



Estado do conhecimento sobre a educação climática na abordagem STEAM

Jesuino da Silva Costa Martins^a, Edna Lopes Hardoim^b.

^aInstituto Federal do Maranhão – IFMA.

^bUniversidade Federal de Mato Grosso - UFMT.

ARTICLE INFO

Received: 11 June 2025

Accepted: 26 October 2025

Available on-line: 30 November 2025

Keywords: Educação; Mudança climática; STEAM.

E-mail addresses:

jesuino.martins@ifma.edu.br

hardoimel@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2025 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

A crise climática é um desafio para o século XXI. A complexidade dessa temática exige abordagens educacionais interdisciplinares que oportunizem aos estudantes a capacidade de desenvolver habilidades para o enfrentamento dos problemas decorrentes da mudança climática nos aspectos socioambientais. Nesse aspecto, essa pesquisa tem como objetivo identificar, de forma exploratória, os elementos presentes durante a articulação da Educação sobre Mudança Climática (EMC) com a abordagem STEAM a partir do estado do conhecimento na base de dados do google acadêmico nas pesquisas realizadas na América Latina. Dos 79 resultados, oito trabalhos foram selecionados para análise. As propostas EMC e STEAM foram desenvolvidas centradas nos princípios da interdisciplinariedade com métodos ativos em pesquisas classificadas como qualitativas. Considerando a importância da temática, esse trabalho fornece possibilidades de caminhos para pesquisas de natureza teórico – prática em especial nas regiões mais suscetíveis as consequências da mudança climática, como a região amazônica.

The climate crisis is a challenge for the 21st century. The complexity of this issue demands interdisciplinary educational approaches that provide students with the ability to develop skills to address the problems arising from climate change in socio-environmental aspects. In this respect, this research aims to identify, in an exploratory way, the elements present during the articulation of Climate Change Education (CCE) with the STEAM approach, based on the state of knowledge in the Google Scholar database in research conducted in Latin America. Of the 79 results, eight works were selected for analysis. The CCE and STEAM proposals were developed focusing on the principles of interdisciplinarity with active methods in research classified as qualitative. Considering the importance of the topic, this work provides possibilities for research of a theoretical-practical nature, especially in regions most susceptible to the consequences of climate change, such as the Amazon region.

I. INTRODUÇÃO

A síntese do Sexto Relatório (AR6) de Avaliação do IPCC (Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas) divulgado em 2023 indicou que a mudança climática causada pelo ser humano está provocando muitos extremos climáticos e meteorológicos, afetando todas as regiões do mundo. A mudança climática é um desafio real e crítico para o século XXI e seus impactos adversos são generalizados e remetem para reflexões sobre justiça socioambiental (Trott et al., 2023). Nesse futuro incerto a integração do conhecimento climático à educação promove

diálogo com problemas reais para o enfrentamento da crise climática e possibilita ao estudante exercer responsabilidades com a sustentabilidade do planeta (Reid, 2019).

Diante da emergência climática a educação apresenta desafios na formação de professores e estudantes. A disseminação de estratégias críticas, reflexivas e interdisciplinares relacionadas à formação de atitudes e valores integrados à dimensão social, ambiental, econômica e institucional dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) é um caminho a ser percorrido (Gonçalves et al., 2025).

Nessa perspectiva, a abordagem STEAM, acrônimo para *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) apresenta posição de destaque nas bases teórico-metodológicas das produções científicas e educacionais em ciências ao promover a criatividade e o *design thinking* dos estudantes, sendo reconhecida por educadores e pesquisadores por oportunizar práticas de modelagem ou com projetos de protótipos, encontrando soluções para problemas que envolvem matemáticos, cientistas e engenheiros (Kang, 2019).

Estudos bibliográficos apontam para a necessidade de relacionar a Educação sobre Mudança Climática (EMC) com fundamentos e metodologias interdisciplinares, críticas e criativas (Ramos; Rodrigues, 2024). Apesar da importância, esses estudos ainda são incipientes no Brasil (Zezzo; Coltri, 2022) e em demais países da América Latina (Medina-Arboleda; Paramo, 2024). Considerando a importância de compreender os diferentes elementos presentes durante a articulação da EMC com a STEAM, esse trabalho busca de forma preliminar, a partir de uma pesquisa bibliográfica do tipo estado do conhecimento, identificar quais os elementos presentes durante a associação entre EMC e STEAM em estudos desenvolvidos na América Latina.

