

MAPEAMENTO DA ABORDAGEM STEAM NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ANALISANDO IMPACTOS E DESAFIOS ATUAIS

*MAPPING THE STEAM APPROACH IN BASIC EDUCATION: ANALYZING CURRENT IMPACTS
AND CHALLENGES*

Alex Antunes Mendes¹, Pércoles Tiago Napivoski², Celiane Costa Machado³, Elaine Corrêa Pereira⁴,
Liliane Silva de Antiqueira⁵.

Recebido: agosto/2024 - Aprovado: abril/2025

RESUMO: O termo STEAM (do inglês, *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) caracteriza uma abordagem de ensino interdisciplinar que integra as áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Esta abordagem enfatiza a resolução de problemas, a colaboração e a criatividade, além de contribuir para o desenvolvimento de competências como o pensamento crítico, a inovação e o protagonismo dos estudantes. No Brasil, a abordagem STEAM ainda é pouco difundida e enfrenta desafios como a falta de formação docente, a rigidez curricular e a escassez de recursos materiais e tecnológicos. Nesse sentido, a presente pesquisa de cunho qualitativo, tem como objetivo explorar as contribuições e desafios da abordagem STEAM no contexto da Educação Básica. Para isso, realizou-se um mapeamento utilizando como bases de dados a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, no recorte temporal de 2018 a 2022. Os termos utilizados foram “STEAM” e “Educação Básica”. Após a aplicação dos filtros, foram selecionadas 10 dissertações e uma tese. Os resultados indicaram que a abordagem STEAM favorece o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas nos estudantes, além de promover a interdisciplinaridade, a contextualização e a significação dos conteúdos. Por fim, a pesquisa aponta a necessidade de ampliar e diversificar as experiências de abordagem STEAM na Educação Básica brasileira, bem como de investir na formação dos professores e na infraestrutura das escolas para a implementação dessa abordagem.

PALAVRAS-CHAVE: STEAM, Educação Básica, Ensino e Aprendizagem.

- 1 ORCID iD 0000-0003-4925-8806 – Doutoranda em Educação em Ciências (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. Km 8 Avenida Itália Carreiros, Rio Grande, RS, 96203-900. E-mail: profaalexmendes@gmail.com.
- 2 ORCID iD 0009-0003-3565-0118 – Mestrando em Educação em Ciências (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. Km 8 Avenida Itália Carreiros, Rio Grande, RS, 96203-900. E-mail: ptnapivoski@furg.br.
- 3 ORCID iD 0000-0003-0685-8078 – Doutora em Matemática Aplicada (UFRGS). Professora associada (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. Km 8 Avenida Itália Carreiros, Rio Grande, RS, 96203-900. E-mail: celianemachado@furg.br.
- 4 ORCID iD 0000-0002-3779-1403 – Doutora em Engenharia de Produção (UFSC). Professora titular (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. Km 8 Avenida Itália Carreiros, Rio Grande, RS, 96203-900. E-mail: elainecorrea@furg.br.
- 5 ORCID iD 0000-0002-4002-2517 – Doutora em Educação em Ciências (FURG). Professora associada (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. Km 8 Avenida Itália Carreiros, Rio Grande, RS, 96203-900. E-mail: lilianeantiqueira@furg.br.





ABSTRACT: The term STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) characterizes an interdisciplinary teaching approach that integrates the areas of Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics. This approach emphasizes problem-solving, collaboration and creativity, in addition to contributing to the development of skills such as critical thinking, innovation and student leadership. In Brazil, the STEAM approach is still not widely used and faces challenges such as the lack of teacher training, curricular rigidity and the scarcity of material and technological resources. In this sense, this qualitative research aims to explore the contributions and challenges of the STEAM approach in the context of Basic Education. To this end, a mapping was carried out using the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations and the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel as databases, in the time frame from 2018 to 2022. The terms used were “STEAM” and “Basic Education”. After applying the filters, 10 dissertations and one thesis were selected. The results indicated that the STEAM approach favors the development of socio-emotional and cognitive skills in students, in addition to promoting interdisciplinarity, contextualization, and the meaning of content. Finally, the research points to the need to expand and diversify the experiences of the STEAM approach in Brazilian Basic Education, as well as to invest in teacher training and school infrastructure for the implementation of this approach.

KEYWORDS: STEAM. Basic education. Teaching and learning.

Introdução

A abordagem *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* (STEAM) é um tema relevante e atual na área do ensino, já que envolve a integração das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, com o objetivo de promover o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para o século XXI. Esta abordagem surgiu como uma evolução do termo *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM), que enfatiza as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

A inclusão da letra “A” na sigla, que representa as Artes, visa ampliar seu escopo, reconhecendo a importância do desenvolvimento de habilidades como criatividade, da expressão e da cultura para a formação integral dos estudantes (Brasil, 2018). Além disso, a abordagem STEAM busca romper com a visão fragmentada e disciplinar do conhecimento, propondo uma aprendizagem interdisciplinar, contextualizada e baseada em problemas reais ou simulados.

