



Abordagem STEAM na Prática: Desenvolvimento de Material Didático com Foco no Meio Ambiente

T.M. de Oliveira¹, R.N. Marques¹

¹Universidade de São Paulo - USP - Piracicaba, SP, Brazil

ARTICLE INFO

Received: 7 August 2024

Accepted: 25 September 2024

Available on-line: 30 November 2024

Keywords:

Ensino Interdisciplinar
Metodologias Ativas
BNCC
Sequências didáticas

E-mail addresses:

thalita.maroliveira@usp.br
rosebelly.esalq@usp.br

ISSN 2007-9842

© 2024 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

Diante da crescente demanda por abordagens interdisciplinares para a resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento, somada à valorização do protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem, torna-se essencial desenvolver metodologias inovadoras que transformem a prática docente. Nesse cenário, a abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) foi investigada como uma metodologia ativa que promove o ensino interdisciplinar e transdisciplinar. Apesar de sua popularidade, as especificidades dessa abordagem requerem estudos que avaliam sua relevância e aplicabilidade na educação brasileira. O objetivo deste trabalho foi conceber e desenvolver um material didático composto por sequências didáticas baseadas na abordagem STEAM, com temática ambiental, para apoiar o trabalho de professores do ensino médio. O material é composto por cinco sequências didáticas, cada uma estruturada em cinco aulas, abordando os temas Água e Resíduos, de acordo com as competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Given the growing demand for interdisciplinary approaches to solving problems in various fields of knowledge, along with the emphasis on students' active role in the learning process, it is essential to develop innovative methodologies that transform teaching practices. In this context, the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) was explored as an active methodology that fosters interdisciplinary and transdisciplinary learning. Despite its popularity, the specifics of this approach require studies to evaluate its relevance and applicability in Brazilian education. This study aimed to design and develop educational material consisting of didactic sequences based on the STEAM approach, focused on environmental themes, to support high school teachers. The material includes five didactic sequences, each structured into five lessons, addressing the topics of Water and Waste, in alignment with the competencies and skills outlined in the Brazilian National Common Core Curriculum (BNCC).

I. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, é cada vez mais evidente a integração de informações de diferentes áreas do conhecimento para a resolução de problemas, criação de novos produtos e o funcionamento da sociedade como um todo. A pandemia de COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*) revelou essa realidade, visto que demandou da colaboração entre diversos setores e países, reunindo profissionais de diversas áreas que atuaram em conjunto na pesquisa e desenvolvimento de vacinas, bem como na produção de materiais hospitalares, equipamentos médicos e itens de proteção coletiva e individual (CNI, 2021). Outro exemplo dessa integração é apresentado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) (UNESCO, 2017), que buscam envolver diversas áreas do

conhecimento e setores da sociedade para alcançar um futuro mais sustentável, abordando desde a erradicação da pobreza até a preservação do meio ambiente e o fomento à paz e à justiça social.

Um dos maiores desafios da atualidade no contexto educacional é integrar uma perspectiva interdisciplinar de forma eficaz, de modo que diferentes disciplinas possam dialogar entre si, refletindo questões práticas da sociedade. Essa abordagem exige que os professores adotem estratégias pedagógicas que promovam a colaboração entre áreas do conhecimento, permitindo aos alunos compreenderem como os saberes interagem no mundo real (Pereira; Marques, 2020).

Ainda, outro desafio está relacionado ao aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. A aproximação do estudante com o conteúdo teórico abordado é fundamental para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada aplicada à sua realidade (Machado; Giroto Júnior, 2019). Essa conexão permite que o estudante compreenda a relevância dos conceitos estudados, associando-os a situações práticas e ao seu cotidiano. Ao vincular a teoria a exemplos concretos, atividades interativas ou experiências reais, o processo de ensino se torna mais dinâmico e envolvente, despertando a curiosidade e incentivando a participação ativa do aluno. Dessa forma, o aprendizado deixa de ser apenas memorístico e passa a ser uma construção sólida e aplicável em diferentes contextos.