II. METODOLOGIA

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa doutoral e foi desenvolvido sob a luz do estado do conhecimento ao possibilitar a “identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área” (Morosini; Fernandes, 2014 p. 155). Nesse sentido, quanto a sua classificação ele apresenta características bibliográfica e exploratória (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

O estado do conhecimento foi realizado nos bancos de dados do Google Acadêmico. Esta escolha se deve a natureza exploratória desta pesquisa e a necessidade de maior abrangência, representatividade e cobertura de publicações científicas, permitindo um primeiro mapeamento da produção acadêmica relacionados ao objeto de investigação. As buscas foram realizadas durante o mês de junho de 2025. Foram utilizados os descritores na língua portuguesa (Brasil) “STEAM” AND “educação sobre mudanças climáticas”; “STEAM” AND “educação em mudanças climáticas” e na língua espanhola durante o período de 2015-2024.

Os critérios adotados para a seleção final dos documentos foram: 1) tipo de documento: artigos, sendo excluídos teses, dissertações e trabalhos publicados em eventos; 2) publicações em periódicos revisados por pares em revistas nacionais e internacionais, sendo excluídos artigos de revisão; 3) artigos que apresentaram propostas de atividades STEAM/STEM envolvendo a temática sobre mudança climática.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do método adotado, foram considerados oito trabalhos para a análise dos 79 resultados obtidos. O detalhamento dos trabalhos analisados - títulos, autores, ano de publicação, País, público-alvo da pesquisa e descrição da atividade desenvolvida podem ser acessadas no material suplementar disponível no link: bit.ly/Material_suplementar_Lasera2025

Os trabalhos analisados ocorreram no Brasil (3), Chile (2), Colômbia (2) e Peru (1) sendo desenvolvidos em sua maioria com discentes do ensino fundamental com propostas didáticas realizadas no ambiente escolar formal. As diferentes abordagens focaram na interdisciplinariedade (elemento comum identificado na pesquisa para a EMC e a

STEAM) com pesquisas realizadas em sua maioria com abordagens qualitativas com procedimentos da pesquisa participante. Apenas dois trabalhos citaram o ODS 13 (ação contra a mudança global do clima) em suas propostas (Silva-Hormazabal; Alsina - ID 2.Ch e Andrade; Cifuentes; Góngora - ID 1.Co). As atividades desenvolvidas partiram de problemas locais seguida de métodos ativos, etapas *makers*, finalizadas com socialização das produções (Quadro 1).

Quadro 1. Quadro síntese dos artigos analisados. ID = Identificador do trabalho. Br = Brasil; Ch= Chile; Co= Colômbia; Pe= Peru

| ID | Elementos presentes na proposta didática | Método de Pesquisa |
|------|---|--|
| 1.Br | Problematização do conteúdo com vídeos, seguido de prototipagem e construção dos modelos. Associação com métodos ativos: Aprendizagem Baseada em Projetos. | Abordagem qualitativa com elementos da pesquisa-ação. Dados coletados através de entrevistas com os discentes colaboradores. |
| 2.Br | Utilização da modelagem para matemática para cultivo de uma horta. | Abordagem Mista. Dados quantitativos utilizados para relacionar o conhecimento matemático com a proposta desenvolvida. |
| 3.Br | Implementação da horta escolar na perspectiva <i>maker</i> . Integração dos saberes científicos e populares com reaproveitamento de materiais e uso da robótica. | Abordagem qualitativa, exploratória, com observação e pesquisa participante. |
| 1.Ch | Proposta desenvolvida com habilidades: matemáticas (modelagem); científicas (interpretação de dados); tecnológicas (utilização de TIC's) seguida da divulgação e comunicação (uso de vídeos, imagens). | Abordagem qualitativa. Verificação da proposta obtida com base nas anotações do diário de campo e habilidades definidas previamente. |
| 2.Ch | Etapas: 1) identificação do problema (atividades humanas no ecossistema); 2) integração e conexões interdisciplinares; associação com os ODS; 3) Desenvolvimento de habilidades; 4) planejamento das ações. | Abordagem qualitativa. Observação participante, gravação de vídeos e anotações no diário de campo. |
| 1.Co | Reconhecimento da questão climática na associada aos ODS seguido de trabalhos interdisciplinares, uso da tecnologia para simulação e finalizada com a socialização. | Abordagem Qualitativa do tipo descritiva. |
| 2.Co | Utilização de jogos educativos (videogame/software) que aborda a mudança climática e seus efeitos. | Abordagem qualitativa. Dados obtidos com observação, entrevistas e anotações em diário de campo. |
| 1.Pe | Uso da tecnologia em sessões de ensino-aprendizagem síncronas e assíncronas; recursos digitais compostos por vídeos, leituras, fóruns e avaliações online. | Abordagem quantitativa. Desempenho dos colaboradores mensurado em dados estatísticos/notas. |

