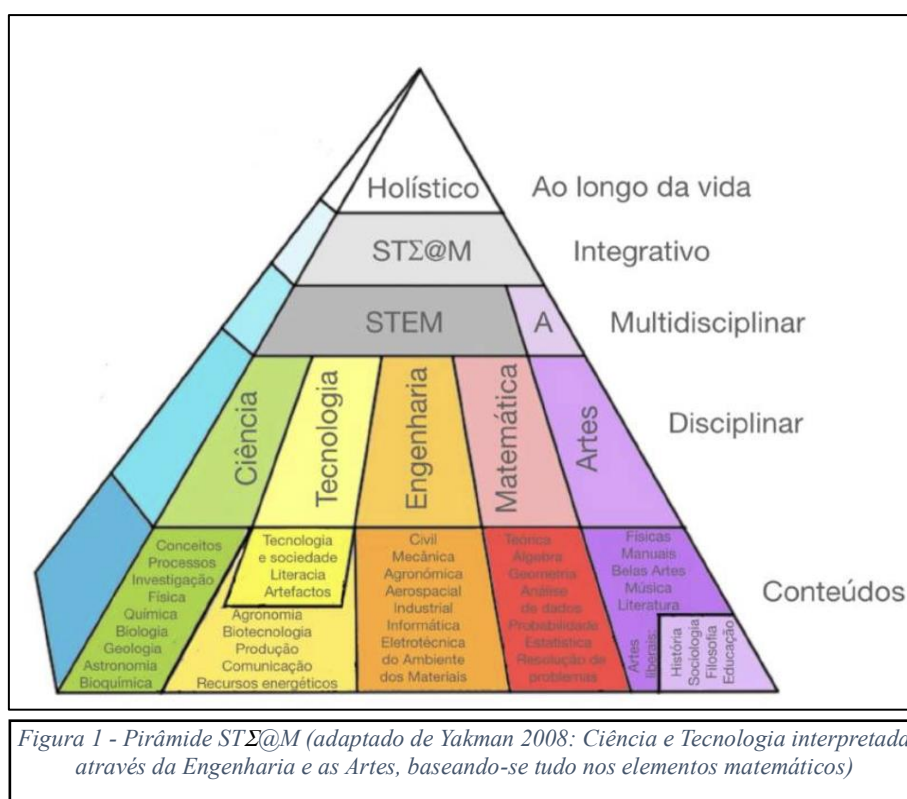
STEAM significa, assim, Science (Ciência), Technology (Tecnologia), Engineering (Engenharia), Arts (Artes) e Mathematics (Matemática) e, quando unimos as cinco áreas, deseja-se a conectividade das disciplinas e as suas aplicações no mundo real (Sickler-Voigt, 2023).

Como referiram Thibaut *et al.* (2018),

Os projetos de Educação STE(A)M têm o grande mérito de ultrapassar as fronteiras entre as diferentes disciplinas envolvidas, ajudando os alunos a perceberem as semelhanças e diferenças entre as mesmas (Filipe, 2023, p. 8)

Estes autores salientam ainda que este tipo de projeto favorece a integração de conceitos e saberes de várias disciplinas, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada de cada uma delas. E ainda, os alunos são incentivados a adquirir e aprimorar competências para enfrentar desafios do mundo real, atuais ou futuros, por meio de uma aprendizagem envolvente e com sentido. (Filipe, 2023, p. 8)

Yakman (2008) descreve a abordagem STEAM de modo visual socorrendo-se da pirâmide apresentada na Figura 1:



A autora propõe o modelo STΣ@M como uma abordagem integradora, capaz de promover uma perspectiva de carácter holístico no âmbito da aprendizagem ao longo da vida. No que concerne às disciplinas artísticas envolvidas, estas podem abranger diversas áreas, nomeadamente as belas-artes, o design, a música, a dança e o teatro, entre outras. Importa salientar que a criatividade se apresenta como uma competência transversal a todas estas áreas. Acresce ainda que diversos autores, incluindo Zeidler (2016), sublinham a pertinência e a importância da inclusão das humanidades, como a história, a sociologia e a filosofia, neste modelo. (Filipe, 2023, p. 10)

1.2.2. Implementação STEAM em sala de aula

As aulas de ciências necessitavam de se tornar mais interessantes, então era preciso recuperar a atenção das crianças para o que a Ciência tem de melhor, o que exige romper com um modelo de ensino onde o aluno recebe o conhecimento de forma passiva, passando para um modelo ativo e desafiante. (Bacich, et al., 2020)

Relativamente ao currículo, o que chama mais à atenção é a inserção das Ciências da Computação, da tecnologia e de temas de Engenharia e de Design na sala de aula, de forma a trazer conceitos e temas que estão presentes no dia a dia dos alunos, mas que até então não faziam parte do currículo escolar. (Bacich, et al., 2020)

Situando-se na relação entre saber e experiência, articulando as aquisições escolares e a transferência para situações do cotidiano, o trabalho de projeto é uma oportunidade de concretizar uma abordagem STEAM: esta metodologia parte de atividades pedagógicas onde os alunos tomam as decisões e sugerem atividades na sala que fazem a ligação entre o saber e a experiência e o conhecimento do cotidiano e o conhecimento escolar (Leite, Gomes, & Fernandes, 2002).

A metodologia de trabalho de projeto trata-se de um método de trabalho orientado para a resolução de problemas, que requer a participação de cada membro de um grupo, segundo as suas capacidades, com vista à realização de um trabalho conjunto, decidido, planificado e organizado de comum acordo (Gomes, Silva, & Gouveia, 2019, p. 66).

A metodologia de trabalho de projeto faz com que os alunos saibam agir, promovendo aprendizagens que não se limitam ao saber, mas também à prática de competências sociais, como o trabalho em equipa, a comunicação, a tomada de decisões, entre outros. No que concerne ao professor, este deve especificar o fio condutor do trabalho, identificar e recolher os materiais necessários, estudar e preparar o tema, envolver o grupo, destacar o sentido do projeto, manter uma atitude avaliativa e recapitular o processo. Relativamente ao aluno, este deve escolher o tema, planificar o desenvolvimento do tema, participar na pesquisa de informação e fazer o seu tratamento, elaborar sínteses, fazer avaliação e definir novas perspetivas. Sendo assim, existem as seguintes etapas de um projeto: introdução; escolha do tema e da sua problemática; planificação do trabalho; desenvolvimento do projeto; produção do trabalho final; apresentação dos resultados e a avaliação final. (Gomes, Silva, & Gouveia, 2019)

A integração da Abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) em contextos do Ensino Básico tem vindo a revelar-se uma estratégia

pedagógica promissora, na medida em que promove uma aprendizagem interdisciplinar, ativa e centrada no aluno. Esta abordagem potencia diversos benefícios, nomeadamente o reforço da motivação intrínseca dos alunos para a aprendizagem, o estímulo à criatividade e à curiosidade científica, bem como o desenvolvimento de competências transversais, tais como o trabalho colaborativo, a comunicação eficaz e a resolução de problemas. Além disso, favorece uma maior articulação entre saberes, contribuindo para uma compreensão mais integrada e significativa dos conteúdos curriculares.

Não obstante os benefícios evidenciados, a implementação de STEAM em sala de aula no Ensino Básico não está isenta de constrangimentos. Encontram-se obstáculos como a escassez de materiais e equipamentos adequados para a realização de atividades experimentais e criativas, a limitação do tempo letivo disponível para a concretização de projetos interdisciplinares e a necessidade de formação contínua por parte dos docentes, de modo a assegurar uma mediação pedagógica eficaz e coerente com os princípios desta abordagem. Acresce ainda a possibilidade de ocorrência de dispersão ou falta de foco por parte dos alunos durante as dinâmicas de grupo, exigindo do professor uma gestão cuidadosa do tempo, dos recursos e das interações em sala de aula. Embora encerre um elevado potencial pedagógico no Ensino Básico, a sua concretização exige um planeamento rigoroso, recursos adequados e um investimento claro na capacitação docente, de forma a assegurar que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos de forma eficaz e significativa.

1.3. A Matemática nas orientações normativas para 1.º e 2.º Ciclos

As Aprendizagens Essenciais de Matemática estão ao serviço e devem fundamentar as escolhas pedagógicas docentes. A sua elaboração ficou a cargo de uma equipa pluridisciplinar constituída por especialistas em Didática da Matemática, bem como em diferentes domínios da disciplina — nomeadamente Álgebra, Geometria e Estatística e Probabilidades —, além de professores com experiência em diversos níveis de ensino. A coordenação foi assegurada por Ana Paula Canavarro, integrando ainda Célia Mestre, Dulce Gomes, Elvira Santos, Leonor Santos, Lina Brunheira, Manuela Vicente, Maria João Gouveia, Paulo Correia, Pedro Macias Marques e Rui Gonçalo Espadeiro.

A introdução do documento divide-se em duas partes: a primeira é comum a todo o Ensino Básico e estabelece princípios orientadores transversais; a segunda foca-se especificamente no 1.º Ciclo ou 2.º Ciclo, detalhando os conteúdos prioritários de aprendizagem, estruturados por temas e fazendo articulação com o ciclo anterior, no caso

do 2.º Ciclo. Por razões de clareza textual, o documento não recorre a linguagem inclusiva de género, embora adote uma perspetiva assumidamente inclusiva (Direção-Geral da Educação, 2021, p. 1).

A Matemática ocupa um lugar central nos currículos escolares a nível internacional, sustentado por duas razões fundamentais. Em primeiro lugar, representa um património científico e cultural a que todos devem ter acesso, permitindo o desenvolvimento cognitivo e pessoal dos alunos, além de fornecer ferramentas essenciais para compreender o mundo, prosseguir estudos, exercer uma profissão e participar ativamente numa sociedade democrática. Em segundo lugar, constitui um pilar indispensável para preparar os cidadãos face aos desafios contemporâneos, especialmente no domínio científico e tecnológico, onde é exigida uma multiplicidade de literacias. Neste contexto, a literacia matemática — conforme definida pela OCDE — é entendida como a capacidade de aplicar o raciocínio matemático e utilizar a Matemática na resolução de problemas em contextos reais, promovendo a participação informada, autónoma e responsável na vida social.

Este currículo assenta em três princípios orientadores:

- **“Matemática para todos”**, que afirma a necessidade de garantir o acesso universal a experiências de aprendizagem matemáticas significativas;
- **“A Matemática é única, mas não é a única”**, que valoriza o seu contributo no âmbito de uma educação integral, articulando com outras áreas curriculares e com o desenvolvimento de competências transversais indicadas no PASEO;
- **“Matemática para o século XXI”**, que realça a pertinência de um currículo focado nos conhecimentos e competências essenciais para enfrentar os desafios contemporâneos.

Estes princípios influenciam diretamente a definição dos objetivos de aprendizagem, das estratégias metodológicas e das orientações para a avaliação (Direção-Geral da Educação, 2021, p. 2).

O documento curricular propõe oito objetivos gerais que promovem uma abordagem integrada de conhecimentos, capacidades e atitudes:

1. Fomentar uma atitude positiva e confiante face à Matemática, incentivando o gosto e a autonomia na aprendizagem.

2. Compreender e aplicar conhecimentos matemáticos de forma rigorosa e significativa em diferentes contextos, nos domínios dos Números, Álgebra, Geometria e Medida, e Dados e Probabilidades.
3. Desenvolver competências de resolução de problemas, valorizando a aplicação de estratégias eficazes e o pensamento autónomo.
4. Aprofundar o raciocínio matemático, com foco na formulação e justificação de conjecturas e na análise crítica de argumentos.
5. Mobilizar o pensamento computacional, envolvendo práticas como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e construção de algoritmos, fundamentais na programação e na atividade matemática.
6. Aprimorar a comunicação matemática, promovendo a partilha de ideias, a escuta ativa e a utilização progressiva da linguagem matemática como instrumento de precisão.
7. Utilizar múltiplas representações matemáticas, essenciais para o raciocínio, a comunicação e a interpretação de informação em diferentes meios, com o apoio das tecnologias digitais.
8. Estabelecer conexões matemáticas internas e externas, reforçando a coerência da disciplina e a sua aplicabilidade em diversas áreas do conhecimento e da vida quotidiana.