Assim, a abordagem STEAM, acrônimo para *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), se destaca como uma proposta educacional interdisciplinar, interativa e integrada, que visa conectar diversos campos do saber de maneira dinâmica e prática. Ao priorizar a investigação, a autonomia, o senso crítico, a criatividade, a experimentação e outras competências essenciais, o STEAM não apenas fortalece a formação científica e profissional dos alunos, mas também contribui para o seu desenvolvimento social e pessoal (Campos *et al.*, 2022). Essa metodologia busca preparar os estudantes para os desafios do mundo moderno, incentivando-os a pensar de forma colaborativa e a aplicar o conhecimento de maneira prática, com o objetivo de promover uma aprendizagem mais envolvente e significativa (Bacich; Holanda, 2020).

No contexto do STEAM, o aluno ocupa o centro do processo de aprendizagem, sendo estimulado a criar, inovar e desenvolver soluções criativas para problemas reais, sempre com uma abordagem crítica e reflexiva. Essa metodologia, que compartilha princípios de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), também foca no desenvolvimento de habilidades práticas e cognitivas por meio da construção de projetos e protótipos, incentivando o protagonismo juvenil (Maia; Carvalho; Appelt, 2021).

Contudo, embora haja discordâncias entre pesquisadores sobre alguns conceitos e metodologias relacionadas a essa abordagem, há um consenso de que o professor é uma peça chave para a efetivação dessa mudança no ensino (CNI, 2021). Nesse contexto, é fundamental que os educadores possuam uma base estruturada e adaptada às necessidades dos alunos para aplicar o modelo STEAM, permitindo que uma proposta interdisciplinar e articulada para o desenvolvimento de seu papel cidadão. Com isso, as sequências didáticas, como destaca Zabala (1998), desempenham um papel crucial nesse processo, pois possibilitam a articulação de atividades de forma planejada, respeitando o ritmo e as particularidades de cada estudante, e criando um ambiente de aprendizagem mais significativo e dinâmico.

Assim, o presente artigo abrange a elaboração de um material didático composto por sequências didáticas com temáticas ambientais, estruturadas segundo a abordagem STEAM. O objetivo é futuramente disponibilizar esse recurso na íntegra para professores do Ensino Médio, incentivando sua aplicação e disseminação na educação básica brasileira.

II. METODOLOGIA

Com base nas diretrizes dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) para a Agenda 2030, em especial o ODS 4 - Educação de Qualidade, foi desenvolvido um material didático através da plataforma Canva contendo vinte e cinco aulas distribuídas igualmente em cinco sequências didáticas com as temáticas de Água e Resíduos. O material destina-se a professores do Ensino Médio das áreas de Linguagens, Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias, contendo planos de aula estruturados a partir do diálogo, reflexão e participação ativa dos alunos (Veiga, 2008).

Os conteúdos que abrangem os planos de aula que compõem o material didático foram selecionados de acordo com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), sendo explorados através do modelo STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*). As sequências foram organizadas em dois blocos temáticos, Água e Resíduos, alinhados ao escopo da BNCC para o Ensino Médio, com temas planejados para serem próximos à realidade dos alunos, conectados a situações cotidianas vivenciadas pela sociedade em geral, estimulando o senso crítico e a participação ativa dos estudantes. Cada sequência foi estruturada de acordo com os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011): problematização, organização e aplicação do conhecimento, como descrito no quadro abaixo.

Quadro 1. Disposição das aulas das sequências didáticas de acordo com os três momentos pedagógicos Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

Momentos Pedagógicos (Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011))			
	Problematização	Organização	Aplicação
Sequências Didáticas	Aula 1	Aulas 2 e 3	Aulas 4 e 5

Fonte: Próprias autoras.