Segundo Maia, Carvalho e Appelt (2021), a abordagem STEAM tem sido central nas discussões sobre inovação educacional, especialmente em um cenário de baixa proficiência dos estudantes brasileiros em áreas como Matemática e Ciências, conforme apontado pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Diante deste cenário, os autores apontam a necessidade de difundir as práticas desta abordagem em outras regiões do Brasil, em especial aquelas com menor desenvolvimento econômico e social.



A abordagem STEAM representa, então, uma possibilidade de ensino, tornando-o mais atrativo, contextualizado e relevante tanto para os estudantes, quanto para a sociedade como um todo. No entanto, para que seja efetiva, é preciso superar alguns desafios, como a formação inicial e continuada dos professores, a adequação dos currículos e das avaliações, a disponibilização de recursos materiais e tecnológicos e a articulação entre os diferentes entes envolvidos no processo educativo. Esses aspectos precisam ser considerados na elaboração e implementação de políticas públicas e, principalmente, projetos pedagógicos que visem à promoção da abordagem na Educação Básica brasileira.

Considerando o cenário exposto anteriormente, este trabalho tem como objetivo explorar as contribuições e desafios atuais da abordagem STEAM no contexto da Educação Básica, por meio de um mapeamento de dissertações e teses sobre o tema. Embora existam estudos teóricos e algumas sistematizações internacionais, ainda são escassas as pesquisas que investigam como essa abordagem tem sido apropriada em contextos educacionais brasileiros, especialmente por meio da produção acadêmica da pós-graduação. Assim, buscamos contribuir para a compreensão desse campo emergente, evidenciando práticas e políticas educacionais que têm adotado a perspectiva no país.

Este artigo está dividido em cinco seções distintas. Na primeira, apresentam-se as considerações iniciais, contextualizando e justificando a relevância do trabalho. A segunda seção aborda algumas reflexões teóricas, discutindo o contexto histórico e as contribuições da abordagem STEAM. Na terceira seção, detalha-se as orientações metodológicas, explicando a metodologia de Mapeamento na Pesquisa Educacional e a metodologia de Análise Temática. A quarta seção foca na apresentação e discussão dos resultados encontrados. Por fim, na quinta e última seção, são apontadas as considerações finais, apresentando reflexões pedagógicas decorrentes do mapeamento realizado.

Reflexões teóricas

Segundo Sanders (2009), a abordagem STEM (traduzida como Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) enraíza-se na década de 1980, marcada pela publicação do livro *Science for All Americans* pela *American Association for the Advancement of Science* (AAAS). Este livro defende a importância de explorar as interconexões entre Ciência, Matemática e Tecnologia no campo da Educação.

Em 1993, a AAAS lançou *Benchmarks for Science Literacy*, reforçando a concepção de que estas áreas são intrinsecamente entrelaçadas e que, portanto, o ensino em uma delas não pode ocorrer de maneira isolada das demais. Desde então, têm sido empreendidos esforços para incluí-la nos currículos escolares, especialmente no Brasil, visando promover uma Educação integrada em STEM. Nas últimas décadas, esta abordagem tem ganhado destaque também como uma maneira de preparar os estudantes que desejem carreiras nessas áreas, além de desenvolver habilidades cruciais, como pensamento crítico e resolução de problemas (Sanders, 2009).

Conforme aponta Sanders (2009), a crescente visibilidade também traz consigo desafios, incluindo a necessidade de uma formação abrangente e contínua para os professores que englobe a abordagem



STEAM, bem como a sobrecarga de trabalho e a escassez de recursos, especialmente os tecnológicos. Além desses desafios, a criação de propostas interdisciplinares pode se tornar complexa devido à arraigada cultura disciplinar ao longo da história.

Segundo Yakman (2008), em muitos países há um grande investimento na abordagem STEM para que sejam produzidos cada vez mais cientistas, matemáticos e engenheiros capazes de liderar pesquisas no desenvolvimento de novos materiais. Nesse âmbito, a autora reforça a importância de que seja disponibilizado ao estudante problemas baseados na realidade e experiências de aprendizados investigativos. A autora ainda observa a importância que tem a Matemática e a sua relação dialógica com a Tecnologia, uma fomentando o desenvolvimento da outra. De acordo com ela, a Engenharia pode ser definida como:

[...] o uso da criatividade e lógica, baseadas na Matemática e Ciência, utilizando a Tecnologia como um agente de ligação para a criação de contribuições para o mundo (Yakman, 2008, p. 10, tradução nossa).

Ainda, “o objetivo comum da educação é a produção de pessoas funcionalmente letradas que saibam aprender e se adaptar aos seus ambientes em constante transformação” (Yakman, 2008, p. 15, tradução nossa).

Retomando as discussões acerca do que consiste a abordagem, Pugliese (2017) aborda que diversos autores têm defendido a inclusão das Artes, dando origem ao termo STEAM (traduzido como Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). A origem do termo STEAM, embora não seja precisamente documentada, é geralmente atribuída ao início dos anos 2000. A adição da letra “A” para Artes no acrônimo STEM é uma tentativa de enfatizar a importância da criatividade e do pensamento crítico como componentes cruciais para uma educação holística e integrada. A ideia é que, ao incorporar as Artes, os estudantes não apenas desenvolvem habilidades técnicas, mas também fomentam a inovação, a expressão pessoal e a resolução de problemas de maneira mais abrangente e humanista.