Estes objetivos refletem uma visão atualizada e humanista do ensino da Matemática, orientada para a formação de cidadãos preparados para pensar criticamente, resolver problemas e intervir no mundo de forma informada e responsável (Direção-Geral da Educação, 2021, p. 2 a 4).

O documento curricular atribui um papel central, no ensino da Matemática, tanto às capacidades matemáticas transversais como aos conhecimentos específicos da disciplina. São identificadas seis capacidades transversais a desenvolver ao longo de todo o Ensino Básico: resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, representações matemáticas, conexões matemáticas e, como novidade, o pensamento computacional. Estas capacidades são tratadas como objetivos de aprendizagem, integrando-se de forma contínua e articulada em todos os temas matemáticos, e não como componentes isoladas. Os conhecimentos matemáticos organizam-se em cinco temas — Capacidades Matemáticas, Números, Álgebra, Dados e Probabilidades e Geometria e Medida — sendo abordados de forma espiral e progressiva ao longo da escolaridade, com níveis crescentes de complexidade e formalização. Adicionalmente, o documento valoriza

capacidades e atitudes gerais transversais ao currículo, coerentes com o PASEO, como o pensamento crítico, criatividade, colaboração, autorregulação, autoconfiança, perseverança e autonomia, considerando-as fundamentais para uma educação matemática integrada e promotora do desenvolvimento global dos alunos (Direção-Geral da Educação, 2021, p. 4 e 5).

As Aprendizagens Essenciais estabelecem orientações metodológicas que refletem os princípios fundamentais de uma educação matemática inclusiva, centrada na promoção de aprendizagens significativas para todos os alunos.

Valoriza-se uma abordagem em espiral, que permite a consolidação progressiva dos conteúdos ao longo da escolaridade, e a articulação de conteúdos, promovendo uma visão integrada e coerente da Matemática.

Destaca-se o papel do aluno no processo de aprendizagem, através da participação em contextos dialógicos, que favorecem a autonomia, a autorregulação e o sentimento de pertença à comunidade de aprendizagem.

A dinâmica da aula deve privilegiar o pensamento partilhado, a discussão e a sistematização coletiva do conhecimento.

As tarefas matemáticas devem ser diversificadas, desafiantes e contextualizadas, promovendo a ligação da Matemática com outras áreas e com o mundo real.

Defende-se a adoção de modos de trabalho colaborativos e autónomos, bem como o uso de recursos e tecnologias digitais, incluindo calculadoras, software e ferramentas online, como instrumentos para enriquecer a aprendizagem, desenvolver a literacia digital e ampliar os contextos de exploração matemática (Direção-Geral da Educação, 2021, p. 5 a 7).

A avaliação é uma componente essencial do currículo, com impacto direto nas aprendizagens dos alunos. Este documento valoriza, em particular, a avaliação formativa, entendida como um processo contínuo de regulação da aprendizagem e do ensino. Para que seja eficaz, é necessário criar um ambiente de aprendizagem onde o erro seja assumido como parte do processo e onde os critérios de avaliação sejam explicitamente discutidos com os alunos, promovendo a sua autorregulação. O feedback assume um papel central, devendo ser atempado, claro, orientador e promotor da reflexão. A avaliação sumativa, por sua vez, deve alinhar-se com os objetivos curriculares, exigindo a diversificação dos instrumentos avaliativos conforme os tipos de aprendizagem em causa: testes escritos podem ser adequados para conhecimentos

factuais, enquanto tarefas prolongadas, apresentações orais ou projetos colaborativos são mais apropriados para avaliar capacidades como a resolução de problemas, raciocínio, comunicação matemática ou literacia estatística. Uma abordagem restrita à mensuração de aprendizagens de baixo nível cognitivo compromete a abrangência e profundidade do currículo (Direção-Geral da Educação, 2021, p. 7 e 8).

O professor desempenha um papel central na mediação das aprendizagens matemáticas, sendo fundamentais as suas decisões pedagógicas quanto à abordagem dos conteúdos e à aplicação das orientações metodológicas propostas no currículo. O documento curricular, estruturado em quatro colunas, organiza-se da seguinte forma:

1. Temas e tópicos matemáticos — Apresentam-se os conteúdos a abordar em cada ano de escolaridade, sem impor uma ordem rígida, pressupondo a recuperação de aprendizagens anteriores e assegurando continuidade vertical entre ciclos;
2. Objetivos de aprendizagem — Identificam-se os resultados esperados em cada tópico, abrangendo tanto os conhecimentos matemáticos como as capacidades transversais;
3. Ações estratégicas de ensino — Descrevem-se práticas metodológicas adequadas ao desenvolvimento das aprendizagens, exemplificando tarefas e abordagens integradas que promovem múltiplos objetivos simultaneamente;
4. Áreas de competências do Perfil dos Alunos — Aponta-se para as competências do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória que são mobilizadas através das estratégias propostas.

Este documento constitui, assim, uma ferramenta orientadora para a planificação e adaptação do ensino, que deve ser ajustado às especificidades de cada turma. A promoção de uma educação matemática inclusiva exige do professor uma atenção contínua à diferenciação pedagógica, através da diversificação de representações, níveis de complexidade nas tarefas e ligação da Matemática a outras áreas disciplinares, de modo a valorizar os diferentes perfis e interesses dos alunos (Direção-Geral da Educação, 2021, p. 8 e 9).

No 1.º CEB, os conteúdos matemáticos organizam-se por temas e centram-se no desenvolvimento progressivo das capacidades cognitivas e matemáticas dos alunos, com base nas suas experiências anteriores e numa lógica de articulação curricular. Nas Capacidades Matemáticas desenvolvem-se as seis capacidades transversais, com ênfase no raciocínio indutivo. A resolução de problemas é transversal à aprendizagem e promove

a mobilização de estratégias diversas, incluindo pensamento computacional. Valoriza-se a comunicação e o uso de representações múltiplas, bem como a articulação com outras áreas, como o Estudo do Meio. Nos Números, privilegia-se a construção do sentido de número e a aplicação dos conhecimentos numéricos na resolução de problemas do quotidiano, o cálculo mental é incentivado desde cedo, os algoritmos são introduzidos apenas após a compreensão dos conceitos e as frações, decimais e percentagens são abordados progressivamente. A Álgebra surge como tema autónomo, promovendo o pensamento algébrico desde os primeiros anos, através da identificação de padrões, generalizações e uso de representações como diagramas e tabelas. É também incentivada a modelação de situações reais. Nos Dados e Probabilidades, visa-se o desenvolvimento da literacia estatística, através da realização de investigações com recolha e análise de dados e da leitura crítica de representações gráficas. O raciocínio probabilístico é introduzido de forma exploratória a partir do 3.º ano. Na Geometria e Medida, promove-se o raciocínio espacial com base em experiências físicas e manipulação de formas geométricas, as isometrias são abordadas informalmente e aprofundadas no 4.º ano e no domínio da medida, os alunos comparam e estimam grandezas e são introduzidos a noções de educação financeira em articulação com a cidadania (Direção-Geral da Educação, 2021, p. 9 a 11).

No 2.º CEB aprofunda-se o estudo dos números naturais com a introdução de múltiplos, divisores e números primos, articulando-se com as operações com frações. Dá-se continuidade ao desenvolvimento do sentido de número iniciado no 1.º CEB, valorizando o cálculo mental e a compreensão das representações racionais (frações, decimais e percentagens). Na Álgebra desenvolve-se o pensamento algébrico através da utilização de expressões simbólicas e da exploração da proporcionalidade direta, promovendo a ideia de variação: no 1.º Ciclo, a Álgebra surgiu de forma introdutória, com foco na identificação de padrões e modelação de situações reais. No 2.º CEB alarga-se a análise estatística a variáveis contínuas e introduzem-se medidas como a média e a classe modal, e a literacia estatística é promovida através da interpretação crítica de dados e da introdução da frequência relativa como base da probabilidade (no 1.º CEB, a abordagem incide essencialmente em variáveis discretas e na leitura de gráficos reais). A Geometria e Medida no 2.º CEB introduz a medição de ângulos, aprofundando o estudo de polígonos, simetrias e construções geométricas, com recurso a tecnologias. Expande-se o estudo das áreas e introduz-se o conceito de volume, aprofundando o previsto para o 1.º CEB, com

ênfase no desenvolvimento do raciocínio espacial e na exploração de figuras planas e espaciais (Direção-Geral da Educação, 2021, p. 9 a 11).

II. ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo são apresentadas as características metodológicas do projeto desenvolvido, incluindo a sua natureza, as técnicas e instrumentos utilizados na recolha e tratamento de dados, os procedimentos realizados, o contexto da investigação e o cronograma da mesma.

2.1. Natureza da investigação

Esta investigação tem como intencionalidade compreender de que forma é que os princípios que sustentam a abordagem STEAM — que integra as áreas da Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática — podem contribuir para a construção de ambientes de aprendizagem mais inovadores no ensino da Matemática, no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico.

Por este motivo, desenhou-se um percurso de formação e investigação que permitisse concretizar e analisar momentos de aprendizagem que, de algum modo, refletissem os princípios subjacentes da abordagem STEAM; pretendeu-se também aceder às perceções dos alunos e professores sobre esse tipo de oportunidades de aprendizagem, em particular sobre as que foram desenhadas e implementadas pela autora deste relatório.

Para esses efeitos, optou-se por mobilizar uma abordagem qualitativa que

é, de acordo com Sparkes e Smith (2014), uma forma de questionamento social, que foca a forma sob a qual as pessoas interpretam e dão sentido às suas experiências no mundo em que vivem (Resende, 2016, p. 51).

Recordamos que “Os investigadores qualitativos acreditam que a natureza da realidade é socialmente construída (Cooper & Whit, 2012) e a forma como um investigador descreve a sua investigação, depende da abordagem conceptual que escolhe (Creswell, 2007), tendo em consideração que a pesquisa qualitativa emerge de uma grande diversidade de áreas de conhecimento” (Resende, 2016, p. 51). Assim, a tónica foi colocada na descrição das situações de ensino e aprendizagem experienciadas e na identificação de perceções dos participantes e beneficiários dessas situações (alunos e seus professores titulares).

2.2. Técnicas e instrumentos adotados

Nesta investigação foram utilizados registos descritivos de alunos, realizadas entrevistas a professores e recorreu-se também a observação participante por parte da professora estagiária, suportada em grelhas de observação criadas para esse efeito.

A aplicação de inquéritos por entrevista

é a técnica mais utilizada no processo de trabalho qualitativo empírico. Constitui-se como uma conversa a dois ou entre vários interlocutores, realizada por iniciativa de um entrevistador e destinada a construir informações pertinentes a determinado objeto de investigação” (Souza & Costa, 2018, p. 12).

Assim, o inquérito por entrevista é “muitas vezes associado a estudos de caráter interpretativo e a planos de investigação de natureza qualitativa na recolha e análise de dados ou informações, dado o caráter descritivo e pormenorizado dos mesmos” (Alves, et al., 2021, p. 15).

À professora titular da turma do 1.º CEB, docente com 27 anos de experiência profissional, e ao professor de Matemática do 2.º CEB, docente com 41 anos de experiência profissional, foi realizada uma entrevista com perguntas integradas nas seguintes categorias:

Categorias	Perguntas
Caracterização biográfica	Há quanto tempo é docente?
	Qual foi a sua formação inicial?
	Como foi o seu percurso profissional ?
	Há quanto tempo é docente nesta escola?
Conhecimento sobre STEAM	Pode partilhar o que sabe sobre a abordagem STEAM?
	Pelos seus pressupostos e características, considera que a STEAM pode ser uma mais-valia para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos? Porquê?
Perceção sobre a implementação de STEAM	Qual é a sua opinião sobre as propostas de atividades STEAM que elaborei e foram postas em prática?
	Considera que os alunos estavam empenhados na realização das atividades?
	Considera que na realização das atividades STEAM os alunos efetivamente atingiram aprendizagens previstas? Se sim, dê alguns exemplos.
	Identifica constrangimentos à implementação de atividades baseadas em STEAM?
Mobilização de STEAM na própria prática docente	Após ter tido oportunidade de observar atividades baseadas na abordagem STEAM, considera pô-las em prática no futuro? Porquê?
Gostaria de acrescentar algo (opinião/perceção)?	