O primeiro momento, problematização, corresponde ao levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, através de situações reais e levantamento de opiniões. Neste cenário, o professor assume o papel de mediador, facilitando o entendimento do tema e estimulando o senso crítico dos alunos.

O segundo momento, organização, constitui o processo de aprofundamento dos conteúdos selecionados pelo professor referentes ao tema da sequência didática. Práticas como a pesquisa, leitura, assistência a vídeos e aulas expositivas dialogadas podem ser utilizadas neste momento, além de metodologias ativas como sala de aula invertida, gamificação, aprendizagem baseada em problemas e outras.

O terceiro e último momento, aplicação, representa a etapa em que os alunos utilizam o conhecimento construído ao longo da sequência didática para resolver situações cotidianas. No caso das sequências didáticas apresentadas neste material, os estudantes irão desenvolver projetos alinhados às temáticas e aos objetivos de cada sequência.

Para a elaboração de cada sequência didática, foi realizada uma análise criteriosa da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Esse processo envolveu a leitura detalhada do documento, a identificação das competências gerais e específicas relacionadas ao tema central de cada sequência e a seleção de habilidades alinhadas aos objetivos pedagógicos de cada aula. Além disso, a análise incluiu a integração de diferentes áreas do conhecimento, promovendo uma abordagem interdisciplinar conforme preconizado pela BNCC. A escolha das habilidades também foi orientada pelo potencial de contextualização e aplicação prática, garantindo que os conteúdos envolvidos fossem relevantes e significativos para a realidade dos estudantes.

Para complementar o material didático, foi criada uma página no Padlet, servindo como suporte adicional aos professores durante o desenvolvimento e aplicação das sequências didáticas. Esse espaço reúne recursos como slides, sugestões de atividades, jogos interativos e outros materiais incluídos nos planos de aula, organizados de maneira acessível e prática. A proposta é facilitar a implementação das atividades em sala de aula, oferecendo subsídios que promovam uma experiência mais enriquecedora tanto para os professores quanto para os estudantes.

III. RESULTADOS

O material didático desenvolvido é composto por sequências didáticas organizadas com base na abordagem STEAM, abordando os temas 'Água' e 'Resíduos'. Cada sequência inclui atividades práticas e interdisciplinares para a aplicação de conceitos em situações cotidianas, proporcionando aos professores ferramentas estruturadas para a implementação na sala de aula. A organização das sequências está disposta no Quadro 2.

Quadro 2. Descrição das aulas das sequências didáticas.

Tema	Sequência Didática	Aula	Título	Duração	Proposta final
Água	Água é tudo, captou?	1	A água vai acabar?	45 min	Criação de um protótipo de sistema de captação de água da chuva
		2	Ciclo da água	45 min	
		3	Água para todos?	45 min	
		4 e 5	Captação de água	90 min	
	Água mole em cabeça dura, tanto bate até que muda	1	Fiscalizando	45 min	Criação de um vídeo de divulgação científica sobre poluição aquática
		2	Água em perigo	45 min	
		3	Lixão marinho	45 min	
		4 e 5	Fala que muda!	90 min	
Resíduos	Não existe planeta B	1	Lixo nosso de cada dia	45 min	Criação de um folder informativo para divulgação e conscientização
		2	Não é só jogar fora?	45 min	
		3	Con(SUMA)!	45 min	
		4 e 5	Gerando a mudança	90 min	
	Menos desperdício, por favor!	1	Explorando os resíduos orgânicos	45 min	Criação de um modelo de gestão de resíduos orgânicos (composteira)
		2	Produzindo e calculando	45 min	
		3	A ciência da composteira	45 min	

		4 e 5	Criando uma composteira	90 min	
Plástico é a alma do negócio	1		Tudo plastificado	45 min	Criação de um <i>pitch</i> para um produto substituto do plástico
	2		Do petróleo ao plástico	45 min	
	3		Plastic free?	45 min	
	4 e 5		Buscando alternativas	90 min	

Fonte: Próprias autoras.