Yakman (2008), convencida da importância das Artes para o desenvolvimento de cidadãos plenos, dirige-se para um aprofundado estudo das áreas da abordagem STEAM tendo como objetivo criar uma estrutura que permitisse aos estudantes entender a importância de cada uma dessas áreas e de suas relações. Tal estrutura também organizaria o processo de ensino e aprendizagem não de uma forma hierárquica, mas de uma forma interconectada. Yakman (2008, p. 17, tradução nossa, grifo dos autores) acrescenta:

*Vivemos num mundo em que não se pode entender **Ciência** sem **Tecnologia** que tem seu desenvolvimento e pesquisa expressos na **Engenharia** que não pode ser criada sem o entendimento de **Artes** e **Matemática**.*

A autora justifica que as Artes e a Engenharia contêm tudo que é necessário para a interconexão das áreas. É assim estilizada a abordagem pela autora como STEAM e definida como “Ciência e Tecnologia, interpretadas através da Engenharia e das Artes, todas baseadas na linguagem da Matemática” (Yakman, 2008, p. 18, tradução nossa, grifo da autora).



Desde a sua concepção, o novo conceito tem ganhado força e reconhecimento em instituições educacionais ao redor do mundo. Escolas e Universidades têm adotado essa abordagem interdisciplinar para propor currículos que não apenas preparem os estudantes para os desafios técnicos do futuro, mas também os incentivem a pensar de forma mais criativa e crítica. A integração das Artes no Ensino de Ciências oferece, assim, uma nova dimensão de aprendizado, onde a experimentação artística e a exploração científica se encontram para incentivar a curiosidade e o aprendizado.

De acordo com Pugliese (2017), a abordagem STEAM reconhece que as habilidades desenvolvidas através das artes, como a capacidade de visualizar, projetar e criar, são complementares às habilidades analíticas e lógicas frequentemente associadas às disciplinas STEM. Ao promover essa integração, a educação STEAM busca formar indivíduos mais críticos, capazes de contribuir de forma significativa para a sociedade da qual fazem parte, que cada vez mais valoriza a inovação e a criatividade.

Em suma, a abordagem STEAM é uma resposta educacional aos desafios do século XXI, que exige uma formação de estudantes diversificada, criativa e adaptável (Anjos; Pizzato, 2023). Ao enfatizar a importância das Artes junto ao Ensino de Ciências, a abordagem contribui para a formação de estudantes enquanto pensadores críticos, preparados para o enfrentamento de um mundo em constantes transformações.

Orientações metodológicas

A presente pesquisa tem cunho qualitativo e é constituída por um mapeamento de pesquisas educacionais que abordem STEAM na Educação Básica. Segundo Biembengut (2008), um mapeamento na Pesquisa Educacional pode ser composto por:

[...] um conjunto de ações que começa com a identificação dos entes ou dados envolvidos com o problema a ser pesquisado, para, a seguir, levantar, classificar e organizar tais dados de forma a tornarem mais aparentes as questões a serem avaliadas; reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares, ou ainda características indicadoras de relações genéricas, tendo como referência o espaço geográfico, o tempo, a história, a cultura, os valores, as crenças e as ideias dos entes envolvidos — a análise (Biembengut, 2008, p. 74).

A partir disso, pode-se inferir três etapas no mapeamento: (1) definir expressões de pesquisa e base de dados nas quais esta pesquisa ocorrerá bem como a seleção para análise de trabalhos referentes ao tema desta pesquisa; (2) leitura dos trabalhos para levantar dados relevantes; e (3) produção da análise dos dados considerados relevantes.

Na primeira etapa do mapeamento, optou-se pela consulta à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e ao Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A escolha dessas bases deve-se ao fato de reunirem, de forma sistemática e abrangente, a produção acadêmica *stricto sensu* no Brasil, refletindo diretamente as investigações realizadas na pós-graduação. Considera-se que essas produções apresentam análises aprofundadas e



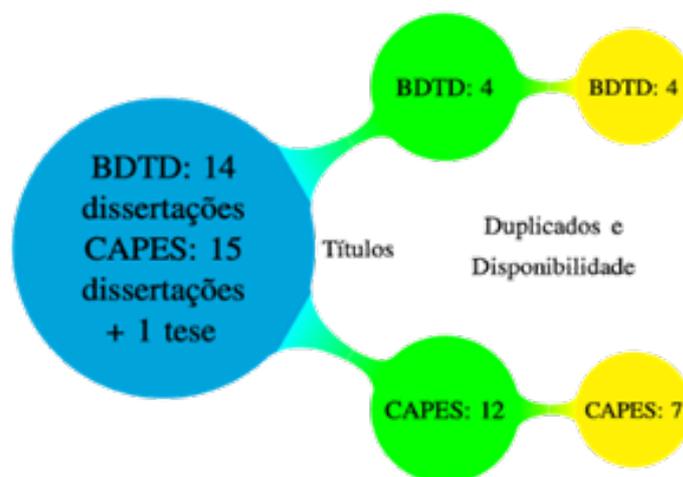
atualizadas, permitindo observar como a abordagem STEAM tem sido apropriada em diferentes regiões e instituições do país. Além disso, esse recorte contribui para compreender a formação de tendências e práticas pedagógicas emergentes na educação brasileira.