Figura 2 - Caracterização da entrevista aos docentes

Com os alunos do 1.º CEB foram realizadas três atividades STEAM *based* orientadas pela professora estagiária. No fim de cada atividade, foi entregue a cada aluno uma folha intitulada ‘Registo de Atividade’ (ver Anexo 1) com quatro perguntas – Gostaste da

atividade? Porquê? O que aprendeste? O que mais gostaste? – e cujas respostas possibilitaram aceder às suas opiniões.

Com os alunos do 2.º CEB foram implementadas duas atividades baseadas nos princípios da abordagem STEAM orientada pela professora estagiária e, no fim de cada atividade, foi entregue a cada aluno o ‘Registo de Atividade’ idêntico ao do 1.º CEB.

Com a observação das turmas do 1.º e do 2.º CEB durante a realização das atividades desejava-se obter informações de como os alunos reagiram à exploração das atividades no âmbito desta abordagem, por eles desconhecida, bem como entender se as turmas atingiram os objetivos propostos inicialmente na planificação da atividade: as grelhas de observação utilizadas (ver exemplo no Anexo 2) possibilitaram uma análise mais objetiva da parte da docente.

2.3. Cronograma de investigação

No Quadro 2 ilustra-se a calendarização das etapas previstas para o desenvolvimento desta investigação:

Quadro 2 - Cronograma do trabalho desenvolvido

Etapas da pesquisa	2023/2024		2024/2025	
	1.º semestre	2.º semestre	1.º semestre	2.º semestre
Escolha do Tema e Título do Relatório				
Definição da Pergunta de Partida				
Pesquisa Bibliográfica				
Enquadramento Teórico				
Enquadramento Metodológico				
Criação dos instrumentos de pesquisa				
Observação dos participantes				
Aplicação dos instrumentos de pesquisa				
Análise e discussão dos resultados				
Conclusões				

III. DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO EDUCATIVA

3.1. 1.º Ciclo do Ensino Básico

3.1.1. Caracterização do contexto

A intervenção educativa foi realizada numa escola básica pública da freguesia de Paranhos, na cidade do Porto. A escola está localizada num sítio de bastante movimentação, tendo metro e autocarros nas proximidades. Relativamente ao contexto socioeconómico, é uma escola com uma diversidade de alunos, tanto em termos económicos como culturais. Esta escola está inserida num agrupamento constituído pela escola sede de 2.º e 3.º CEB e três escolas de 1.º CEB, e na escola mencionada existem três turmas de pré-escolar, três turmas de 1.º ano, duas turmas de 2.º ano, três turmas de 3.º ano e três turmas de 4.º ano.

A turma participante é uma turma de 4.º ano, constituída por 25 alunos, doze rapazes e treze raparigas. Ao longo do período de estágio, mudaram a disposição de sala de aula algumas vezes, passando pela organização em pares, grupos e filas. Na turma existiam alguns alunos problemáticos a nível de comportamento, o que fazia ser uma turma bastante agitada, e a turma apresentava algumas dificuldades de aprendizagem – era preciso ‘puxar’ por esses alunos para participarem nas atividades propostas.

3.1.2. Descrição das atividades

Na intervenção da Prática de Ensino Supervisionada neste ciclo de escolaridade, foi possível realizar as atividades que constam no quadro seguinte (Quadro 3).

Quadro 3 – Atividades realizadas em 1.º CEB

Data	Tema / Tópico/ Subtópico AE	Percurso de Aprendizagem
18.03.2024	Geometria e Medida / Capacidade / Significado; Medição e Unidades de Medida; Usos da Capacidade	<ul style="list-style-type: none">• Escrita do sumário;• Construção de um medidor a partir de uma garrafa de plástico;• Medição de elementos (arroz, água, açúcar e néctar de pêssego);• Preenchimento de uma tabela com as respetivas medidas;• Explicação do que é o litro e as suas conversões para os múltiplos e submúltiplos;• Resolução de exercícios;

		<ul style="list-style-type: none"> • Preenchimento do Registo de Atividade.
15.04.2024	Geometria e Medida / Operações com Figuras / Simetria de Reflexão	<ul style="list-style-type: none"> • Escrita do sumário; • Construção e decoração do geoplano; • Explicação sobre Simetria de Reflexão; • Resolução de uma ficha de trabalho com a ajuda do geoplano construído; • Correção da ficha de trabalho; • Preenchimento do “Registo de Atividade”.
27.05.2024	Dados / Representações Gráficas / Gráficos de Barras Duplos (Justapostas)	<ul style="list-style-type: none"> • Escrita do sumário; • Realização de duas sequências musicais em grupo; • Associação de figuras às batidas do corpo; • Formação de sequências de figuras de acordo com os símbolos que representam as batidas do corpo; • Construção de um gráfico de barras duplas; • Apresentação à turma.
	Dados / Análise de Dados / Interpretação e Conclusão	

A primeira atividade (ver planificação no Anexo 3) foi realizada dia 18 de março de 2024. Esta centra-se em três disciplinas: Matemática, Artes Visuais e Estudo do Meio. Esta atividade tem como objetivo aprender conceitos matemáticos através da STEAM. A atividade intitula-se “Aprender a medir os materiais que nos rodeiam!” e foi realizada em sala de aula com uma duração de 210 minutos (3 horas e 30 minutos). Os recursos materiais são: garrafa de plástico, marcadores, tesoura, lápis, borracha e componentes (água, sumo, arroz, etc). Nesta altura, a turma estava dividida em três grupos e uma fila na horizontal atrás. A professora estagiária começou por propor aos alunos a elaboração de um medidor de capacidades (litro). Utilizaram uma garrafa de plástico de 1.5l que trouxeram de casa e construíram um medidor com capacidade até 1l. Depois utilizaram a imaginação para decorar a garrafa. Após a construção do medidor, a professora estagiária entregou a cada aluno uma ficha com componentes (arroz, água, açúcar e néctar de pêssago) para eles medirem e escreverem o respetivo resultado. De seguida, passou à explicação do que é o litro e as conversões para os múltiplos e submúltiplos do litro. Entregou a cada aluno uma folha com um esquema para colarem no caderno e passaram

à resolução dos exercícios do manual de Matemática. No fim, entregou a cada aluno o registo de atividade.



Figura 3 - Medidor elaborado com garrafas de plástico

A segunda atividade STEAM foi realizada dia 15 de abril de 2024 e alia Matemática e Artes Visuais (ver planificação no Anexo 4). A atividade intitula-se “Simetria de Reflexão” e também foi realizada em sala de aula com uma duração de 210 minutos (3 horas e 30 minutos), com os recursos materiais: cartão, tintas, alfinetes de escritório, pincéis, lápis e borracha. Nesta altura, a turma continuava com a mesma disposição da atividade anterior, na sala de aula. A professora estagiária começou por mostrar um geoplano e conversaram sobre ele. Depois, entrega a cada aluno um pedaço de cartão previamente cortado (5x5) e entregou a cada grupo de alunos uma paleta com as três cores primárias (vermelho, azul e amarelo) e material necessário de pintura. Com isto decoraram o cartão. A professora estagiária entregou a cada aluno 25 alfinetes de escritório para, com as medidas dadas pela professora estagiária, construírem o geoplano. Depois do intervalo, foi projetada uma apresentação sobre a simetria de reflexão onde foi explicado o conceito e realizados alguns exercícios. De seguida, foi entregue a cada aluno uma ficha com exercícios para resolverem com a ajuda do geoplano que construíram. No fim, corrigiram a ficha e realizaram o registo de atividade dado pela professora estagiária.



Figura 4 - Exemplo de um geoplano



Figura 5 - Construção do geoplano

A terceira e última atividade STEAM foi realizada dia 27 de maio de 2024 e uniu Matemática e Música (ver planificação no Anexo 5). A atividade intitula-se “Sequência Melódica”, foi realizada em sala de aula também com uma duração de 210 minutos (3 horas e 30 minutos) e utilizaram-se como recursos materiais caderno, lápis, borracha e folha. Nesta altura, a turma estava disposta a pares na sala de aula. A professora estagiária

começou por dividir a turma em grupos de quatro alunos e propôs a cada um que criassem duas sequências melódicas com batidas no corpo. Cada batida tinha uma figura para representar (por exemplo: o = uma batida na palma da mão) e assim formarem uma sequência de figuras. Depois, foi proposto construírem um gráfico de barras duplo (símbolo por número de batidas) para demonstrarem as suas sequências. No fim, mostraram-nas à turma.



Figura 6 - Construção de gráficos



Figura 7 - Elaboração das melodias com figuras

3.2. 2.º Ciclo do Ensino Básico

3.2.1. Caracterização do contexto

A intervenção foi realizada numa escola básica pública de 2.º e 3.º CEB situada também em Paranhos, no Porto. Esta é sede de agrupamento onde abrange mais três escolas de 1.º CEB. A escola mencionada é constituída por diversas turmas do 5.º ao 9.º ano e é uma escola inclusiva, onde tem um programa para alunos surdos e a constituição de turmas inclusivas com alunos surdos ou com outro tipo de deficiência e alunos de outras nacionalidades. A escola está bem localizada, onde existe o metro e autocarros praticamente em frente à escola. No que concerne ao contexto socioeconómico, é uma escola com uma grande diversidade de alunos, como foi dito anteriormente sendo uma escola inclusiva.

Uma das turmas onde foram realizadas as atividades é uma turma de 5.º ano do ensino articulado, constituída por 14 alunos, quatro rapazes e dez raparigas. Nas primeiras semanas de estágio, os alunos estavam dispostos dois a dois, porém, posteriormente, foram dispostos individualmente (ficando um em cada mesa). Como foi mencionado anteriormente, era uma turma de ensino articulado, no entanto, existiam alunos com algumas dificuldades, principalmente na disciplina de Matemática. A nível de comportamento, era uma turma educada e que gostava de participar na aula autonomamente.

A segunda turma onde foi realizada a investigação é uma turma de 6.º ano, constituída por 21 alunos, onze rapazes e dez raparigas. Os alunos estavam dispostos dois a dois e três alunos habitualmente encontravam-se sozinhos na sua mesa, sendo que ao longo do semestre foram mudando de lugares. Esta era uma turma bastante heterogénea, com alunos muito bons a Matemática e outros com bastantes dificuldades nessa disciplina. A nível de comportamento, era uma turma com mau comportamento, com alunos sem vontade de aprender e que perturbavam as aulas, condicionando o funcionamento da turma.

3.2.2. Descrição das atividades

Na intervenção da Prática de Ensino Supervisionada, foi possível realizar as atividades *STEAM based* que constam no quadro seguinte (Quadro 4).

Quadro 4 – Atividades realizadas em 2.º CEB

Data	Tema / Tópico/Subtópico/AE	Percurso de Aprendizagem
14.11.2024	Geometria e Medida / Figuras Planas / Classificação de Triângulos; Construção de Triângulos	<ul style="list-style-type: none"> • Escrita do sumário; • Construção do Triculado e seu manuseamento; • Realização de uma ficha de trabalho sobre classificação de trabalhos; • Correção da ficha de trabalho; • Preenchimento do Registo de Atividade.
22.04.2025	Geometria e Medida / Figuras no Espaço / Significado de Volume; Unidades de Medida de Volume	<ul style="list-style-type: none"> • Escrita do sumário; • Construção de um paralelepípedo; • Explicação da noção de volume com base nos paralelepípedos construídos; • Explicação das unidades de volume e capacidade; • Resolução de exercícios.