Os objetivos das atividades desenvolvidas em cada sequência foram definidos a partir da análise da BNCC, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3. Competências da BNCC de cada sequência didática.

Nome da SD	Competências Gerais da Educação Básica	Competências Específicas e Habilidades
Água é tudo, captou?	2 7 10	<p>Ciências da Natureza e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Competência específica 1: EM13CNT105, EM13CNT206 Competência específica 3: EM13CNT301, EM13CNT302 <p>Matemática e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Competência específica 1: EM13MAT101, EM13MAT104 Competência específica 2: EM13MAT201 Competência específica 3: EM13MAT304 <p>Linguagens e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Competência específica 3: EM13LGG304 <p>Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Competência específica 3: EM13CHS302, EM13CHS304
Água mole em cabeça dura, tanto bate até que muda	2 4 5 7 10	<p>Ciências da Natureza e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Competência específica 3: EM13CNT302, EM13CNT303 <p>Matemática e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Competência específica 1: EM13MAT101 <p>Linguagens e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Competência específica 3: EM13LGG303, EM13LGG305 <p>Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Competência específica 3: EM13CHS305

Não Existe Planeta B	1 2 5 7	<p>Ciências da Natureza e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 1: EM13CNT101 • Competência específica 3: EM13CNT302 <p>Matemática e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 2: EM13MAT201 <p>Linguagens e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 3: EM13LGG304 <p>Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 3: EM13CHS301, EM13CHS303
Menos Desperdício, Por Favor!	1 2 7	<p>Ciências da Natureza e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 1: EM13CNT101 • Competência específica 3: EM13CNT302 <p>Matemática e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 2: EM13MAT201, EM13MAT202 <p>Linguagens e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 3: EM13LGG304 <p>Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 3: EM13CHS301
Plástico é a Alma do Negócio	2 4 7	<p>Ciências da Natureza e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 1: EM13CNT104 • Competência específica 3: EM13CNT301, EM13CNT302, EM13CNT307, EM13CNT309 <p>Matemática e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 1: EM13MAT101 <p>Linguagens e suas Tecnologias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 3: EM13LGG304 <p>Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competência específica 3: EM13CHS301

Fonte: Próprias autoras.

Cada sequência didática está brevemente descrita a seguir.

A. Sequência didática: Água é tudo, captou?

A sequência didática denominada "Água é tudo, captou?" tem como objetivo promover a compreensão dos alunos sobre a importância da água como recurso essencial à vida, capacitando-os a aplicar o conhecimento científico na proposição de ações para a economia desse recurso. O tema é de grande relevância, pois, embora o acesso à água potável

de qualidade seja um direito fundamental e a água, em teoria, seja um recurso renovável (pensando no ciclo hidrológico da Terra como um sistema sem perdas), a escassez de água potável ainda é uma realidade em muitas regiões.

Esta sequência didática é composta por cinco aulas, conforme descrito no Quadro 2, e tem como produto final o desenvolvimento de um protótipo de sistema de captação de água da chuva, que poderá ser, futuramente, construído em escala real e instalado nas dependências da escola. As habilidades desenvolvidas durante as aulas estão descritas no Quadro 3.

Na primeira aula, caracterizando a “problematização”, os alunos discutirão sobre a prerrogativa de que a água potável pode entrar em escassez, discutindo conceitos como finitude da água e a importância do consumo consciente.

Nas segunda e terceira aulas, compondo a organização, os alunos explorarão as propriedades físicas e o ciclo biogeoquímico da água, além da análise de gráficos do consumo de água por região no Brasil.

Nas quarta e quinta aulas, os alunos utilizarão princípios de engenharia para construir um protótipo de sistema de coleta de água da chuva, buscando materiais recicláveis e de fácil acesso, considerando a realidade da escola e definindo o local mais adequado para a instalação do sistema.