Os descritores empregados foram “STEAM” e “Educação Básica” e, como recorte temporal, foram considerados os anos de 2018 a 2022. A escolha deste período justifica-se por coincidir com a crescente popularização da abordagem no Brasil, especialmente após a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018, que passou a incentivar práticas interdisciplinares. Dessa forma, buscou-se refletir um panorama recente e relevante da abordagem no cenário educacional brasileiro, com foco nas transformações pedagógicas e políticas ocorridas nos últimos cinco anos.

Nesta primeira busca foram encontrados 14 resultados na BDTD, todos referentes a dissertações. Já no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES foram encontrados 16 resultados, sendo destas 15 dissertações e uma tese. Ao todo foram encontrados 30 resultados dos quais, aplicando o primeiro filtro de leitura dos títulos, excluindo aqueles que não possuíam relação com a temática, foram selecionados 16 trabalhos, quatro da BDTD e 12 do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

Após a exclusão dos três trabalhos duplicados e dos dois trabalhos que não possuíam a divulgação autorizada, restaram 11 trabalhos, 10 dissertações e uma tese, sendo destes, quatro oriundos da BDTD e sete do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A Figura 1 ilustra o processo de seleção dos trabalhos.

Figura 1 - Processo de seleção dos trabalhos. (Fonte: elaborado pelos autores, 2024).



A segunda etapa do mapeamento consistiu na classificação e organização dos trabalhos selecionados. Para isso, foi realizado a identificação das informações consideradas importantes para a etapa de análise e, conseqüentemente, para a construção de interpretações como, por exemplo, a identificação dos objetivos e palavras-chave. Estas informações foram organizadas em uma planilha eletrônica constando título da obra, autor, ano, tipo de produção, resumo, objetivo, palavras-chave, referencial teórico e conclusões. O Quadro 1 apresenta algumas informações sobre os trabalhos selecionados.



Quadro 1 - Trabalhos mapeados.

Hugo Lorian Vuerzler. Modelo de educação integrativa: a abordagem STEAM em uma proposta de ensino investigativo experienciado em uma escola estadual, Cuiabá, MT. Dissertação de mestrado. 2020.
Marcel Cunha. Proposta de um roteiro de aprendizagem para o ensino da matemática: montagem e utilização de uma estação de monitoramento ambiental por meio da plataforma arduino. Dissertação de mestrado. 2021.
Raquel Rodrigues Dias. Hive o esquadrão químico: uma proposta de jogo didático para o ensino de química orgânica. Dissertação de mestrado. 2021.
Viviane Cristina Marques. Desenvolvimento de um tutor virtual inteligente através da utilização da inteligência artificial para contribuir no Ensino de Ciências baseado no movimento STEAM. Dissertação de mestrado. 2021.
Cristiane Amorim Assis Ferreira. Bioma Cerrado: alguns elementos em uma perspectiva inclusiva para surdos. Dissertação de mestrado. 2022.
Emerson De Souza Queiroz. ATELIÊ DO SOM: proposta de uma estratégia baseada na Educação STEAM. Dissertação de mestrado. 2022.
José Ricardo Dolenga Coelho. As etapas do STEAM nas práticas didática e modelagem matemática na Educação Básica. Dissertação de mestrado. 2022.
Rayanna Correa Cabral. ENERGIA ELÉTRICA SUSTENTÁVEL E MECÂNICA QUÂNTICA: Uma proposta didática para o ensino médio com o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos e enfoque STEAM. Dissertação de mestrado. 2022.
Thais de Almeida Rosa. A abordagem STEAM e aprendizagem baseada em projetos: o desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. Dissertação de mestrado. 2022.
Vagner Ebert. Pensamento científico e narrativa transmídia: uma plataforma digital para a aprendizagem científica e criativa. Tese de doutorado. 2022.
Veridiana Kelin Appelt. A abordagem Educação Steam como potencializadora de letramento estatístico no sétimo ano do ensino fundamental. Dissertação de mestrado. 2022.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Após a leitura dos resumos, empregou-se, na terceira e última etapa do mapeamento, a metodologia de Análise Temática de Braun e Clarke (2006), reconhecida por sua flexibilidade na identificação, análise e relato de padrões em dados qualitativos. Essa metodologia permitiu organizar e descrever detalhadamente o conjunto de dados, além de possibilitar interpretações alinhadas aos objetivos da pesquisa.

A análise foi organizada em seis estágios: (1) familiarização com os dados; (2) geração de códigos iniciais; (3) busca por temas; (4) revisão dos temas; (5) definição e nomeação dos temas; e (6) produção do relatório. Durante esse processo, os dados foram sistematizados em uma planilha contendo informações como título, autor, ano, tipo de produção, resumo, objetivos, palavras-chave, referencial teórico e conclusões.

No primeiro estágio, intitulado “familiarização com os dados”, o pesquisador realiza uma imersão nos dados para se familiarizar com o conteúdo e identificar possíveis padrões. No segundo estágio, “geração de códigos iniciais”, é realizada uma codificação inicial dos dados (nível 1), reunindo as características de cada produção para a criação dos códigos. Já no terceiro estágio, nomeado “busca por temas”, os códigos iniciais são agrupados por semelhança em temas potenciais (nível 2).