A primeira atividade, concretizada com o 5.º ano, foi realizada dia 14 de novembro de 2024, centrando-se nas cinco áreas da abordagem com a finalidade de aprender conteúdos matemáticos (ver planificação no Anexo 6). A atividade intitula-se «Construção do “triculado”» e foi realizada em uma aula com a duração de 50 minutos, envolvendo a realização de uma ficha de trabalho. Os recursos humanos são a professora estagiária e os alunos e os recursos materiais são o “Kit Triculado” e uma ficha de trabalho, usada para consolidar o que foi lecionado. A turma estava disposta individualmente e após a escrita do sumário, a professora estagiária entregou a cada aluno o “Kit Triculado” que continha o seguinte material: três tiras de cartolina plastificada, três ataches e um pequeno guião, com instruções de construção do “Triculado”. De seguida, os alunos montaram o “Triculado” seguindo os passos do guião e foi proposto para, com este recurso, construírem triângulos à sua escolha. Uma nota importante sobre este material manipulável são as suas medidas, sendo que cada tira media 10 cm onde existiam quatro furos distanciados entre si por 2cm. Depois de construírem triângulos livremente foram desafiados a construírem triângulos com algumas características como triângulos equilátero, isósceles e escaleno (atendendo à classificação destes polígonos quanto ao comprimento dos lados) e triângulos retângulo, acutângulo e obtusângulo (atendendo à classificação dos seus ângulos internos). Assim, puderam consolidar conteúdos

lecionados anteriormente e cada aluno pôde mostrar os seus triângulos e de os comparar com os dos colegas, percebendo assim que com as mesmas características é possível construir triângulos diferentes.

Após esta fase exploratória e de manuseamento e descoberta, foi entregue a cada aluno uma ficha de trabalho com tarefas de consolidação. No fim, foi entregue o registo de atividade. Sistematizando, esta atividade focou-se nas cinco áreas STEAM da seguinte forma: S (Science) – Experimentação com o recurso feito pelos alunos; T (Technology) e E (Engineering) – Construção do recurso; A (Art) – Imaginação; M (Mathematics)

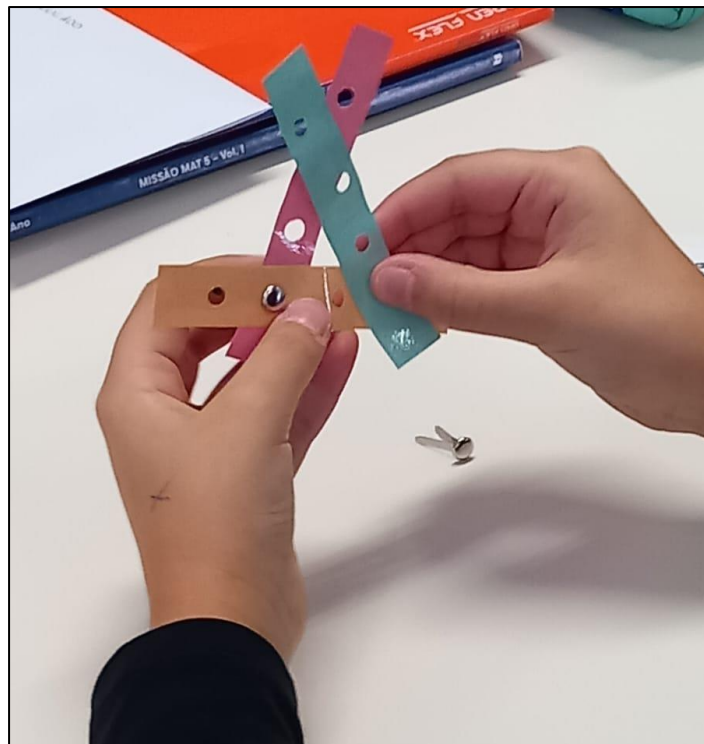


Figura 8 - Construção do "Triculado"



Figura 9 - "Triculado"

A segunda atividade, concretizada com os alunos de 6.º ano, foi realizada dia 22 de abril de 2025 (ver planificação no Anexo 7). Esta atividade tinha como objetivo os alunos construírem a noção de volume, uma atividade preparada para uma aula de 100 minutos. Os recursos humanos são a professora estagiária e os alunos e os recursos materiais utilizados foram o quadro branco da sala, pedaços de cartão, caixas de fósforos (sem fósforos) e o manual escolar. A turma estava disposta dois a dois e a professora estagiária começou a aula por perguntar *‘Porquê que será que alguns objetos são mais volumosos do que outros?’*: a partir desta questão, dialogou com os alunos, fazendo com que eles chegassem à resposta *‘Porque uns ocupam mais espaço do que outros’*. De seguida, constituiu trios e entregou a cada trio pedaços de cartão e explicou a atividade que deveriam realizar – cada trio tinha de construir um sólido geométrico com as medidas fornecidas. Após algum tempo e depois de terminarem a construção, a professora estagiária entregou a cada par 5 caixas de fósforos (sem fósforos) e desafiou os alunos a preencherem o interior do seu sólido com as caixas. Posteriormente, perguntou-lhes *‘Com quantas caixas de fósforos conseguiram preencher o interior do vosso sólido?’* e os alunos foram respondendo. A partir dessas respostas, a professora estagiária explicou que para medir o volume é necessário escolher uma unidade de medida e determinar o número de vezes que essa unidade é necessária para ‘construir’ esse sólido. Após perceberem esta

definição, a professora estagiária perguntou ‘Qual foi a unidade de medida que utilizamos para medir o volume dos vossos sólidos geométricos?’, a que os alunos responderam ‘caixa de fósforo’. Depois elaborou um esquema no quadro para os alunos copiarem para o caderno.

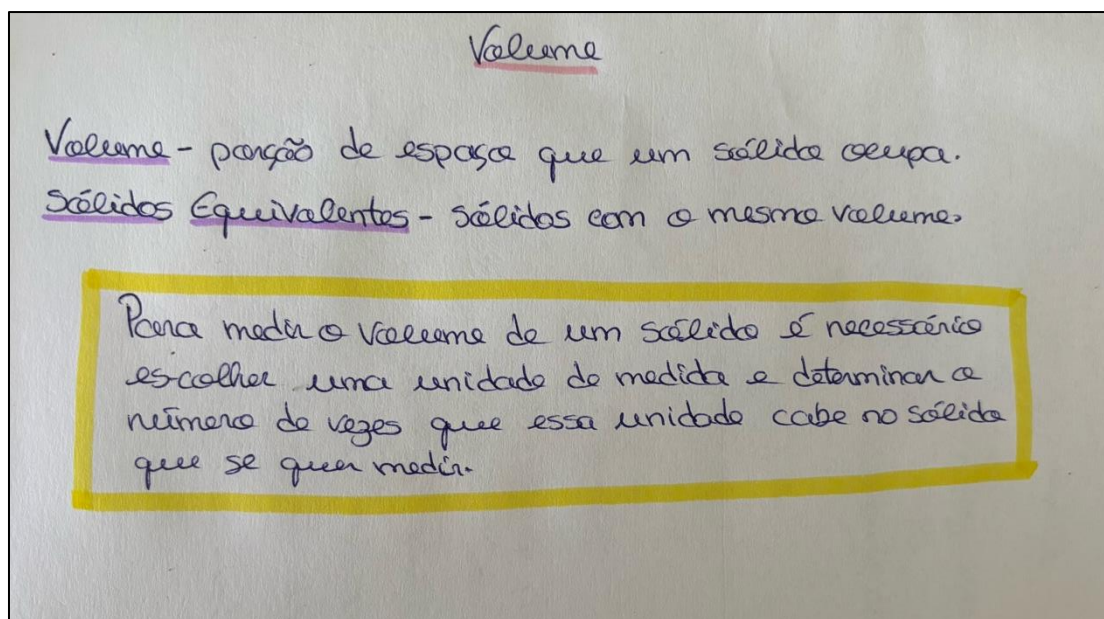


Figura 10 - Esquema elaborado no quadro

Na segunda parte desta aula, a professora estagiária explicou que a unidade fundamental de volume é o metro cúbico (m^3) e colocou no quadro um esquema com as unidades de medida múltiplas e submúltiplas de volume, para explicar a relação entre elas. Explicou, depois, que para medir a quantidade de matéria/substância (um líquido, por exemplo) que cabe num recipiente, usam-se unidades de capacidade, sendo a unidade fundamental de capacidade o litro (l). Após colocar um esquema no quadro com as unidades de medida de capacidade, explicou que 1l é igual a 10 dl e apresentou, explicando, a relação entre a capacidade e o volume de um recipiente: $1l = 10dl = 1dm^3$. Os alunos copiaram para o caderno para ficarem com este registo. No fim, foi entregue o registo de atividade para preencherem.



Figura 11 - Construção do paralelepípedo



Figura 12 - Noção de volume com caixas de fósforos e com o paralelepípedo

IV. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

4.1. As palavras dos alunos

No que concerne à primeira atividade de 1.º CEB, todos os alunos que participaram na atividade responderam às perguntas do registo de atividade.

Relativamente à primeira pergunta “Gostaste da atividade?” todos os alunos responderam afirmativamente porque, de acordo com as suas justificações, ‘*gostaram de construir o medidor*’, ‘*aprenderam coisas novas*’, ‘*utilizaram material reciclado*’ e ‘*foi divertido*’.

À pergunta “O que aprendeste?”, a maior parte dos alunos respondeu ‘*como medir*’, ‘*os múltiplos e submúltiplos*’, ‘*o litro*’, ‘*como construir um medidor*’, entre outras respostas.

Por fim, a última pergunta “O que mais gostaste?” teve respostas como ‘*fazer o medidor*’, ‘*medir o açúcar*’, ‘*das medidas de quantidade*’.

REGISTO DE ATIVIDADE

Nome

Gostas-te da atividade?
Sim

Porquê?
porque fizemos um medidor

O que aprendes-te?

- os l, dl, cl, ml ...
- como medir
-
-

O que mais gostas-te?
de fazer o medidor

Figura 13 - Registo de Atividade 1

Relativamente à segunda atividade, todos os alunos que nela participaram responderam às perguntas do registo de atividade. À primeira pergunta “Gostaste da atividade?”, todos os alunos responderam afirmativamente, por lhes ter permitido ‘*fazer figuras geométricas*’, ‘*aprender coisas novas*’ e ‘*construir um geoplano*’, entre outras respostas.

À pergunta “O que aprendeste?”, a maior parte dos alunos respondeu ‘*aprendi a fazer um geoplano*’, ‘*simetria de reflexão*’ e ‘*eixo de simetria*’.

No que diz respeito à última pergunta “O que mais gostaste?”, os alunos responderam ‘*fazer o geoplano*’, ‘*misturar as cores para fazer novas*’ e ‘*construir as figuras*’, entre outras.

The image shows a form titled "REGISTO DE ATIVIDADE" (Activity Record). It contains several questions and handwritten answers in blue ink. The questions are: "Nome:" (Name), "Gostaste da atividade?" (Did you like the activity?), "Porquê?" (Why?), "O que aprendeste?" (What did you learn?), and "O que mais gostaste?" (What did you like most?). The answers are: "Nome:" (blank), "Gostaste da atividade?" (Sim. - Yes.), "Porquê?" (Porque nunca tinha feito um geoplano. - Because I had never made a geoboard.), "O que aprendeste?" (Eixo de simetria; Simetria de Reflexão; Fazer um geoplano; - Axis of symmetry; Symmetry of Reflection; Making a geoboard;), and "O que mais gostaste?" (O que eu mais gostei foi decorar o geoplano. - What I liked most was decorating the geoboard.).

Figura 14 - Registo de Atividade II

Infelizmente, não foi possível entregar o registo de atividade da terceira atividade uma vez que foi um dia de greve de funcionários o que levou ao fecho da cantina e muitos alunos não vieram às aulas na parte da tarde.