Fonte: Autores, 2025

As pesquisas analisadas, apesar de não abordarem teorias educacionais em seus referencias teóricos, sugerem em suas propostas didático-metodológicas que a EMC, especialmente quando integrada de forma interdisciplinar na abordagem STEAM e baseada em projetos, possibilitam, a criatividade, o pensamento crítico, a colaboração e a resoluções de problemas. Os resultados preliminares indicam a possibilidade de articulação para o desenvolvimento de habilidades para agentes de mudança dos estudantes para os desafios da emergência climática (Maspul, 2024) e encaminham o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao ODS 13, ainda pouco explorado, na região norte do Brasil (Gonçalves et al., 2025).

IV. CONCLUSÃO

A pesquisa buscou, a partir do estado do conhecimento, identificar os elementos presentes durante a associação da EMC com a abordagem STEAM em estudos desenvolvidos em países da América Latina. A interdisciplinariedade, o

uso de métodos ativos e pesquisas qualitativas foram os principais elementos teóricos e metodológicos encontrados. Apesar das limitações dessa pesquisa exploratória, diante da emergência climática e o papel da educação nesse processo, esse recorte fornece caminhos para pesquisas de natureza teórico-prática principalmente em regiões suscetíveis às consequências e impactos da mudança climática, como a região amazônica.

REFERÊNCIAS

- GONÇALVES, T. V. O.; HARDOIM, E.L.; MENDONÇA, A.P.; FELIPE, M.S.; SILVA, M.L.; MORAES, A.B.; BRASIL, A.; VÁSQUEZ, F.G. Impacto da Pós-Graduação Brasileira na Educação para o Desenvolvimento Sustentável: caminhos possíveis. In: Carlos Alberto Cioce Sampaio (Orgs.). Impactos da Pós-Graduação Brasileira na Agenda 2030. Brasília: CAPES, (2025).
- KANG, N. H. A review of the effect of integrated STEM or STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics) education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, v. 5, n. 1, p. 1–22, (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0034-y>. Acesso em: 4 jun.2025
- MASPUL, K. A. Exploring STEM Education for Real-World Climate Change Concerns to Empower Students as Change Agents. *Journal of Physics Education and Science*, v. 1, n. 2, p. 12, (2024). Disponível em: <https://edu.pubmedia.id/index.php/physics/article/view/249>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- MEDINA-ARBOLEDA, I.F.; PARAMO, P. La educación ambiental y para el cambio climático en Latinoamérica: una revisión de alcance. *Suma Psicol*, Bogotá, v. 31, n. 1, p. 63-93, (2024). Disponível em: <https://doi.org/10.14349/sumapsi.2024.v31.n1.8>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. *Educação Por Escrito*, v. 5, n. 2, p. 154–164, (2014). Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/porescrito/article/view/18875>. Acesso em: 5 jul. 2025.
- RAMOS, R.; RODRIGUES, M. J. Educação sobre mudanças climáticas, uma revisão sistemática. *Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade, [S. l.]*, v. 4, pág. 1229–1239, (2024). Disponível em: <https://brajets.com/brajets/article/view/1088>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- REID, A. Climate change education and research: possibilities and potentials versus problems and perils? *Environmental Education Research*, v. 25, n. 6, p. 767–790, (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1664075>. Acesso em: 4 jun. 2025.
- SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B. Metodologia de pesquisa. Porto Alegre: Penso, (2013).
- TROTT, C. D.; LAM, S.; RONCKER, J.; GRAY, E.S.; COURTNEY, R. Hayden; EVEN, Trevor L. Justice in climate change education: a systematic review. *Environmental Education Research*, v.29, n.11, p. 1535–1572, (2023). Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2181265>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- ZEZZO, L. V.; COLTRI, P. P. Educação em mudanças climáticas no contexto brasileiro: uma revisão integrada. *Terrae Didactica*, Campinas, SP, v. 18, n. 00, p. e022039, (2022). Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8671305>. Acesso em: 4 jul. 2025.