No quarto estágio, “revisão de temas”, o pesquisador verifica se os temas potenciais estão de acordo com os extratos codificados (nível 1) e, conseqüentemente, ao conjunto de dados inteiro (nível



2), gerando, assim, um “mapa” temático da análise. No estágio cinco, “definição e nomeação de temas”, é realizado um refinamento, produzindo definições mais claras para cada tema. No sexto e último estágio, intitulado “produção do relatório”, são selecionados exemplos vívidos e convincentes dos extratos literais, relacionando a análise ao objetivo e ao referencial, produzindo o relatório acadêmico da análise.

A partir destes estágios, buscou-se extrair dos trabalhos mapeados elementos que pudessem explicitar como as práticas pedagógicas baseadas na abordagem STEAM foram efetivamente implementadas nos diferentes contextos educacionais. Foram analisadas as estratégias utilizadas (como a aprendizagem baseada em projetos, o uso de tecnologias digitais e a integração entre disciplinas), os recursos empregados (materiais físicos, plataformas digitais, kits de robótica, entre outros), bem como os objetivos pedagógicos e os resultados apontados pelos autores. Essa análise teve como finalidade contribuir para a compreensão prática da abordagem, oferecendo subsídios que possam inspirar outros educadores interessados em aplicar o STEAM em suas realidades escolares.

A Análise Temática é, portanto, uma metodologia valiosa para a análise de dados qualitativos, mas os pesquisadores precisam estar cientes de suas limitações e estar preparados para aplicá-la de forma flexível e adaptável às suas necessidades de pesquisa. Na seção a seguir, são discutidos os resultados do mapeamento à luz das reflexões teóricas apresentadas anteriormente.

Resultados e discussões

No quinto estágio da Análise Temática, que se concentra na “Definição e nomeação de temas”, ocorreu a organização dos códigos iniciais (nível 1) em temas potenciais (nível 2). Após essa etapa e a avaliação das relações entre esses temas, avançou-se para o sexto estágio, denominado “Produção do relatório”. Nesse estágio, foi elaborado um mapa temático detalhado que caracteriza e discute os temas emergentes.

O mapa temático resultante da codificação inicial e do agrupamento destes, destaca os seguintes temas potenciais: (1) Abordagem STEAM no desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem e (2) Abordagem STEAM alinhada com as Políticas Públicas. Cada um desses temas será definido e discutido em subseções específicas do relatório.

No decorrer das subseções, serão apresentados extratos relevantes que proporcionarão clareza e autenticidade às discussões empreendidas. Esta abordagem visa não apenas oferecer um panorama geral dos temas identificados, mas também destacar aspectos importantes dos trabalhos por meio de exemplos concretos.

É importante salientar que os resultados obtidos foram analisados em consonância com as reflexões teóricas apresentadas anteriormente. Esse diálogo entre os resultados e as reflexões teóricas visa atender ao objetivo estabelecido e fornecer possíveis respostas ao objetivo delineado no início deste artigo.



Abordagem STEAM no desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem

As propostas de ensino e aprendizagem baseadas na abordagem STEAM têm como objetivo contribuir para a formação de estudantes mais críticos e criativos, uma vez que busca articular e aplicar os conhecimentos das disciplinas escolares das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharias, Artes e Matemática para que, integrados à estrutura de conhecimento do indivíduo, possam assumir significado em uma situação concreta.

De acordo com Dias (2021), a abordagem STEAM oferece aos estudantes um estudo mais abrangente e dinâmico, incentivando-os a usar a criatividade, aplicar conceitos matemáticos e desenvolver objetos com técnicas inovadoras, o que facilitará tanto o ensino quanto a aprendizagem. No entanto, a autora destaca que estas abordagens:

[...] não são verdadeiramente incorporadas nas escolas, as quais, por sua vez, tendem a manter os princípios adquiridos no século passado, e que por mais que insiram algumas novidades tecnológicas em seu meio, permanecem com sua estrutura básica invariável (Dias, 2021, p. 13).

Vuerzler (2020) acrescenta que a abordagem pedagógica STEAM tem como objetivo desenvolver também o letramento científico, tecnológico, matemático e artístico dos estudantes. Esta transcende o tecnicismo ou a replicação ao trabalhar as habilidades e competências socioemocionais, incentivando a reflexão a respeito da produção do conhecimento e a respeitar o ponto de vista do outro. A abordagem abrange atividades de ensino reais e complexas, as quais não possuem soluções simples que dependam apenas de uma busca rápida na internet ou dos conhecimentos de apenas uma área do conhecimento, o que reafirma a importância de projetos transdisciplinares para que os estudantes percebam a conexão entre os saberes das diferentes áreas na solução de problemas e produção de novos caminhos para as resoluções.

Além dos desafios já mencionados por outros autores, Vuerzler (2020) indica que os professores que utilizam esta abordagem frequentemente relatam que a tecnologia é a área que possuem maior dificuldade. Isso ocorre porque, muitas vezes, eles não dominam as ferramentas e plataformas tecnológicas e têm dificuldade em estabelecer uma relação entre Ciência e Tecnologia.