Relativamente ao 2.º CEB, todos os alunos do 5.º ano responderam ao inquérito que lhes foi entregue. No que concerne à primeira pergunta “Gostaste da atividade?” e “Porquê?”, todos responderam afirmativamente porque ‘*aprenderam coisas novas e interessantes*’ e porque ‘*aprenderam mais sobre triângulos*’. À questão “O que aprendeste?”, responderam as classificações dos triângulos, a sua construção e que às vezes era difícil construir. Por fim, a última questão “O que mais gostaste?”, a maior parte dos alunos respondeu a construção dos triângulos no “triculado”.

REGISTO DE ATIVIDADE

Nome

Gostaste da atividade?

Sim

Porquê?

Porque,

É interessante aprender varios Tipos de Triangulos.

O que aprendeste?

- *A amplitude dos angulos*
- *A classificação dos lados*
- *A classificação dos angulos*
-

O que mais gostaste?

O que eu mais gostei foi a parte de desenhar os triangulos e a amplitude dos angulos do Triangulo.

Figura 15 - Registo de Atividade III

No que concerne à turma do 6.º ano, todos os alunos que participaram na atividade responderam ao inquérito. À pergunta “Gostaste da atividade?” e “Porquê?”, todos os alunos responderam ‘*sim*’ porque fizeram algo diferente e aprenderam de forma mais divertida. Na questão “O que aprendeste?”, responderam ‘*as unidades de medida de volume e capacidade*’, ‘*sólidos equivalentes*’ e ‘*o volume*’. Por último, na questão “O que mais gostaste?”, a maior parte respondeu trabalhar com os amigos e a parte de construir o sólido.

REGISTO DE ATIVIDADE

Nome: _____

Gostaste da atividade?
Sim

Porquê?
porque, podíamos aprender de forma mais divertida? não

O que aprendeste?

- unidade de medida de volume
- e capacidade
- unidade fundamental de volume
- _____

O que mais gostaste?
aprender sobre a matéria de uma forma mais interessante e que pudesse captar a atenção dos alunos

Figura 16 - Registo de Atividade IV

4.2. As vozes dos professores

À docente de 1.º CEB foi realizada uma entrevista (ver anexo 8): ficamos a saber que a docente exerce há 27 anos, possui o bacharelato em Professores do 1.º Ciclo e posteriormente concluiu a licenciatura. Inicialmente, deu aulas durante seis anos no ensino privado, passando depois para o ensino público, onde trabalhou em Educação Especial também durante seis anos; começou a exercer na escola pública onde se encontra atualmente há já quinze anos.

Relativamente à categoria do conhecimento sobre STEAM, esta docente menciona que não conhecia o conceito, pelo que posteriormente o foi pesquisar e percebeu que se tratava da utilização de atividades de Expressões para chegar a outras disciplinas. Na sua opinião é uma mais-valia para o desenvolvimento das crianças, uma vez que a maioria dos alunos gosta de Expressões e faz com que seja mais fácil chegar às disciplinas que têm mais dificuldades.

No que concerne à categoria da perceção sobre a implementação das atividades STEAM based, considera que as atividades propostas resultaram com a turma, visto que os alunos

ficaram motivados ao construírem os materiais para estas atividades relacionadas com Ciências e Matemática. Esta docente considera que as atividades foram importantes e motivadoras para os conteúdos que os alunos iriam trabalhar, não identificando constrangimentos na realização destas atividades com a turma.

Sobre a mobilização de STEAM na sua própria prática docente, esclarece que pretende colocar atividades STEAM em prática, uma vez que motivam os alunos e são uma mais-valia para o processo de ensino/aprendizagem.

Ao docente do 2.º CEB foi realizada a mesma entrevista que à professora do 1.º CEB (ver anexo 9). É docente há 41 anos, com formação inicial em Biologia e Geologia – via Ensino. Sempre lecionou as disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza a alunos do 5.º e 6.º anos, na escola pública, sendo que é docente nesta escola há 12 anos. Este docente desconhecia esta abordagem, porém concorda que esta pode ser uma mais-valia para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos uma vez que promove uma aprendizagem prática e que desenvolve a criatividade e a colaboração entre os alunos.

Este docente considera que as atividades propostas pela estagiária foram interessantes e que motivaram os alunos na realização das tarefas, mostrando-se mais participativos e que estavam empenhados. O docente também considera que os alunos atingiram as aprendizagens previstas sendo que a aprendizagem se tornou mais completa e com significado para os alunos, favorecendo a participação ativa entre eles; porém, acrescenta que conciliar as atividades com a extensão do programa da disciplina é um constrangimento à implementação de atividades baseadas em STEAM.

Sobre a mobilização de STEAM na sua própria prática docente, o professor considera pôr atividades STEAM em prática, visto que estas possibilitam uma aprendizagem prática e potencia a motivação na realização das tarefas.

CONCLUSÕES

O modelo de ensino tradicional, centrado exclusivamente no professor, revelou-se inadequado por poder contribuir para a desmotivação dos alunos para a aprendizagem, mesmo com a introdução massiva de recursos audiovisuais. Apesar dos avanços tecnológicos, persiste uma abordagem baseada na oralidade e na escrita: inovar na Educação implica integrar criatividade, planeamento e recursos, com vista à construção de práticas pedagógicas mais eficazes.

Segundo Cohen & Fradique,

Uma escola que pretenda dar resposta aos desafios que lhe são colocados necessita de se assumir como uma escola inclusiva, promovendo o sucesso escolar de todos os seus alunos (Correia, 2021, p. 34).

A intervenção pedagógica realizada no 1.º CEB revelou que a implementação de atividades suportadas nos princípios da abordagem STEAM teve um impacto positivo, por ter evidenciado o envolvimento ativo dos alunos tanto nas tarefas propostas como na dinâmica colaborativa do grupo. No entanto, foram igualmente identificados alguns constrangimentos: a extensão do currículo que deve ser explorado ao longo do ano letivo, por exemplo, torna o tempo limitado à realização deste tipo de atividades; acresce ainda que nem todos os conteúdos curriculares a lecionar são adequados à elaboração de atividades baseadas nesta abordagem.

No 2.º CEB os resultados observados foram, em grande medida, semelhantes. Verificou-se o empenho dos alunos na aprendizagem, motivados pela oportunidade de aprender através de meios inovadores, o que contribuiu para o cumprimento dos objetivos de aprendizagem estabelecidos. Todavia, também aqui se registaram constrangimentos: tal como no ciclo de ensino anterior, encontraram-se as mesmas desvantagens, acrescentando que neste ciclo de ensino tornou-se mais desafiante conceber atividades que integrassem de forma coerente todas as áreas que compõem o modelo STEAM. Por sua vez, a limitação temporal, agravada pelo formato das aulas (com duração de 50 ou 100 minutos), mostrou-se particularmente restritiva. Adicionalmente, a pressão para cumprir o programa curricular dentro dos prazos estipulados leva frequentemente os docentes a adotar um ritmo acelerado de leção, dificultando a integração de estratégias pedagógicas mais exigentes em termos de tempo e planeamento.

Com a elaboração desta investigação – em que foram identificadas três propostas distintas, formuladas por diferentes autores e todas convergentes com os pressupostos e resultados desta investigação – conclui-se que a intervenção baseada numa abordagem STEAM constitui uma estratégia pedagógica relevante, ao promover aprendizagens significativas e o envolvimento dos alunos. Apesar das vantagens evidentes da mobilização de uma abordagem STEAM no Ensino Básico, como o aumento da motivação, da criatividade e da compreensão interdisciplinar, a sua implementação enfrenta diversos desafios. Entre estes, destacam-se a escassez de espaços e recursos materiais, a limitação decorrente da organização dos tempos letivos e de alguma rigidez curricular, bem como a necessidade de formação contínua dos docentes, pelo que o sucesso desta abordagem exige um planeamento rigoroso, uma mediação pedagógica competente e apoio institucional consistente para que o seu potencial seja plenamente valorizado.

A análise das práticas pedagógicas sustentadas na abordagem STEAM permitiu constatar que uma sala de aula inovadora não se define apenas pela introdução de novas metodologias ou mobilização de ferramentas digitais, mas sobretudo pela promoção de um processo de ensino-aprendizagem dinâmico, reflexivo e em constante evolução. Tal transformação pedagógica depende, de forma significativa, do compromisso investigativo do professor, que, através da observação sistemática e da experimentação intencional, contribui ativamente para a melhoria contínua do ambiente educativo, tornando-o inovador. A valorização do *learn by doing* promove o desenvolvimento de competências críticas, reflexivas e emocionais, essenciais à construção de saberes necessários e pertinentes no século XXI: nos contextos educativos identificados, o aprender fazendo revelou-se eficaz nas atividades desenvolvidas, uma vez que os alunos construíram a sua aprendizagem através da execução prática dos materiais propostos.

Este tipo de opção pedagógica constitui uma estratégia integradora ao promover a articulação de saberes provenientes de diversas áreas disciplinares, o que contribui para uma compreensão mais aprofundada e contextualizada de cada uma delas. Simultaneamente, fomenta o desenvolvimento de competências essenciais à resolução de problemas do mundo real, atuais e emergentes, através de processos de aprendizagem significativos, ativos e orientados para a ação. Estas situações de ensino criam oportunidades para aprendizagens que combinam conhecimento académico e desenvolvimento de competências sociais, como o trabalho em equipa e a comunicação:

o professor orienta o processo e avalia o seu desenvolvimento, enquanto o aluno participa ativamente em todas as fases.

Assim, esta abordagem redefine o modelo tradicional de ensino, deslocando o foco do professor para o aluno enquanto protagonista ativo do processo de ensino-aprendizagem. A centralidade do aluno promove uma inovação pedagógica significativa, traduzida na conceção e implementação de atividades dinâmicas e interativas que estimulam o envolvimento e a motivação, caracterizando uma sala de aula inovadora. Neste contexto, o aluno é incentivado a estabelecer conexões entre conhecimentos de diferentes áreas disciplinares, enquanto desenvolve competências essenciais, como o trabalho colaborativo, que potenciam o seu crescimento integral e a sua preparação para desafios futuros. Paralelamente, o papel do professor assume-se como o de orientador e facilitador, que estrutura o processo educativo, apoia o desenvolvimento das competências visadas e promove um ambiente propício à aprendizagem autónoma e significativa.

Esta investigação permitiu aprofundar o conhecimento sobre a abordagem STEAM, destacando estratégias para diferenciar as práticas pedagógicas de modo a torná-las mais inovadoras e relevantes para o percurso de aprendizagem dos alunos. Na qualidade de futura profissional docente, manifesto a intenção de integrar esta abordagem sobretudo no 1.º Ciclo do Ensino Básico, onde acredito que poderá ter um impacto significativo no desenvolvimento das competências dos alunos. Contudo, reconhecendo os constrangimentos próprios ao 2.º Ciclo do Ensino Básico, pretendo igualmente explorar formas de implementar a abordagem STEAM neste contexto, com vista a superar os desafios existentes e promover uma aprendizagem igualmente enriquecedora e transformadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, A. T., Nascimento, A., Ulhôa, A., Batista, B., Capela, C., Venturine, C., Mota, M. (2021). *Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: recolha de dados (Vol. 2)*. UA Editora.
- Bacich, L., & Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Penso Editora LTDA.
- Bacich, L., Holanda, L., Cuginotti, A. P., Garofalo, D., Correa, F. T., Pugliese, G. O., Blanco, R. M. (2020). *STEAM em sala de aula - a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica*. Grupo A Educação S.A.
- Camargo, F., & Daros, T. (2018). *A sala de aula inovadora*. Penso Editora LTDA.
- Camargo, F., & Daros, T. (2021). *A sala de aula digital*. Grupo A Educação S.A.
- Correia, A. I. (2021). *ANIMAIS INIMAGINÁRIOS: um projeto STEAM-based no 2º Ciclo do Ensino Básico*. Relatório de Estágio. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.
- Direção-Geral da Educação. (2021). *Aprendizagens Essenciais Matemática 5.º ano*.
- Direção-Geral da Educação. (2021). *Aprendizagens Essenciais Matemática 4.º ano*.
- Filipe, J. C.-R. (2023). *Educação STEAM na Aprendizagem da Energia: um trabalho com alunos do 10.º ano*. Relatório de Estágio. Universidade de Lisboa.
- Gomes, A. P., Silva, B., & Gouveia, J. (2019). *Práticas Pedagógicas - Objetivos, Métodos e Avaliação*. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.
- Gonçalves, D., Nogueira, I. C., Costa, M. Q., Monteiro, I., Silva, C. V., & Gonçalves, J. L. (2022). *Inovação e (Trans)Formação Educacional*. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.
- Leite, C., Gomes, L., & Fernandes, P. (2002). *Projetos Curriculares de Escola e de Turma - Conceber, gerir e avaliar*. Edições ASA.
- Resende, R. (2016). *Técnica de Investigação Qualitativa: ETCI*. Obtido de Journal of Sport Pedagogy & Research : https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47406204/JSPR_-_Junho_2016-libre.pdf?1469116037=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTecnica_de_Investigacao_Qualitativa_ETCI.pdf&Expires=1719920554&Signature=DbUYBNYAZ32Bt2LQ3Yh0jrXe~LtF~nXHwb-5LXyf0EOz
- Sickler-Voigt, D. C. (2023). *STEAM Teaching and Learning Through the Arts and Design*. Routledge.
- Souza, M. C., & Costa, A. P. (2018). *Fundamentos Teóricos das Técnicas de Investigação Qualitativa*. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

ANEXOS

Anexo 1 - Registo de Atividade

REGISTO DE ATIVIDADE

Nome

Gostas-te da atividade?