B. Sequência didática: Água mole em cabeça dura, tanto bate até que muda

A sequência didática denominada "Água mole em cabeça dura, tanto bate até que muda" tem como objetivo possibilitar a identificação e compreensão dos alunos sobre as ações humanas que impactam os ecossistemas aquáticos, como oceanos, rios e lagos, incentivando uma reflexão crítica sobre a importância da preservação, fiscalização e mudanças nos hábitos cotidianos. Esse tema é particularmente relevante, pois a poluição eliminada em ambientes aquáticos diariamente afeta a qualidade da água, tornando-a prejudicial ao consumo e prejudicando os organismos que dela dependem.

A sequência é composta por cinco aulas, conforme apresentado no Quadro 2, e objetiva a produção de um vídeo de conscientização sobre a poluição nos corpos d'água e sugestões de ações para mitigar esse problema. As habilidades desenvolvidas durante as aulas estão descritas no Quadro 3.

Na primeira aula, caracterizando a “problematização”, os alunos farão um debate com base na legislação sobre a poluição aquática.

Nas segunda e terceira aulas, os alunos irão investigar a qualidade da água sob uma perspectiva química, utilizando especificações específicas e diferentes amostras de água. Além disso, aplicarão conceitos de porcentagem e equações para analisar a poluição aquática em praias.

Nas últimas duas aulas, os alunos irão utilizar a tecnologia na criação de um vídeo de divulgação para estimular o descarte de resíduos em ambientes aquáticos, aplicando esse conceito a praias e outros corpos d'água presentes na cidade onde vivem, conectando-os com suas realidades locais.

C. Sequência didática: Não existe planeta B

A sequência didática “Não existe planeta B” tem como objetivo promover a reflexão e o entendimento dos alunos sobre as causas e processos envolvidos na geração de resíduos sólidos, além de sua correta destinação, ressaltando a responsabilidade cidadã neste contexto. Esse tema é de grande importância devido à enorme quantidade de resíduos gerados pelo consumo excessivo e pelo descarte inadequado no meio ambiente.

A sequência é composta por cinco aulas, conforme apresentado no Quadro 2, e tem como projeto final a criação de um folder informativo, que será distribuído para a comunidade escolar e externa. As habilidades desenvolvidas durante as aulas estão descritas no Quadro 3.

Na primeira aula, caracterizando a “problematização”, os alunos farão um breve debate com base em um curta-metragem sobre a destinação do lixo depois que é jogado “fora”.

Nas segunda e terceira aulas, os alunos irão investigar o percurso do lixo após serem descartados em suas residências, explorando conceitos como consumo e realização de atividades e jogos que auxiliam na sistematização e compreensão do tema.

Nas últimas duas aulas, os alunos irão explorar a tecnologia no desenvolvimento de um folder digital (que depois pode ser impresso) contendo informações sobre como produzir menos resíduos e separá-los corretamente.

D. Sequência didática: Menos desperdício, por favor!

A sequência didática “Menos desperdício, por favor!” busca promover a reflexão e compreensão dos alunos sobre o reaproveitamento de resíduos orgânicos, incentivando mudanças de hábitos relacionadas ao desperdício alimentar. Esse tema é especialmente relevante diante da enorme quantidade de lixo orgânico gerado diariamente pela sociedade, dos quais apenas uma pequena parte é reaproveitada. Além disso, a despesa desses resíduos pode causar sérios danos ambientais, como a emissão de gás metano (CH₄), que contribui para o aquecimento global, e a contaminação do solo e dos lençóis freáticos pelo chorume.

A sequência é estruturada em cinco aulas, conforme descrito no Quadro 2, e tem como produto final a criação de uma mini composteira utilizando garrafas plásticas e uma composteira maior destinada ao uso da escola. As habilidades desenvolvidas durante as aulas estão descritas no Quadro 3.