Corroborando com a discussão, Marques (2021) ressalta que o movimento STEAM proporciona o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, por meio do ensino por investigação, trabalho em equipe e processos de inovação. Assim, o STEAM é uma “alternativa metodológica com potencial para um ensino e aprendizagem com o desenvolvimento de habilidades essenciais para o desenvolvimento físico, social e intelectual dos estudantes” (Marques, 2021, p. 39). Entretanto, a autora acrescenta que o maior desafio do STEAM é converter os projetos em ferramentas centrais de ensino, permitindo assim o cumprimento dos objetivos de aprendizagem propostos.

A abordagem pode ser empregada também como um processo para promover a inclusão de estudantes surdos no Ensino de Ciências, já que considera as habilidades particulares de cada estudante,



proporcionando um espaço de aprendizagem personalizado e inclusivo. Ainda que a inclusão desta abordagem não seja uma tarefa fácil, Ferreira (2022, p. 75) afirma que:

[...] alunos e professores envolvidos neste processo apresentam maiores conexões na vida real, garantindo que a escola seja um lugar de aprendizado não somente de conteúdos específicos e/ou técnicos, mas também de experiências pessoais que auxiliem na transformação desses alunos, por intermédio da experimentação, em pessoas mais críticas, reflexivas conhecedoras da aplicação da ciência em benefício de seu cotidiano.

Nesse sentido, Queiroz (2022) observa que em um ensino integrado todos os professores concordaram que métodos de ensino interdisciplinares ou transdisciplinares são adequados para o perfil do estudante do século XXI, e que a integração entre Música, Matemática e Ciências pode ser um meio interessante para transformar o processo de ensino e aprendizagem.

Os trabalhos mapeados revelam, de maneira geral, que a abordagem STEAM tem sido incorporada por meio de práticas pedagógicas que buscam integrar conteúdos escolares com situações-problema, desenvolvendo habilidades críticas, criativas e colaborativas nos estudantes. Essas práticas se materializam, principalmente, em estratégias como a aprendizagem baseada em projetos (ABP), o uso de jogos didáticos, plataformas digitais, construção de protótipos, tutores virtuais e intervenções interdisciplinares que mobilizam múltiplas áreas do conhecimento.

Um exemplo é a dissertação de Cabral (2022), que apresentou uma proposta de ABP com enfoque STEAM para o ensino médio, onde os estudantes criaram maquetes sustentáveis com autonomia e liberdade criativa. A atividade integrou conteúdos de Física, Engenharia e Artes, além de promover a inclusão de estudantes com dificuldades específicas. Já o trabalho de Marques (2021) desenvolveu um tutor virtual inteligente para o ensino de Ciências, demonstrando como a inteligência artificial pode ser aliada no desenvolvimento de habilidades investigativas.

Outro destaque é o projeto de Rosa (2022), que utilizou a construção de jogos digitais para trabalhar conceitos de Engenharia, Matemática e Artes de forma lúdica, sem necessidade de rotular as áreas, mas sim articulá-las em torno de desafios concretos. Essa proposta evidenciou como a abordagem STEAM favorece a interdisciplinaridade e a aprendizagem significativa, ao conectar conteúdos escolares com contextos próximos da realidade dos estudantes.

Esta autora conclui em seu trabalho que a abordagem STEAM se ajustou de maneira ideal ao seu cenário, possibilitando que os estudantes interagissem com diversas áreas do conhecimento sem a necessidade de identificá-las especificamente. Em vez disso, foi vista como uma oportunidade de desenvolvimento de conhecimento a partir de uma perspectiva interdisciplinar. Não foi necessário informar aos estudantes, por exemplo, que estavam lidando com conceitos numéricos, espaciais ou lógicos em Matemática; que estavam engajados com Engenharia, Artes e Tecnologia através de atividades integradas ou separadas; ou que estavam estudando animais dentro do campo das Ciências (Rosa, 2022).

Em outro contexto, Ebert (2022, p. 142), expõe sobre a plataforma desenvolvida por ele que “a aventura construída gira em torno do próprio pensamento científico e da aprendizagem criativa e se renova



a cada vez que uma experiência é colocada em ação em sala de aula”. Tal autor ainda complementa que o trabalho interdisciplinar favorece o crescimento da aprendizagem criativa e do pensamento científico, pois expande a perspectiva dos aprendizes para além dos limites de uma única área do saber.

Ao longo de toda a experiência relatada no trabalho de Appelt (2022), a habilidade de pensamento científico, crítico e criativo foi mobilizada, destacando a importância dessas competências tanto na Educação Básica quanto na vida cotidiana. Essas habilidades precisam ser compreendidas de forma integrada. A perspectiva crítica e a empatia, frequentemente associadas às Artes, juntamente com inferências estatísticas da Matemática, combinadas com as reflexões sobre e na Natureza das Ciências, possibilitam o desenvolvimento (Engenharia) e a implementação (Tecnologia) de soluções potencialmente inovadoras.