Porquê?

O que aprendes-te?

-
-
-
-

O que mais gostas-te?

Avaliação das Competências Adquiridas													
Nomes	Geometria e Medida												Registo de Ocorrências
	Compreende o que é a simetria de reflexão.			Compreende o conceito de eixo de simetria.			Sabe identificar o(s) eixo(s) de simetria de uma figura.			Sabe utilizar o geoplano.			
	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	
Aluno A													
Aluno B													
Aluno C													
Aluno D													

Avaliação Formativa – Matemática

Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

Modelização da Intervenção Educativa

Planificação de aula de Matemática, Artes Visuais e Estudo do Meio

Aula nº
4

Escola	Escola Básica Costa Cabral
Professora Estagiária	Maria Inês Oliveira Gonçalves
Orientador(a) Cooperante	Professora Teresa Lage
Supervisor(a)	Professora Ana Gomes

Data	18/03/2024	Sumário
Turma	4ºB	Capacidade – “Aprender a medir os materiais que nos rodeiam!”
Horário	11h	

Tema	Sociedade / Natureza / Tecnologia (Estudo do Meio)
Tópico (PASEO)	(B, C, D, E, F, G, I, J)
Subtópico	
Objetivos	“Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento” (Direção-Geral da Educação, p. 10).
Tema	Geometria e Medida (Matemática)
Tópico (PASEO)	Capacidade (C, E, F)
Subtópico	Significado

	Medição e Unidades de Medida
	Usos da Capacidade
Objetivos	<p>“Compreender o que é a capacidade de um recipiente e comparar e ordenar recipientes segundo a sua capacidade, em contextos diversos” (Direção-Geral da Educação, p. 45).</p> <p>“Medir a capacidade de um recipiente, usando unidades de medida convencionais (litro, centilitro e mililitro) e relacioná-las” (Direção-Geral da Educação, p. 45).</p> <p>“Reconhecer valores de referência de capacidade (1l, 50 cl, 33 cl, 200 ml) e estabelecer relações entre eles” (Direção-Geral da Educação, p. 45).</p> <p>“Estimar a medida da capacidade de recipientes, usando unidades de medida convencionais, e explicar as razões da sua estimativa” (Direção-Geral da Educação, p. 46).</p> <p>“Resolver problemas que envolvam a capacidade, usando unidades de medida convencionais, comparando criticamente diferentes estratégias de resolução” (Direção-Geral da Educação, p. 46).</p>
Tema	Experimentação e Criação (Artes Visuais)
Tópico (PASEO)	(A, B, C, I, J)
Subtópico	
Objetivos	<p>“Escolher técnicas e materiais de acordo com a intenção expressiva das suas produções plásticas” (Direção-Geral da Educação, p. 9).</p> <p>“Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas, evidenciando os conhecimentos adquiridos” (Direção-Geral da Educação, p. 9).</p>
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> Professora estagiária

	<ul style="list-style-type: none"> Alunos
Recursos Materiais	<ul style="list-style-type: none"> Garrafa de plástico Marcadores Tesoura Lápis Borracha Componentes
Tempo	210 minutos
Espaço	Sala de Aula
Nome da Atividade	Aprender a medir os materiais que nos rodeiam!
Proposta de Atividade	<p>Para matemática aprender,</p> <p>A nossa criatividade vamos usar!</p> <p>As capacidades entender,</p> <p>E as medidas analisar!</p>
Descrição da Atividade	<p>A turma está diariamente dividida em 3 grupos e uma fila na horizontal atrás.</p> <p>Primeiramente, a professora estagiária propõe aos alunos elaborarem o seu próprio medidor de capacidades (litro). Utilizam uma garrafa de plástico de 1.5l (trazem previamente de casa) e constroem um medidor com capacidade até 1l. Utilizam a imaginação e a criatividade para decorarem. Após a construção, é entregue a cada aluno uma pequena ficha com componentes (arroz, água, açúcar e néctar de pêssago) que eles irão medir, com o seu medidor, e escrevem o resultado. Depois, a professora estagiária explica o que é o litro e as suas conversões</p>

	para os múltiplos e submúltiplos do litro e entrega uma folha com as informações dadas para os alunos colarem no caderno e resolvem os exercícios do manual de Matemática sobre a matéria. No fim, é entregue a cada aluno um género de autoavaliação intitulada “Registo de Atividade” onde eles dizem o que mais gostaram e o que aprenderam, de forma que a professora estagiária perceba o impacto da sua atividade. Esta atividade tem por base a abordagem STEAM.
Recurso	Componentes ¹ Capacidade ² Manual de Matemática ³ Registo de Atividade ⁴

Avaliação das Competências Adquiridas				
Nomes	Sociedade / Natureza / Tecnologia			Registo de Ocorrências
	Sabe colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e sabe comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.			
	NC	CCA	CA	
Aluno A				
Aluno B				
Aluno C				
Aluno D				

Avaliação Formativa – Estudo do Meio
Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

Ditado do Office

Avaliação das Competências Adquiridas																
Nomes	Geometria e Medida															Registo de Ocorrências
	Capacidade															
	Significado			Medição e Unidades de Medida						Usos da Capacidade						
	Compreende o que é a capacidade de um recipiente e compara e ordena recipientes segundo a sua capacidade, em contextos diversos.			Mede a capacidade de um recipiente, usando unidades de medida convencionais (litro, centilitro e mililitro) e relacioná-las.			Reconhece valores de referência de capacidade (1l, 50 cl, 33 cl, 200 ml) e estabelece relações entre eles.			Estima a medida da capacidade de recipientes, usando unidades de medida convencionais, e explica as razões da sua estimativa.			Resolve problemas que envolvam a capacidade, usando unidades de medida convencionais, comparando criticamente diferentes estratégias de resolução.			
Aluno A	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	
Aluno B																
Aluno C																
Aluno D																

Avaliação Formativa – Matemática

Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

Avaliação das Competências Adquiridas							
Nomes	Experimentação e Criação						Registo de Ocorrências
	Escolhe técnicas e materiais de acordo com a intenção expressiva das suas produções plásticas.			Resolve problemas que envolvam a capacidade, usando unidades de medida convencionais, comparando criticamente diferentes estratégias de resolução.			
	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	
Aluno A					Ditado do Office		
Aluno B							
Aluno C							
Aluno D							

Avaliação Formativa – Artes Visuais

Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

Modelização da Intervenção Educativa

Planificação do dia 15 de abril, segunda-feira (Matemática e Português)

Aula nº
6

Escola	Escola Básica Costa Cabral
Professora Estagiária	Maria Inês Oliveira Gonçalves
Orientador(a) Cooperante	Professora Teresa Lage
Supervisor(a)	Professora Ana Gomes

Data	15/04/2024	Sumário
Turma	4ºB	Simetria de Reflexão – construção de um geoplano e resolução de exercícios.
Horário	9h	O Aviso.

Aprendizagens Essenciais	
Tema (Matemática)	Geometria e Medida
Tópico (PASEO)	Operações com Figuras (C, D, E, H)
Subtópico	Simetria de Reflexão
Objetivos	“Reconhecer se uma figura plana tem simetria de reflexão e identificar os eixos de simetria” (Direção-Geral da Educação, p. 43).
Objetivos a Alcançar	
<ul style="list-style-type: none"> Compreender o que é simetria de reflexão; 	

<ul style="list-style-type: none"> Perceber o conceito de eixo de simetria; Saber identificar o(s) eixo(s) de simetria de uma figura; Saber utilizar o geoplano. 	
Aprendizagens Essenciais	
Tema (Artes Visuais)	Experimentação e Criação
Tópico (PASEO)	(A, B, C, I, J)
Subtópico	
Objetivos	“Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas, evidenciando os conhecimentos adquiridos” (Direção-Geral da Educação, p. 9).
Objetivos a Alcançar	
<ul style="list-style-type: none"> Saber identificar as cores primárias; Ser capaz de misturar as cores para formar novas; Saber construir um geoplano; Conseguir decorar o geoplano. 	
Aprendizagens Essenciais	
Tema (Português)	Escrita
Tópico (PASEO)	(A, B, C, D, F, G, H, I, J)
Subtópico	

Objetivos	“Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita (grafia, pontuação e translineação, configuração gráfica e sinais auxiliares da escrita). Escrever textos, organizados em parágrafos, coesos, coerentes e adequados às convenções de representação gráfica” (Direção-Geral da Educação, p. 11).
Objetivos a Alcançar	
	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o que é o aviso; • Saber as regras do aviso; • Saber escrever um aviso.
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Professora estagiária • Alunos
Recursos Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Cartão • Tintas • Alfinetes de escritório • Pincéis • Lápis • Borracha
Tempo	5 horas (o dia todo)
Espaço	Sala de Aula
Nome da Atividade	Simetria de Reflexão
	O Aviso
Proposta de Atividade	Vem conhecer o mundo que nos rodeia através da simetria de reflexão!