Na primeira aula, caracterizando a “problematização”, os alunos farão um breve debate com base em uma reportagem e perguntas norteadoras.

Nas segunda e terceira aulas, os alunos explorarão a produção *per capita* de resíduos orgânicos e a cálculo do volume das lixeiras, aprofundando conceitos como degradação de alimentos, emissão de gases e variação de pH. As atividades incluem práticas interativas e o uso de jogos digitais para consolidar os conhecimentos.

Nas duas aulas finais, os alunos utilizarão materiais recicláveis para construir uma composteira portátil, que poderá ser levada para casa, e uma versão maior destinada ao uso na escola. Eles também definirão o local de instalação e planejarão os detalhes necessários para sua montagem e manutenção.

E. Sequência didática: Plástico é a alma do negócio

A sequência didática “Plástico é a alma do negócio” propõe uma análise crítica dos impactos ambientais decorrentes da produção e do consumo excessivo de plástico, buscando conscientizar os alunos sobre a importância de reduzir seu uso e compensar hábitos de consumo. A relevância do tema se destaca pelo fato de o plástico ser um dos resíduos mais preocupantes, devido à sua composição química complexa, grande volume gerado e longo período de degradação.

Composta por cinco aulas, conforme descrito no Quadro 2, essa sequência tem como produto final a elaboração de um pitch criativo, onde os alunos apresentarão ideias inovadoras para substituição do plástico por materiais mais sustentáveis, incentivando soluções práticas e conscientes.

Na primeira aula, caracterizando a “problematização”, os alunos farão um breve debate com base em um vídeo da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o plástico e com base em perguntas norteadoras.

Nas segunda e terceira aulas, os alunos irão investigar como o plástico é gerado a partir do petróleo e analisarão gráficos sobre microplásticos.

Nas últimas duas aulas, os alunos irão construir um *pitch* para produtos alternativos ao plástico, devendo gravar um vídeo apresentando sua proposta, viabilidade e análise de mercado.

A disposição geral do material didático pode ser observado na Figura 1.