Por fim, Cunha (2021) ressalta a integração de dispositivos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem como uma característica fundamental da abordagem STEAM, que rompe com os métodos convencionais de resolução de problemas por meio, por exemplo, de listas de exercícios. O autor destaca que esta introduz uma nova abordagem para o conceito de aprender, ao combinar a curiosidade, a investigação prática e o uso de tecnologias como fundamentos metodológicos de seu processo. Além disso, sublinha a importância da criação de mais recursos didáticos, como novos guias, para promover a difusão e a adoção desses dispositivos entre professores e estudantes. Destaca-se, ainda, a relevância da sua aplicação na Educação Básica, com a possibilidade de adaptações para diferentes estágios da educação formal.

As experiências apresentadas mostram que, embora os contextos e os recursos disponíveis variem, a implementação do STEAM compartilha elementos comuns: o protagonismo discente, a integração curricular e o uso de tecnologias e metodologias ativas. Esses elementos tornam-se especialmente relevantes para educadores interessados em aplicar a abordagem em suas próprias práticas, mesmo que em contextos com restrições estruturais.

No entanto, os trabalhos também apontam desafios recorrentes, como a dificuldade dos docentes em utilizar recursos tecnológicos ou articular os conhecimentos disciplinares de forma integrada. Isso evidencia a importância da formação continuada e do desenvolvimento de materiais de apoio que possam orientar a construção de práticas pedagógicas baseadas na abordagem STEAM.

Abordagem STEAM alinhada com as Políticas Públicas

A abordagem STEAM está intimamente relacionada ao aprendizado interdisciplinar e se alinha aos princípios da BNCC, documento orientador das políticas públicas educacionais no Brasil. Entre as competências gerais da BNCC (2018), destaca-se a valorização da curiosidade, da investigação, da criatividade e da resolução de problemas — todos aspectos centrais da abordagem STEAM.

Coelho (2022) observa que, embora o termo STEAM não apareça explicitamente nos documentos oficiais, sua lógica se articula de maneira indireta com as dez competências da BNCC. A própria estrutura



da BNCC, ao propor uma formação integral que transcende as disciplinas isoladas, favorece a adoção de propostas pedagógicas interdisciplinares como o STEAM.

Os trabalhos analisados demonstram como essa articulação entre STEAM e políticas públicas tem ocorrido na prática. Appelt (2022), por exemplo, desenvolveu uma intervenção pedagógica baseada na Educação Estatística com enfoque STEAM, alinhando-a diretamente às habilidades EF07MA35, EF07MA36 e EF07MA37 do componente de Matemática da BNCC. A autora evidenciou como essas habilidades puderam ser trabalhadas de forma integrada em um projeto que envolveu coleta, interpretação e comunicação de dados reais, promovendo o letramento estatístico e o pensamento crítico.

Ebert (2022), por sua vez, criou uma plataforma digital baseada em narrativa transmídia e pensamento científico, cuja proposta era promover uma aprendizagem criativa e interdisciplinar. A experiência permitiu o desenvolvimento de competências previstas na BNCC, como o pensamento crítico, a autoria e a responsabilidade social dos estudantes, demonstrando que o alinhamento com as políticas públicas pode ocorrer de maneira inovadora e não convencional.

Essas práticas evidenciam que as políticas públicas educacionais, quando compreendidas como diretrizes abertas e adaptáveis, podem favorecer a implementação de propostas como o STEAM. Contudo, a efetividade dessa relação depende da capacidade das escolas e dos professores de reinterpretar e operacionalizar os documentos normativos em práticas pedagógicas concretas. Isso reforça a necessidade de programas de formação docente que contemplem a abordagem STEAM e ofereçam suporte à sua aplicação alinhada às diretrizes curriculares vigentes.

Embora este estudo tenha se concentrado na realidade brasileira, é importante observar que a abordagem STEAM vem sendo amplamente implementada em outros países, com estratégias que podem inspirar práticas locais. Nos Estados Unidos, por exemplo, programas como o “*STEM to STEAM*” vêm sendo promovidos desde o início dos anos 2010, com o objetivo de integrar as Artes aos currículos de Ciências e Tecnologia. A iniciativa tem sido impulsionada por instituições como a *Rhode Island School of Design* (RISD) e ganhou apoio político e institucional, envolvendo inclusive o Congresso norte-americano (Yakman, 2008).

Comparando com o contexto brasileiro, observa-se que, apesar dos esforços pontuais identificados nas dissertações e teses analisadas, ainda há um longo caminho a percorrer no que diz respeito à institucionalização da abordagem STEAM como política pública. A ausência de programas estruturados, a fragmentação curricular e a escassez de investimento em formação docente ainda constituem obstáculos importantes. No entanto, as experiências internacionais evidenciam o potencial da abordagem quando há intencionalidade política e investimento contínuo, elementos que podem orientar futuras ações no cenário educacional brasileiro.



Considerações finais

Neste artigo, buscamos explorar as contribuições e os desafios da abordagem STEAM no contexto da Educação Básica, por meio do mapeamento de dissertações e teses defendidas entre 2018 e 2022. A análise dos trabalhos revelou que a abordagem STEAM tem potencial para integrar Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática de forma interdisciplinar, colaborativa e contextualizada, favorecendo o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI.