	“Cuidado! Perigo de não aprender!” – Sou o Aviso, vem conhecer-me!
Descrição da Atividade	<p>A turma está diariamente dividida em 3 grupos e uma fila na horizontal atrás.</p> <p>A professora estagiária começa por receber os alunos na sala de aula. Após se sentarem, a professora estagiária abre a lição e começa a escrever o sumário no quadro (é o mesmo que está no início da planificação) e os alunos passam para o caderno. Posteriormente, fecham o caderno e a professora estagiária pede para tirarem tudo de cima da mesa para assim ficarem com as mesas limpas. De seguida, a professora estagiária mostra um geoplano e pergunta aos alunos se sabem o que é e conversam um pouco sobre ele. Depois, começa a explicação do que irão fazer, que será construir um geoplano. A professora estagiária entrega a cada aluno um pedaço de cartão previamente cortado com as medidas necessárias (5 x 5) e entrega a cada par de alunos uma paleta com as três cores primárias (vermelho, azul e amarelo) e material necessário de pintura. De seguida, começam a decorar o cartão e a construir o seu geoplano. É entregue, também, a cada aluno, 25 alfinetes de escritório. Eles terão até ao intervalo das 10:30h para construir o seu geoplano (a professora estagiária dará as medidas entre os alfinetes) e assim ficar a secar durante o intervalo. Após o mesmo, os alunos entram na sala e sentam-se. A professora estagiária projeta uma apresentação sobre “Simetria de Reflexão” onde explica o conceito, o eixo de simetria, a figura simétrica, alguns exemplos e exercícios para fazerem em conjunto. Depois, entrega a cada aluno uma ficha com exercícios que eles terão de resolver com a ajuda do geoplano que construíram. Posteriormente, corrigem a ficha em grande grupo e no fim, a professora estagiária entrega a cada um uma autoavaliação intitulada “Registo de Atividade”.</p> <p>(Esta atividade tem por base a Abordagem STEAM)</p>

	Na parte da tarde, os alunos entram na sala e sentam-se. A professora estagiária pede aos alunos para abrirem o manual de Português na página 136 e passam à leitura em grande grupo. Depois, a professora estagiária explica o que é o “aviso” e as suas regras e resolvem as perguntas dessa mesma página. No fim, a professora estagiária desafia os alunos a escreverem um aviso com tema livre e a fazerem o respetivo desenho para destacá-lo. À medida que vão fazendo, a professora estagiária anda pela sala a ajudar os alunos e a corrigir os seus avisos.
Recurso	Apresentação ¹ Ficha sobre Simetria de Reflexão ² Registo de Atividade ³ Manual de Português ⁴

¹ Anexo 1 - Apresentação

² Anexo 2 – Ficha Sobre Simetria de Reflexão

³ Anexo 3 – Registo de Atividade

⁴ Anexo 4 – Manual de Português

Avaliação das Competências Adquiridas													
Nomes	Geometria e Medida												Registo de Ocorrências
	Compreende o que é a simetria de reflexão.			Compreende o conceito de eixo de simetria.			Sabe identificar o(s) eixo(s) de simetria de uma figura.			Sabe utilizar o geoplano.			
	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	
Aluno A													
Aluno B													
Aluno C													
Aluno D													

Avaliação Formativa – Matemática

Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

Avaliação das Competências Adquiridas													
Nomes	Experimentação e Criação												Registo de Ocorrências
	Sabe identificar as cores primárias.			Ser capaz de misturar as cores para formar novas.			Sabe construir um geoplano.			Consegue decorar o geoplano.			
	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	
Aluno A													
Aluno B													
Aluno C													
Aluno D													

Avaliação Formativa – Artes Visuais
Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

Avaliação das Competências Adquiridas										
Nomes	Escrita									Registo de Ocorrências
	Compreende o que é o aviso.			Sabe as regras do aviso.			Sabe escrever um aviso.			
	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	
Aluno A										
Aluno B										
Aluno C										
Aluno D										

Avaliação Formativa – Português
Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

Anexos

https://www.canva.com/design/DAGCF3L3w5E/R_Bmk9nYY5nYIRDC_B3qww/edit

Anexo 1 - Apresentação

https://www.canva.com/design/DAGCGyXJOiY/TK9a2COiM7muQBTx9X1UrQ/edit?utm_content=DAGCGyXJOiY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Anexo 2 - Ficha Sobre Simetria de Reflexão

https://www.canva.com/design/DAF_enEe02Y/xx0TQy1xochxK7gd32WRg/edit?utm_content=DAF_enEe02Y&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Anexo 3 - Registo de Atividade

1. Aprenda a interpretar um aviso

Aviso
Aviso de risco de queda de objetos.
Indica a presença de objetos que possam cair de uma altura, provocando danos materiais ou ferimentos.
Utilize esta precaução alternativa para evitar a queda de objetos e evitar a perda de tempo.

Perigo de Derrocada
Indica a presença de uma zona de risco de queda de objetos.
Utilize esta precaução alternativa para evitar a queda de objetos e evitar a perda de tempo.

2. Leia o aviso A e complete o esquema.

A quem se destina o aviso?	Qual é a mensagem principal do aviso?	Que símbolos são utilizados no aviso?	Qual é o seu significado?

3. Na 1.ª e 2.ª colunas, escreva o significado de cada um dos avisos. Justifique a sua resposta.

Anexo 4 - Manual de Português

Modelização da Intervenção Educativa

Planificação do dia 27 de maio, segunda-feira (Português e Matemática)

Aula nº
14

Escola	Escola Básica Costa Cabral
Professora Estagiária	Maria Inês Oliveira Gonçalves
Orientador(a) Cooperante	Professora Teresa Lage
Supervisor(a)	Professora Ana Gomes

Data	27/05/2024	Sumário
Turma	4ºB	Preposições – recordar e exercícios.
Horário	9h	Atividade sobre representações gráficas.

Aprendizagens Essenciais	
Tema (Português)	Gramática
Tópico (PASEO)	(A, F, G, I, J)
Subtópico	
Objetivos	“Identificar a classe das palavras: determinante (interrogativo), preposição, pronome (pessoal, nas suas formas tónica e átonas, possessivo e demonstrativo)” (Direção-Geral da Educação, p. 12).
Objetivos a Alcançar	

- Identificar as preposições:

	“Improvisar, a solo ou em grupo, pequenas sequências melódicas, rítmicas ou harmónicas a partir de ideias musicais ou não musicais (imagens, textos, situações do quotidiano, etc.)” (Direção-Geral da Educação, p. 7).
Objetivos a Alcançar	
<ul style="list-style-type: none"> Saber utilizar o corpo para criar sons; Ser capaz de criar uma melodia. 	
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> Professora estagiária Alunos
Recursos Materiais	<ul style="list-style-type: none"> Caderno; Lápis; Borracha; Folha.
Tempo	5 horas (o dia todo)
Espaço	Sala de Aula
Nome da Atividade	Preposições Sequência Melódica
Proposta de Atividade	Vem relembrar o mundo das preposições! Vamos conhecer os sons do nosso corpo e com isso fazer Matemática!
Descrição da Atividade	A turma está diariamente disposta dois a dois em cada mesa. A professora estagiária abre a lição e começa a escrever o sumário no quadro (é o mesmo que está no início da planificação) e os alunos passam para o caderno. Posteriormente, a professora estagiária apresenta uma

<ul style="list-style-type: none"> Ser capaz de utilizar as preposições corretamente; Saber a diferença entre preposição e determinante. 	
Tema (Matemática)	Dados
Tópico (PASEO)	Representações Gráficas (A, B, D, E, F, I)
	Análise de Dados (C, D, E, F)
Subtópico	Gráficos de barras duplos (justapostas)
	Interpretação e conclusão
Objetivos	“Representar dois conjuntos de dados sobre a mesma característica através de gráficos de barras justapostas (frequências absolutas), incluindo fonte, título e legenda” (Direção-Geral da Educação, p. 37).
	“Ler, interpretar e discutir a distribuição dos dados, salientando criticamente os aspetos mais relevantes, ouvindo os outros e discutindo de forma fundamentada” (Direção-Geral da Educação, p. 39).
Objetivos a Alcançar	
<ul style="list-style-type: none"> Ser capaz de criar uma sequência de figuras; Conseguir elaborar um gráfico de barras. 	
Tema (Música)	Experimentação e Criação
Tópico (PASEO)	(A, B, G, I, J)
Subtópico	
Objetivos	“Explorar fontes sonoras diversas (corpo, objetos do quotidiano, instrumentos musicais) de forma a conhecê-las como potencial musical” (Direção-Geral da Educação, p. 7).

2 | P á g i n a

	apresentação sobre a preposição de forma a recordar e visualizam um vídeo sobre as preposições. De seguida, fazem os exercícios do manual de português. Numa segunda parte do dia, a professora estagiária divide os alunos em grupos de 4 alunos e propõe a cada grupo realizarem duas sequências musicais com batidas no corpo. Cada batida tem uma figura para representar (por exemplo: \triangle = uma batida na palma da mão) e assim formar uma sequência de figuras. À medida que vão fazendo, vão apontando no caderno. Depois é proposto construir um gráfico de barras duplos (símbolo por número de batidas) para demonstrarem as suas sequências. No fim, cada grupo mostra a sua proposta à turma. (Esta atividade tem por base a abordagem STEAM).
Recurso	Manual de Português ¹ Apresentação ²

¹ Anexo 1 – Manual de Português

² Anexo 2 - Apresentação

4 | P á g i n a

Avaliação das Competências Adquiridas										
Nomes	Gramática									Registo de Ocorrências
	Identifica as preposições.			Utiliza as preposições corretamente.			Diferencia preposição de determinante.			
	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	
Aluno A										
Aluno B										
Aluno C										
Aluno D										

Avaliação Formativa – Português
Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

+	Avaliação das Competências Adquiridas						
	Nomes	Dados					Registo de Ocorrências
		Cria uma sequência de figuras.			Elabora um gráfico de barras.		
		NC	CCA	CA	NC	CCA	
	Aluno A						
Aluno B							
Aluno C							
Aluno D							

Avaliação Formativa – Matemática
Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

Avaliação das Competências Adquiridas							
Nomes	Experimentação e Criação						Registo de Ocorrências
	Utiliza o corpo para criar sons.			Cria uma melodia.			
	NC	CCA	CA	NC	CCA	CA	
Aluno A							
Aluno B							
Aluno C							
Aluno D							

Avaliação Formativa – Artes Visuais (Música)

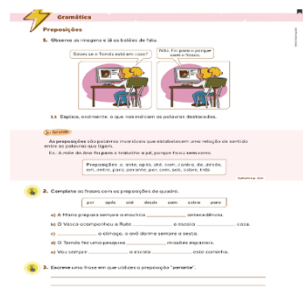
Legenda:

CA – Consegue Autonomamente → consegue realizar as tarefas autonomamente sem ajuda do professor;

CCA – Consegue Com Ajuda → consegue realizar as tarefas com ajuda do professor e/ou dos colegas;

NC – Não Consegue → não consegue realizar as tarefas.

Anexos



Anexo 1 - Manual de Português



PAULA FRASSINETTI
Escola Superior de Educação

Prática de Ensino Supervisionada em 2.º Ciclo do Ensino Básico - Matemática e Ciências Naturais I

MODELIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO EDUCATIVA EM MATEMÁTICA

Agrupamento de Escolas:	Agrupamento de Escolas Eugénio de Andrade
Escola:	Escola Básica Eugénio de Andrade
Professora estagiária:	Inês Gonçalves
Orientador cooperante:	Manuel Castro Lopes

Aula n.º	Data: 14/11/2024	Turma: 5ºA
SUMÁRIO		
Construção de triângulos – criação do “trículado”.		

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	
Tema(s):	Geometria e Medida
Tópico(s)/Subtópico(s):	Figuras Planas – Classificação de triângulos / Construção de triângulos
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, capacidades e atitudes):	<p>“Classificar triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos” (Direção-Geral da Educação, p. 40).</p> <p>“Construir triângulos e compreender os casos em que é possível a sua construção, apresentando e explicando ideias e raciocínios” (Direção-Geral da Educação, p. 40).</p>
Áreas de competência do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória	Articulação com outras áreas curriculares
<p>A – Linguagem e Textos</p> <p>C – Raciocínio e resolução de problemas</p> <p>D – Pensamento crítico e pensamento criativo</p> <p>E – Relacionamento interpessoal</p>	<p><u>Abordagem STEAM</u></p> <p>S (Science) – Experimentação com o recurso feito pelos alunos;</p> <p>T (Technology) e E (Engineering) – Construção do recurso;</p> <p>A (Art) – Imaginação;</p>

F – Desenvolvimento pessoal e autonomia
I – Saber científico, técnico e tecnológico

M (Mathematics) – Comprimento do recurso.

Tempo	Percurso de aprendizagem	Recursos
5'	Entrada na sala de aula e escrita do sumário.	Quadro Branco
10'	Construção do recurso e seu manuseamento.	Kit Triculado (Anexo I)
20'	Classificação de triângulos - realização de uma ficha de trabalho.	Ficha de trabalho (Anexo II)
10'	Correção da ficha de trabalho.	
5'	Preenchimento de um pequeno questionário sobre a atividade.	Questionário (Anexo III)

Operacionalização

A turma é constituída por 14 alunos, 4 rapazes e 10 raparigas, dispostos dois a dois.

A professora estagiária começa por escrever o sumário no quadro branco que os alunos passam para o caderno.