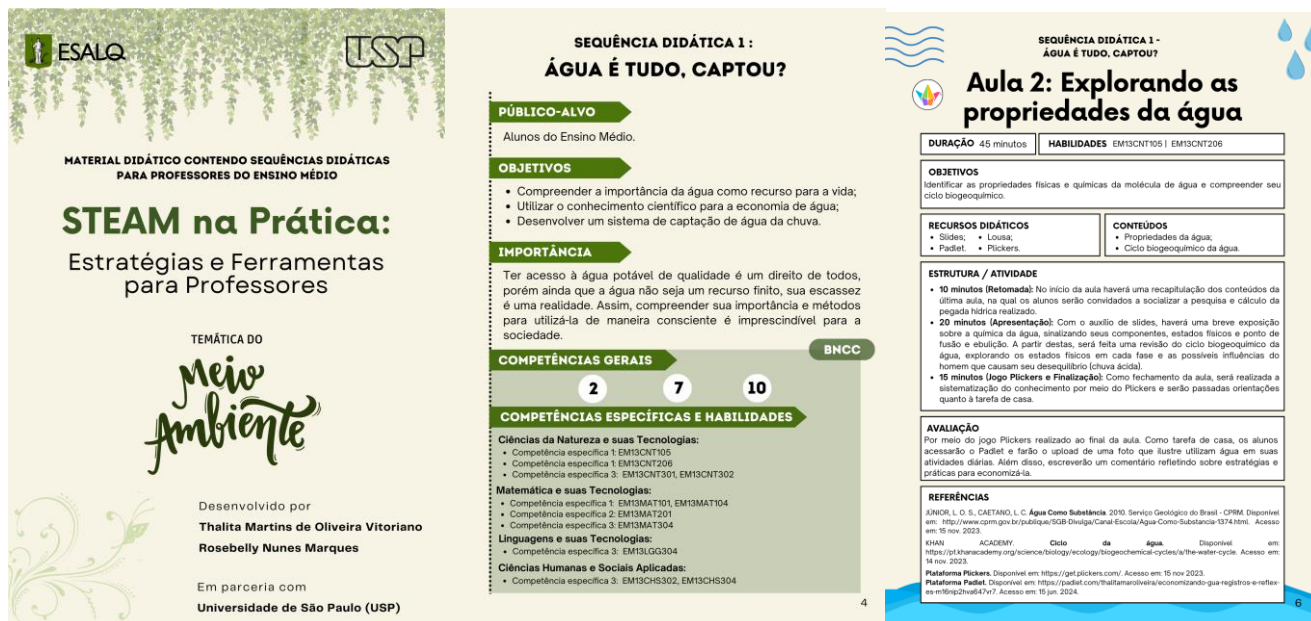


Figura 1. a) Capa do material didático; b) Descrição da sequência didática; c) Plano de aula.

O material inclui as diretrizes, competências e habilidades para cada sequência didática e plano de aula, que são estruturados com informações como duração, objetivos, habilidades, recursos, conteúdos, tempo alocado para cada atividade, proposta de avaliação e referências para cada aula.

Além disso, o Padlet criado (Figura 2) oferece suporte ao professor no desenvolvimento das atividades, contendo slides, jogos, artigos para aprofundamento e um fórum, fornecendo subsídios para o trabalho docente.