Entre as principais contribuições destacam-se o aumento do interesse e da motivação dos estudantes, a promoção de uma aprendizagem significativa, a valorização da diversidade e da expressão artística, bem como o fortalecimento de práticas pedagógicas inclusivas. Além disso, observou-se uma consonância entre os princípios da abordagem STEAM e as diretrizes da BNCC, especialmente no que se refere à formação integral, à resolução de problemas e à aprendizagem baseada em projetos.

No entanto, os desafios para a implementação da abordagem ainda são significativos. A ausência de formação específica sobre STEAM nos cursos de licenciatura, a escassez de políticas públicas voltadas ao tema e a dificuldade em romper com práticas pedagógicas tradicionais limitam sua difusão e efetividade nas escolas brasileiras.

Diante disso, propomos algumas ações que podem contribuir para a ampliação e consolidação da abordagem STEAM na Educação Básica: (1) criação de programas de formação docente contínua com foco na integração curricular e nas metodologias ativas, que contemplem os fundamentos teóricos e práticos da abordagem STEAM; (2) fomento à produção de materiais pedagógicos interdisciplinares, acessíveis e contextualizados, que auxiliem os professores na elaboração de projetos integrados; (3) incentivo à articulação entre universidades, escolas e redes de ensino, por meio de programas de extensão e parcerias institucionais que favoreçam a experimentação e avaliação de propostas STEAM; e (4) formulação de políticas públicas específicas que reconheçam e promovam a abordagem STEAM como estratégia para o desenvolvimento educacional, científico e cultural do país.

Espera-se que os resultados deste estudo possam subsidiar futuras pesquisas, inspirar práticas pedagógicas inovadoras e fomentar políticas educacionais comprometidas com uma formação mais crítica, criativa e integrada dos estudantes. Acreditamos que a consolidação da abordagem STEAM no Brasil depende não apenas do engajamento individual de professores e pesquisadores, mas também de uma ação coordenada e sistêmica em prol de uma educação voltada ao futuro.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



Referências

ANJOS, A. L.; PÍZZATO, M. C. STEM education: definições do termo e sua abordagem no ensino de química. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13, n. 2, p. 07-22, 2023.

APPELT, V. K. **A abordagem Educação Steam como potencializadora de letramento estatístico no sétimo ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/49299>.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rcct=j&opi=89978449&url=http://basenacionalcomum.mec.gov.br/&ved=2ahUKEwjIqq3AscCHAX-rZUCHfwoDDUQFnoECBcQAQ&usq=AOvVaw1OBPfdy3d2q2PTT2kOkLq7>.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, Routledge, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235356393_Using_thematic_analysis_in_psychology.

CABRAL, R. C. **Energia Elétrica Sustentável e Mecânica Quântica: uma proposta didática para o Ensino Médio com o uso da aprendizagem baseada em projetos e enfoque STEAM**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Pará, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?id_trabalho=12212256.

COELHO, J. R. D. **As etapas do STEAM nas práticas didática com modelagem matemática na Educação Básica**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Paraná, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?id_trabalho=12029946.

CUNHA, M. **Proposta de um roteiro de aprendizagem para o ensino da matemática: montagem e utilização de uma estação de monitoramento ambiental por meio da plataforma arduino**. Dissertação (Mestrado) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?id_trabalho=10663369.

DIAS, R. R. **Hive o esquadrão químico: uma proposta de jogo didático para o ensino de química orgânica**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/29602>.

EBERT, V. **Pensamento científico e narrativa transmídia: uma plataforma digital para a aprendizagem científica e criativa**. Tese (Doutorado) — Fundação Universidade de Passo Fundo, 2022. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/>



[trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?id_trabalho=12061048](#).

FERREIRA, C. A. A. **Bioma Cerrado: alguns elementos em uma perspectiva inclusiva para surdos**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Mato Grosso, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?id_trabalho=13527084.

MAIA, D. L.; CARVALHO, R. A. d.; APPELT, V. K. Abordagem steam na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, v. 17, n. 48, p. 68–88, 2021.

MARQUES, V. C. **Desenvolvimento de um tutor virtual inteligente através da utilização da inteligência artificial para contribuir no Ensino de Ciências baseado no movimento STEAM**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual de Campinas, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?id_trabalho=11232952.

PUGLIESE, G. O. **Os modelos pedagógicos de ensino de ciências em dois programas educacionais baseados em STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual De Campinas, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=486649>.

QUEIROZ, E. d. S. **Ateliê do Som: proposta de uma estratégia baseada na Educação STEAM**. Dissertação (Mestrado) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?id_trabalho=11828647.

ROSA, T. d. A. **A abordagem STEAM e aprendizagem baseada em projetos: o desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Nove de Julho, 2022. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/3123>. Citado na página 11. SANDERS, M. Stem, stem education, stemmania. *The Technology Teacher*, p. 20–26, 2009.

VUERZLER, H. L. **Modelo de educação integrativa: a abordagem STEAM em uma proposta de ensino investigativo experienciado em uma escola estadual, Cuiabá, MT**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Mato Grosso, 2020. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/2411>.

YAKMAN, G. **STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education**. 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327351326>. Acesso em: 2 dez. 2023.