Posteriormente, entrega a cada aluno um kit com o seguinte material: três tiras de cartolina plastificada, três ataches e um pequeno guião, com instruções de construção do “Triculado” (ver Anexo I). Depois de o montarem, pede-lhes que o utilizem para construir triângulos à sua escolha. Depois dessa fase exploratória, a professora estagiária entrega a cada aluno uma ficha de trabalho sobre classificação de triângulos quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos seus ângulos internos, cujas tarefas devem ser realizadas a partir da utilização do Triculado e, Posteriormente, a ficha de trabalho é corrigida no quadro em grande grupo.

No fim da aula, a professora estagiária recolhe as fichas de trabalho e entrega a cada aluno um pequeno questionário de avaliação da atividade, que depois de ser preenchido também será recolhido.

Anexo I: Kit Triculado



Guião para a construção do “triculado”

O “**triculado**” é um triângulo articulado que podes utilizar para a construção de triângulos.

Eis como o podes construir:

Passo 1 – Retira os **ataches** e as tiras do kit.

Passo 2 – Coloca uma tira sobre uma outra ficando com um buraco de uma tira sobreposto num buraco da outra.

Passo 3 – Coloca um **atache** e fecha-o para as duas tiras ficarem presas.

Passo 4 – Repete o processo para a outra tira.

Passo 5 – O teu **triculado** está pronto! |

Anexo II: Ficha de trabalho


 ESCOLA BÁSICA EUGÉNIO DE ANDRADE
 ano letivo 2024/2025

Data da Trabalho: _____
 Nome do aluno: _____
 Turma: _____
 Professor não disponível

Classificação dos lados do triângulo	Classificação do triângulo quanto aos lados	Denominação do triângulo	Amplitude dos ângulos do triângulo	Classificação do triângulo quanto aos ângulos
(a) = 4cm, (b) = 4cm, (c) = 4cm				
(a) = 4cm, (b) = 4cm, (c) = 8cm				
(a) = 4cm, (b) = 8cm, (c) = 8cm				
(a) = 4cm, (b) = 8cm, (c) = 12cm				

(a) = 4cm, (b) = 4cm, (c) = 4cm				
(a) = 4cm, (b) = 4cm, (c) = 8cm				
(a) = 4cm, (b) = 8cm, (c) = 8cm				
(a) = 4cm, (b) = 8cm, (c) = 12cm				

Anexo III: Questionário


REGISTO DE ATIVIDADE

Nome: _____

Conteúdo da atividade? _____

Porquê? _____

O que aprendeste?

- _____
- _____
- _____
- _____

O que mais gostaste?



PAULA FRASSINETTI
Escola Superior de Educação

Prática de Ensino Supervisionada em 2.º Ciclo do Ensino Básico - Matemática e Ciências Naturais I

MODELIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO EDUCATIVA EM MATEMÁTICA

Agrupamento de Escolas:	Agrupamento de Escolas Eugénio de Andrade
Escola:	Escola Básica Eugénio de Andrade
Professora estagiária:	Inês Gonçalves
Orientador cooperante:	Manuel Castro Torres

Aula n.º	Data: 22/04/2025	Turma: 6.ºC
SUMÁRIO		
Volume.		
Unidade de medida de volume e de capacidade.		

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	
Tema(s):	Geometria e Medida
Tópico(s)/Subtópico(s):	Figuras no Espaço – Significado de volume / Unidades de medida de volume
Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, capacidades e atitudes):	<p>“Compreender o que é o volume de um objeto e explicar por palavras suas” (Direção-Geral da Educação, p. 34).</p> <p>“Medir o volume de um objeto, usando unidades de medida não convencionais e unidades convencionais (metro cúbico e o centímetro cúbico) adequadas” (Direção-Geral da Educação, p. 34).</p> <p>“Reconhecer a correspondência entre o decímetro cúbico e o litro” (Direção-Geral da Educação, p. 34).</p>
Áreas de competência do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória	Articulação com outras áreas curriculares
C – Raciocínio e Resolução de Problemas	Abordagem STEAM



PAULA FRASSINETTI
Escola Superior de Educação

D- Pensamento Crítico e Criativo
E – Relacionamento Interpessoal
H – Sensibilidade Estética e Artística
I – Saber Científico, Técnico e Tecnológico

Tempo	Percurso de aprendizagem	Recursos
5'	Escrita do sumário.	Quadro branco
25'	Construção de um sólido.	
20'	Apresentação da noção de volume.	
20'	Apresentação das unidades de volume e capacidade.	
30'	Resolução de exercícios.	Manual
Operacionalização		
Professora	Alunos	
Escreve o sumário no quadro.	Copiam o sumário para o caderno.	
Pergunta “Porquê que será que alguns objetos são mais volumosos do que outros?”	Dialogam com a professora enquanto ouvem. Opção de resposta: Porque uns ocupam mais espaço do que outros.	
Para perceber melhor este conteúdo, a professora constitui pares, entrega a cada par de alunos pedaços de cartão (de caixas de cereais, de bolachas, entre outros) e explica a atividade que irão realizar – cada par terá de construir um sólido geométrico com as medidas que irão ser fornecidas.		
Dá tempo aos alunos para a construção dos sólidos enquanto auxilia.	Constroem os sólidos.	



Depois de construírem, a professora entrega caixas de fósforos a cada par e desafia os alunos a preencherem o interior do seu sólido com as caixas.	Preenchem o interior do sólido com as caixas de fósforo.
Pergunta “Com quantas caixas de fósforos, conseguiram preencher o interior do vosso sólido?”	
Explica que para medir o volume, é necessário escolher uma unidade de medida e determinar o número de vezes que essa unidade cabe no sólido, que foi precisamente o que acabaram de fazer com o seu sólido.	Dialogam com a professora enquanto ouvem.
Pergunta “Qual foi a unidade de medida que utilizamos para medir o volume dos vossos sólidos geométricos?”	Dialogam com a professora enquanto ouvem. Opção de resposta: caixa de fósforo.
Elabora um esquema no quadro sobre o volume.	Copiam para o caderno.
Na segunda parte da aula, a professora explica que a unidade fundamental de volume é o metro cúbico (m^3), ou seja, o volume de um cubo com 1m de aresta.	Dialogam com a professora enquanto ouvem.
Coloca no quadro um esquema com as unidades de medida de volume e explica que a $1m^3$ correspondem $1000dm^3$.	Copiam para o caderno.
Explica de seguida que para medir a quantidade de matéria/substância (um líquido, por exemplo) que cabe num recipiente, usam-se unidades de capacidade, sendo a unidade fundamental de capacidade o litro (l).	
Coloca no quadro um esquema com as unidades de medida de capacidade e explica que 1l é igual a 10dl.	Copiam para o caderno.
Explica então a relação que existe entre a capacidade e o volume de um recipiente – $1l = 10dl = 1dm^3$.	Dialogam com a professora enquanto ouvem. Copiam para o caderno.



Escreve no quadro: kl l ml m^3 dm^3 cm^3	
Escreve no quadro: 	
Propõe a resolução dos exercícios: 1 e 2 da página 47; 6 da página 48; 7 da página 49; 3 e 6 da página 52; 9 e 10 da página 53.	Resolvem os exercícios.
Corrige os exercícios no quadro.	Corrigem os exercícios.

Anexos:

Caracterização biográfica	Há quanto tempo é docente?	27 anos
	Qual foi a sua formação inicial?	Comecei com Bacharelato em Professores do 1º ciclo e passados 4 anos terminei a licenciatura.
	Como foi o seu percurso profissional?	Dei aulas no ensino privado nos meus primeiros 6 anos, depois vinculei no ensino público. Estive 6 anos a trabalhar na Ed. Especial e depois vim para a escola de Costa Cabral onde já estou há 15 anos.
	Há quanto tempo é docente nesta escola?	15 anos
Conhecimento sobre STEAM	Pode partilhar o que sabe sobre a abordagem STEAM?	STEAM não é uma nomenclatura que me seja familiar. Confesso que quando ouvi as primeiras vezes tive que ir pesquisar um pouco para ver do que se tratava. Pelo que percebi que é a utilização de atividades de expressão para chegar às outras disciplinas.
	Pelos seus pressupostos e características, considera que a STEAM pode ser uma mais-valia para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos? Porquê?	Na minha opinião julgo que é uma mais-valia pois a maioria dos alunos gosta das expressões, uma vez que são atividades que fazem com mais descontração e onde se sentem mais à vontade. Será, por isso, mais fácil chegar àquelas disciplinas em que têm mais dificuldades.
Perceção sobre a implementação de STEAM	Qual é a sua opinião sobre as propostas de atividades STEAM que elaborei e foram postas em prática?	As atividades que foram propostas à turma resultaram muito bem pois os alunos ficaram bastante motivados ao construírem, eles próprios, os materiais com que vão trabalhar.
	Considera que os alunos estavam empenhados na realização das atividades?	Considero que essas atividades são um trampolim para o entusiasmo em relação às ciências e matemáticas.
	Considera que na realização das atividades STEAM os alunos efetivamente atingiram aprendizagens previstas? Se sim, dê alguns exemplos.	As atividades foram, sem dúvida, importantes e motivadoras para que os alunos entendessem os conteúdos que estavam a ser trabalhados. Ao construírem os copos medidores, sentiram-se mais estimulados a fazer medições. Quando construíram o geoplano, notou-se o entusiasmo deles em experimentar o “brinquedo” que tinham acabado de criar.
	Identifica constrangimentos à implementação de atividades baseadas em STEAM?	Não consigo identificar constrangimentos. Mesmo os alunos que não sentem tanta atração pelas atividades de expressão plástica gostam de produzir os materiais.

Mobilização de STEAM na própria prática docente	Após ter tido oportunidade de observar atividades baseadas na abordagem STEAM, considera pô-las em prática no futuro? Porquê?	Sim, claro que sim. Acho que motivam imenso os alunos e são uma mais-valia para o processo de ensino/aprendizagem.
Gostaria de acrescentar algo (opinião/perceção)?		

Anexo 9 - Entrevista ao docente do 2.º CEB

Categorias	Perguntas	Respostas
Caracterização biográfica	Há quanto tempo é docente?	41 anos
	Qual foi a sua formação inicial?	Biologia e Geologia-Via Ensino
	Como foi o seu percurso profissional ?	Lecionar as disciplinas de Matemática e Ciências Naturais, a alunos do 5.º e 6.º Anos, na escola pública.
	Há quanto tempo é docente nesta escola?	12 anos
Conhecimento sobre STEAM	Pode partilhar o que sabe sobre a abordagem STEAM?	Desconhecia a abordagem STEAM.
	Pelos seus pressupostos e características, considera que a STEAM pode ser uma mais-valia para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos? Porquê?	Sim. Promove uma aprendizagem prática e desenvolve a criatividade e a colaboração entre os alunos.
Perceção sobre a implementação de STEAM	Qual é a sua opinião sobre as propostas de atividades STEAM que elaborei e foram postas em prática?	Foram interessantes e motivaram os alunos na realização das tarefas, mostrando-se mais participativos.
	Considera que os alunos estavam empenhados na realização das atividades?	Sim.
	Considera que na realização das atividades STEAM os alunos efetivamente atingiram aprendizagens previstas? Se sim, dê alguns exemplos.	Sim. Penso que a aprendizagem se tornou mais completa e com significado para os alunos (Ex. na tarefa de construir a caixa com a forma de paralelepípedo para medição do volume e depois a comparação com a unidade de volume- a caixa de fósforos). Favorece a participação ativa dos alunos.
	Identifica constrangimentos à implementação de atividades baseadas em STEAM?	Conciliar as atividades com a extensão do programa da disciplina.
Mobilização de STEAM na própria prática docente	Após ter tido oportunidade de observar atividades baseadas na abordagem STEAM, considera pô-las em prática no futuro? Porquê?	Sim, porque possibilita uma aprendizagem prática e potencia a motivação na realização das tarefas.
Gostaria de acrescentar algo (opinião/perceção)?		