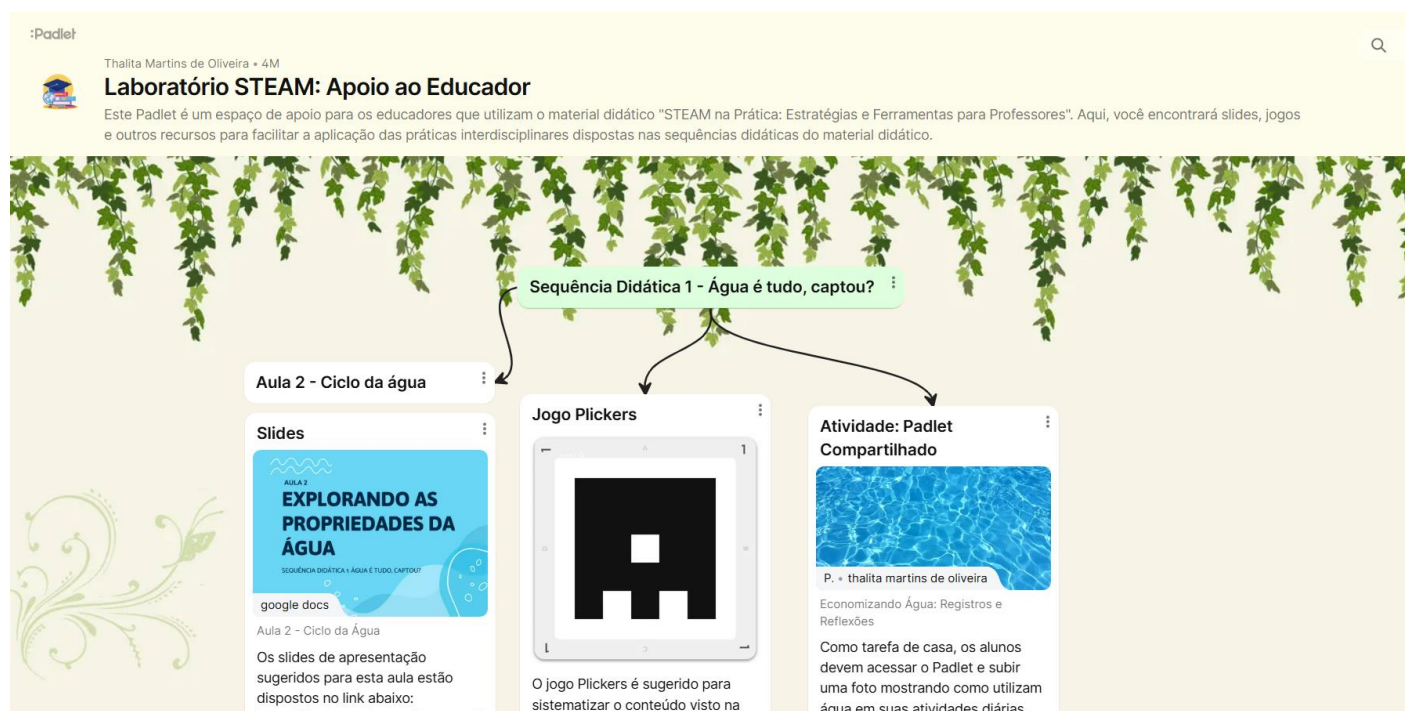


Figura 2. Plataforma Padlet “Laboratório STEAM: Apoio ao Educador”.

Os resultados apresentados destacam o potencial das abordagens interdisciplinares no ensino básico, bem como a relevância de materiais didáticos que oferecem suporte aos professores na implementação da abordagem STEAM. As análises e reflexões realizadas ao longo deste estudo reforçam a importância de desenvolver materiais educativos que contribuam para a articulação de conteúdos de forma contextualizada, aspectos que serão explorados adiante na conclusão deste trabalho.

IV. CONCLUSÃO

Com a metodologia apresentada, foi possível desenvolver sequências didáticas voltadas para a temática ambiental para serem utilizadas por professores do Ensino Médio. As sequências elaboradas evidenciaram o potencial da abordagem STEAM como uma estratégia interdisciplinar que promove uma aprendizagem significativa para os alunos.

Essas sequências têm como objetivo oferecer aos estudantes uma perspectiva mais ampla e contextualizada sobre o meio ambiente, destacando a integração de diferentes áreas do conhecimento para interpretar e resolver questões do cotidiano. Contudo, a validação e a aplicação prática desses SDs por professores requerem investigações futuras.

O material desenvolvido pretende auxiliar a adoção do modelo STEAM em salas de aula do Ensino Médio, sendo disponibilizado integralmente em breve, para que os professores possam utilizá-lo em suas práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.) (2020). *STEAM em Sala de Aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica*. Penso.
- BRASIL (2018). *Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.
- CAMPOS, D. C.; LIMA, E. J.; CINTRA, D. D.; MORAES, D. V. (2022). A abordagem STEAM e suas tendências pedagógicas e metodológicas. *Research, Society And Development*, v. 11, n. 15, p. e190111537148.
- CNI (2021). Confederação Nacional da Indústria. Educação STEAM: insumos para a construção de uma agenda para o Brasil. Brasília. 75 p. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/50/78/5078a52e-c7f9-4_bdb-815f-7282862670ff/educacao_steam.pdf. Acesso em: 02 nov 2024.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. (2011). *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. 4ª ed. São Paulo: Cortez.
- MACHADO, E. S.; GIROTTO JÚNIOR, G. (2019). Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química. *Scientia Naturalis*, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 43-57. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2492>. Acesso em: 10 dez. 2024.
- MAIA, D. L.; CARVALHO, R. A.; APPELT, V. K. (2021). Abordagem STEAM na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 17, n. 49, p. 68-88.
- PEREIRA, D. M. C.; MARQUES, R. N. (2020). Abordagem STEAM no ensino de Sistema de Tratamento de Água e Esgoto para Estudantes da Educação Básica. *Latin American Journal of Science Education*. 7, 22010.
- UNESCO (2017). Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem. Paris. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197.locale=en>. Acesso em: 10 dez. 2024.
- VEIGA, I. P. A. (Org.) (2008). *Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas*. Campinas: Papirus.
- ZABALA, A. (1998). *A prática educativa como ensinar*. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed.