

**A EDUCAÇÃO STEAM/STEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA CIENTÍFICA**

**STEAM/STEM EDUCATION IN BRAZILIAN BASIC EDUCATION: A
SYSTEMATIC REVIEW OF SCIENTIFIC LITERATURE**

**LA EDUCACIÓN STEAM/STEM EN LA EDUCACIÓN BÁSICA BRASILEÑA:
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA CIENTÍFICA**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n9-092>

Data de submissão: 09/08/2025

Data de publicação: 09/09/2025

Gualberto de Abreu Soares

Mestre em Ensino de Biologia

Instituição: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8412266531971708>

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão

Doutorado em Didática da Matemática

Instituição: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4475063425193939>

Vicenç Font Moll

Doutorado em Educação Matemática

Instituição: Universitat de Barcelona

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9816260314934217>

RESUMO

O estudo analisa a produção científica sobre a educação STEAM/STEM na Educação Básica brasileira entre 2020 e 2024. O problema de pesquisa busca entender o que dizem os estudos brasileiros sobre o tema. O objetivo foi analisar as evidências literárias de artigos científicos sobre a educação STEAM/STEM. A metodologia foi uma revisão sistemática da literatura (RSL) com a adaptação do protocolo PRISMA. Os resultados mostram um crescente interesse no tema, com foco em metodologias integradoras e interdisciplinaridade. As pesquisas apontam para a importância do STEAM para promover a igualdade de gênero, o protagonismo discente e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, apesar de desafios como a formação de professores e a falta de estrutura nas escolas. Conclui-se que, embora haja avanços, são necessárias mais pesquisas com rigor metodológico para consolidar a abordagem no Brasil.

Palavras-chave: Abordagem STEAM. Interdisciplinaridade. Movimento STEAM. STEAM na Educação.

ABSTRACT

The study analyzes scientific production on STEAM/STEM education in Brazilian basic education between 2020 and 2024. The research problem seeks to understand what Brazilian studies say about the topic. The objective was to analyze the literary evidence of scientific articles on STEAM/STEM education. The methodology was a systematic literature review (SLR) with the adaptation of the

PRISMA protocol. The results show a growing interest in the topic, with a focus on integrative methodologies and interdisciplinarity. The research points to the importance of STEAM in promoting gender equality, student leadership, and the development of social-emotional skills, despite challenges such as teacher training and the lack of structure in schools. It is concluded that, although there have been advances, more research with methodological rigor is needed to consolidate the approach in Brazil.

Keywords: STEAM Approach. Interdisciplinarity. STEAM Movement. STEAM in Education.

RESUMEN

El estudio analiza la producción científica sobre la educación STEAM/STEM en la educación básica brasileña entre 2020 y 2024. El problema de investigación busca comprender lo que dicen los estudios brasileños sobre el tema. El objetivo fue analizar las evidencias bibliográficas de artículos científicos sobre la educación STEAM/STEM. La metodología fue una revisión sistemática de la literatura (RSL) con la adaptación del protocolo PRISMA. Los resultados muestran un creciente interés en el tema, con enfoque en metodologías integradoras e interdisciplinarias. Las investigaciones apuntan a la importancia de STEAM para promover la igualdad de género, el protagonismo de los estudiantes y el desarrollo de habilidades socioemocionales, a pesar de desafíos como la formación de profesores y la falta de estructura en las escuelas. Se concluye que, aunque hay avances, se necesitan más investigaciones con rigor metodológico para consolidar el enfoque en Brasil.

Palabras clave: Enfoque STEAM. Interdisciplinariedad. Movimiento STEAM. STEAM en la Educación.

1 INTRODUÇÃO

Documentadamente, a abordagem STEM teve seus primeiros estudos nos Estados Unidos (EUA) na década de 1960. No início, foi considerado apenas, as áreas de ciências da natureza e matemática, surgindo assim o acrônimo em inglês STEM (Lorenzin, 2019). A educação STEM foi criada para alcançar um desenvolvimento científico e tecnológico a partir de um currículo integrado, sendo responsável pela melhoria do ensino de ciências e matemática, em busca da conexão das áreas de Tecnologia e Engenharia, com foco em aumentar o interesse educacional dos estudantes estadunidenses, promovendo a inclusão social e a competitividade no mercado de trabalho. E, assim buscou-se, desenvolver aulas para além da aplicação de conceitos, com o objetivo de promover a interdisciplinaridade dos conhecimentos para a resolução de problemas (Lorenzin, 2019).

Na década de 1990, a Fundação Nacional de Ciência (NSF), uma agência governamental dos EUA, formalizou o acrônimo STEM para designar as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Catterall, 2017). Inicialmente, STEM era utilizado para classificar disciplinas técnicas em um contexto de políticas de investimento direcionadas às profissões consideradas prioritárias para o desenvolvimento econômico e militar dos EUA (Chesky; Wolfmeyer, 2015). Posteriormente, o termo evoluiu para Educação STEM, representando uma abordagem pedagógica interdisciplinar entre essas áreas (Catterall, 2017).

Nesse contexto, defendeu-se, então, uma alfabetização interdisciplinar STEM que possibilitasse a análise de problemas complexos, que não podem ser adequadamente compreendidos por meio de disciplinas isoladas (Zollman, 2012). Além da integração disciplinar, a atualização curricular, com a inclusão de tecnologia e engenharia no ensino básico, tornou-se um ponto central do STEM.

Depois de algumas décadas, grandes países das Américas e Europa começaram a investir em um currículo na perspectiva STEAM, onde, de acordo com a abreviação, cada letra é representante de uma área do conhecimento, sendo o “S” designado a área de ciências (*Science*), o “T” a tecnologia (*Technology*), o “E” a engenharia (*Engineering*), o “A” a artes (*Art*), e o “M” a matemática (*Mathematics*). O STEAM, para Lopes *et al.* (2017, p. 307), assim, constitui-se de um modelo educacional que introduziu a Arte no modelo já existente STEM, determinado como essencial para o ensino básico americano da época, porém percebida a necessidade da implementação das novidades e a estratégia de estabelecer e relacionar as criatividades, fazendo assim a integração com as artes e o social, e, consequentemente, deixando da abreviação STEM para STEAM, considerando o acréscimo da letra A, advinda de *Art*.

Assim, essas características fazem com que a educação STEAM seja considerada uma excelente contribuição com o trabalho pedagógico escolar, incentivando o crescimento da aprendizagem ativa e criativa, proporcionando aos estudantes a capacidade de tomar decisões e, fazendo uso de projetos interdisciplinares para resolver problemas reais. A Educação STEAM requer metodologias ativas que coloquem o aluno no centro do processo de aprendizagem, adaptando-os às necessidades do século XXI (Moran, 2015).

Na literatura acadêmica, a conceituação da Educação STEM e STEAM revela uma diversidade de interpretações. Conforme destacado por Pugliese (2020b), essa conceituação se caracteriza por elementos comuns: a busca pela inovação no ensino-aprendizagem, visando superar a mecanização do ensino tradicional; a adoção de uma abordagem multidisciplinar para promover a formação integral do estudante; e a ênfase na contemporaneidade, direcionando ações para as demandas do século XXI, especialmente através do desenvolvimento de habilidades e competências relevantes e atuais.

Para Coimbra Filho (2024), as pesquisas indicam que a Educação STEM e STEAM é um movimento educacional global em crescimento, mas está apenas começando a ser explorada no Brasil. O futuro da sua aceitação e implementação no cenário educacional brasileiro ainda está sendo construído, chegando nas escolas de maneira tímida, ou ainda é desconhecida, sendo considerada uma problemática que carece de estudo.

Mediante essa problemática, o estudo visa responder a seguinte pergunta de pesquisa: o que dizem as pesquisas brasileiras sobre a educação STEM e STEAM no âmbito da Educação Básica? E com o objetivo geral: analisar as evidências literárias de artigos científicos sobre a Educação STEM e STEAM no âmbito da Educação Básica brasileira com o propósito de realizar um plano de ação para o desenvolvimento de uma pesquisa de doutoramento.

2 METODOLOGIA

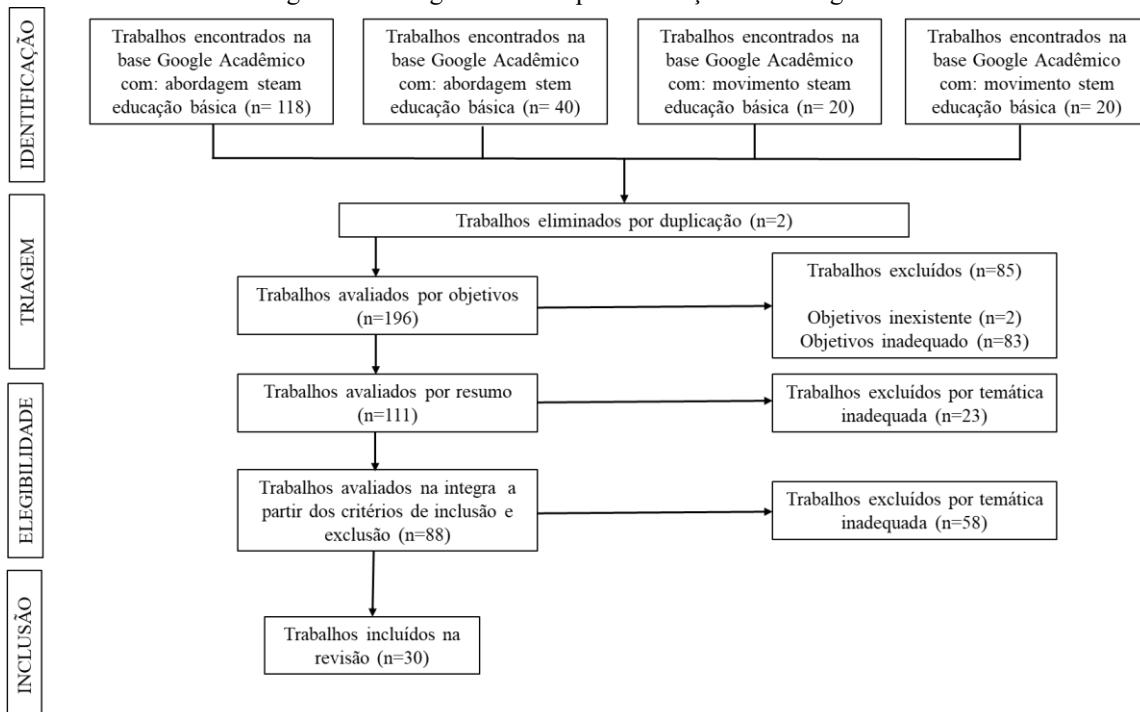
Para Gil (2008), a vantagem de uma pesquisa bibliográfica é o fato de permitir ao pesquisador a verificação de uma variedade de fenômenos em uma amplitude maior que uma pesquisa de forma direta não lhe proporcionaria, logo, a pesquisa se justifica para diagnosticar o que dizem as pesquisas sobre a Educação STEM e STEAM no cenário da educação básica brasileira com um propósito de realizar um plano de ação para o desenvolvimento de uma pesquisa de doutoramento.

A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão da literatura, mais especificamente, uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Conforme Ramos, Faria e Faria (2014), a RSL é um método rigoroso para identificar pesquisas sobre um determinado tema, utilizando critérios e métodos predefinidos para selecionar fontes confiáveis, garantindo assim a credibilidade da pesquisa.

O trabalho seguiu um protocolo detalhado, com etapas previamente planejadas, para responder à pergunta de pesquisa: o que dizem as pesquisas brasileiras sobre a Educação STEM e STEAM no âmbito da Educação Básica? Ele se baseou no protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) que tem 27 etapas e sua eficácia comprovada para buscas sistemáticas em bases de dados bibliográficas, conforme indicado por vários estudos (Moher *et al.*, 2009).

Ao adaptar o protocolo PRISMA, a revisão de literatura, compreendeu as seguintes etapas cruciais: definir a questão de pesquisa, estabelecer objetivos, métodos e critérios de inclusão/exclusão, priorizando estudos recentes e relevantes, com uso de bases de dados confiáveis e estratégias para refinar os resultados (Ribeiro *et al.*, 2024). Assim, podemos observar na figura 1, o fluxograma que apresenta as etapas desta revisão, adaptadas do protocolo PRISMA.

Figura 1. Fluxograma das etapas de seleção da bibliografia



Fonte: Adaptado de acordo com o modelo de Moher *et al* (2009)

A pesquisa bibliográfica foi do tipo integrativa e realizada a partir de artigos publicados nos últimos cinco anos. As produções científicas visitadas tratavam acerca da Educação STEAM/STEM desenvolvida na educação básica do Brasil entre os anos de 2020 e 2024 e encontradas na plataforma do *Google Scholar*.

A opção pelo *Google Scholar* é porque esta tem se destacado no meio científico nos últimos anos, revolucionando o mercado de informação científica através da indexação automática de

conteúdos acadêmicos da *web*, fornecendo ampla cobertura e velocidade de indexação rápida. Oferece várias funcionalidades para a pesquisa de conteúdo científicos e técnicos para além dos artigos de periódicos, incluindo teses e patentes, tornando-se uma ferramenta valiosa para os investigadores (Delgado; Orduña-Malea; Martins-Martins, 2019).

Adotamos como critérios de inclusão da revisão de literatura: trabalhos publicados em forma de artigos, escritos em língua portuguesa, que retratavam pesquisas de trabalhos de campo, que relacionavam STEM/STEAM com a educação básica brasileira e publicadas entre o ano de 2020 a 2024. Os critérios de exclusão foram artigos com apenas os resumos disponíveis, texto duplicados e artigos que traziam pesquisas incompatíveis com a pergunta problema.

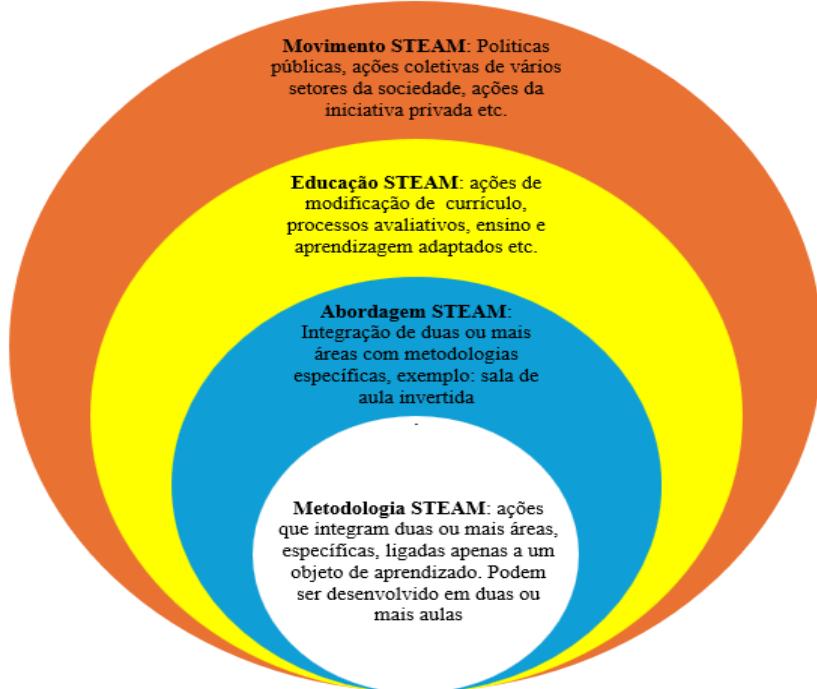
Pelas características do sistema de busca do *Google Scholar* e para contemplar trabalhos realizados na educação básica, adotamos quatro strings de busca: “abordagem steam educação básica”, “abordagem stem educação básica”, “movimento steam educação básica” e “movimento stem educação básica”. Essas strings de busca foram escolhidos para conseguir encontrar o máximo de artigos publicados em língua portuguesa que de forma direta ou indireta retratassem o desenvolvimento da Educação STEM e STEAM no Brasil em nível de educação básica.

A crescente atenção global e nacional para a Educação STEAM como uma estratégia multidisciplinar de aprendizado tem gerado um volume significativo de discussões e pesquisas. No entanto, a polissemia dos termos associados ao STEAM, como "Movimento STEAM", "Educação STEAM", "Abordagem STEAM" e "Metodologia STEAM", tem levado a uma falta de consenso e de clareza em sua conceituação dentro do contexto educacional brasileiro. Essa ambiguidade pode gerar confusão tanto na pesquisa acadêmica quanto na formulação de políticas curriculares e práticas pedagógicas.

Vale ressaltar que o Movimento STEAM se refere à iniciativa mais ampla que defende a integração das artes na Educação STEM, enfatizando a importância da criatividade e das preocupações humanísticas na educação. Em contraste, a Educação STEAM refere-se especificamente à implementação prática dessa integração nos currículos educacionais, com foco em métodos de ensino e aprendizado interdisciplinar que combinam ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática. Enquanto o Movimento STEAM promove o conceito, a educação STEAM o atualiza em ambientes de sala de aula, aprimorando o desenvolvimento geral dos alunos (Li, 2023). A Abordagem STEM e STEAM refere-se aos métodos e práticas pedagógicas específicas utilizadas para implementar a Educação STEM e STEAM. Isso pode incluir o uso de projetos interdisciplinares, a integração de artes em disciplinas científicas e a promoção de um ambiente de aprendizagem centrado no aluno. As abordagens podem variar de transdisciplinar a interdisciplinar, dependendo de como as disciplinas

são integradas (Perignat Katz-Buonincotro, 2019). A seguir apresentamos um organograma na figura 2 que se propõe a resumir e padronizar a polissemia de conceitos com base na literatura sobre STEAM.

Figura 2: Hierarquia dos conceitos de Movimento, Educação, Abordagem e Metodologia STEAM



Fonte: Próprio autor

Nessa perspectiva, muitos trabalhos não trazem as diferenças adequadas entre os termos: Movimento, Educação, Abordagem e Metodologia STEM e STEAM e por isso eles foram usados, para capturar o máximo de trabalhos que retratassem o STEM e o STEAM na Educação Básica brasileira e ajudassem a responder à questão de pesquisa.

3 RESULTADOS

Seguindo as orientações descritas na metodologia, chegamos a um total de 198 trabalhos encontrados e distribuídos conforme o quadro 1, que representa essa quantidade por strings de busca.

Quadro 1: Quantidade de trabalhos encontrados por strings de busca

String de Busca	Quantidade de trabalhos encontrados
“abordagem steam educação básica”	118
“abordagem stem educação básica”	40
“movimento steam educação básica”	20
“movimento stem educação básica”	20

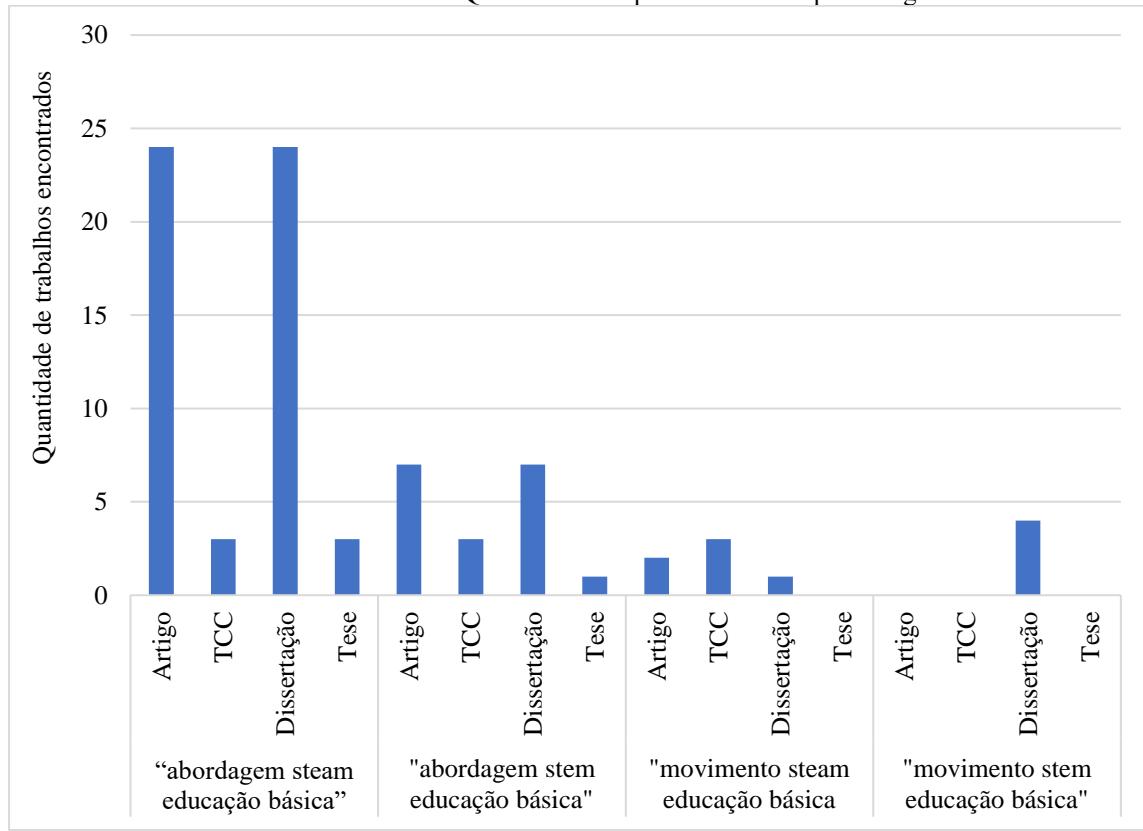
Total Encontrado

198

Fonte: Próprio autor

Ao tabularmos os dados por tipos de trabalhos encontrados, foi possível observar que atualmente há um número significante de Dissertações e Teses publicadas e principalmente com os string de busca: “abordagem steam educação básica” e “abordagem stem educação básica”, conforme o gráfico 1, que mostra a quantidade e os tipos de trabalhos por string. Esses dados confirmam um considerável interesse pela temática STEM e STEAM e que tem ganhado visibilidade nas pesquisas de pós-graduação.

Gráfico 1: Quantidades e tipos de trabalhos por string



Fonte: Próprio autor

Ao analisarmos os 198 trabalhos encontrados, somente 30 foram incluídos na pesquisa, isso com base nas etapas adaptadas do Protocolo PRISMA, conforme o fluxograma 1. O quadro 2, apresenta os dados gerais das publicações revisadas. Ao observarmos o gráfico 3, a quantidade de trabalhos selecionados para a revisão por string de busca, verificamos que a string, “abordagem steam educação básica” é o mais representativo e o “movimento stem educação básica”, não teve representatividade.

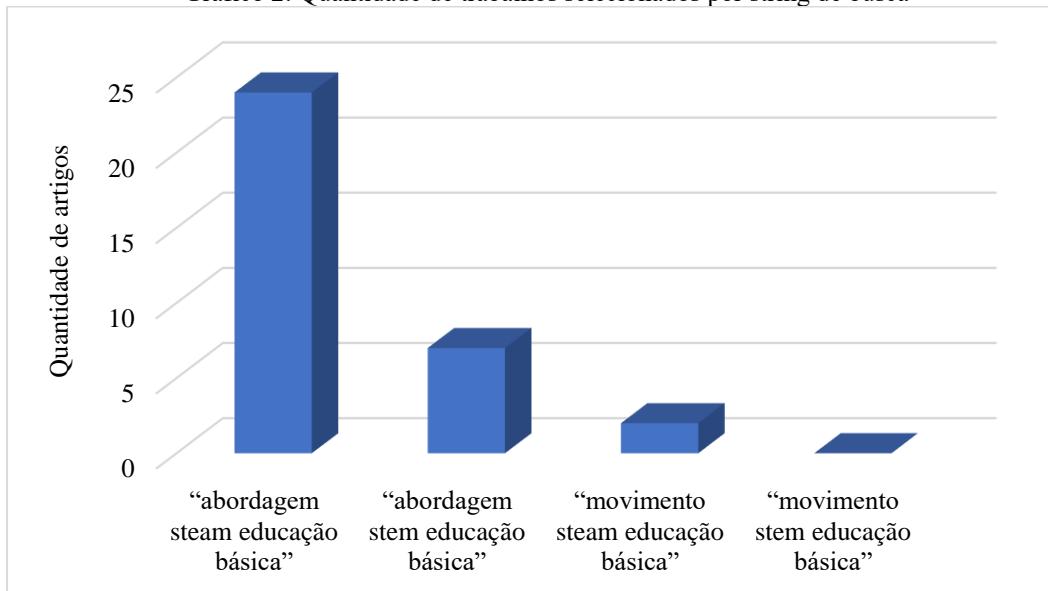
Quadro 2. Dados gerais dos artigos selecionados para revisão.

Ano de publicação	Tipo de publicação	Autores da publicação	Título
2023	Artigo	Lima, Waleska Gonçalves De; Maciano, Giseli Duardo; Santos, Alessandra Ferreira Dos; Pereira, Leihge Roselle Rondon; Magalhães, Helena Cristina Dias; Sassi, Sabrina Bourscheid; Maciel, Cristiano; Nunes, Eunice Pereira Dos Santos	Por mais Mulheres na Ciência e na Tecnologia: ação formativa com abordagem STEAM na Educação Básica
2023	Artigo	Nascimento, Anderson Sales; Da Silva, Gilberlandio Nunes; Dantas Filho, Francisco Ferreira	Ação educacional sustentável com abordagem STEAM na educação básica
2023	Artigo	Maciano, Giseli Duardo; Sassi, Sabrina Bourscheid; Costa, Maria Fernanda Abalem Franca Nunes; Nunes, Eunice Pereira Dos Santos; Maciel, Cristiano	Abordagem STEAM: lixo eletrônico e atividades interativas para fomentar igualdade e equidade de gênero nas áreas STEM
2023	Artigo	Cunha, Antonio Fonseca Da; Bentes, Haroldo De Vasconcelos; Oliveira, Rosilene	V Techcamp Pará 2022: abordagem steam e o protagonismo juvenil na educação básica e profissional
2023	Artigo	De Almeida Rosa, Thais; Terçariol, Adriana Aparecida De Lima; Bulla Ikeshoji, Elisangela Aparecida	STEAM, projetos e o pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para uma educação disruptiva
2023	Artigo	Nélio, Thamiris Silva; Hardoim, Edna Lopes	SEI e STEAM: Nova Proposta para Ensino da Dengue e seu Votor
2023	Artigo	Eggert, Katia Monica Verdim; Asquino, Monica Aparecida; Cruz, Dulce Márcia	Prática Pedagógica Construcionista com a Linguagem de Programação Scratch em uma abordagem STEAM
2023	Artigo	Venturine, Cleidson; Malaquias, Isabel	Inclusão da História da Ciência em Abordagens STEAM no Ensino e Ciências: Um Projeto de Extensão Para o Desenvolvimento do Letramento Científico de Alunos do Ensino Fundamental
2023	Artigo	DE MORAES RAMALHO, Isabelle Martins; DE ARAÚJO SILVA, Marcos Antonio; MORAIS, Vitória Karina	Aprendizagem Interativa: Ensinando Portas Lógicas
2024	Artigo	Lima, Luiz Paulo Fernandes; Lima, Gelly Peterson Fernandes; Menezes, Daniel Brandão; Vasconcelos, Francisco Herbert Lima	Fabricação digital de experimentos físicos por meio da STEAM
2023	Artigo	Clara Ayume Ito de Lima; Edmundo Rodrigues Júnior; Fabielle Castellan Marques; Paulo José Pereira de Oliveira4; Tércio da Silva de Souza	O Ensino de Modelos Atômicos através da Abordagem STEAM: Relato de Sequência Didática
2024	Artigo	Alves, Jacqueline Mac-Dowell Lopes	STEAM e a fabricação digital no Hospital Universitário Antônio Pedro: uma experiência educacional
2023	Artigo	Rossi, Mayara; Mello, Geison Jader	Oficina Maker “Do Lixo ao Luxo”: Como Meio para Favorecer a Aprendizagem de Estudantes
2023	Artigo	Nunes, Catarina de Oliveira	Dificuldades de Aprendizagem de Conceitos Físicos pela Teoria de Campos Conceituais: Uma Abordagem Investigativa com Uso de Oficina “A Física do Caminhar”

Ano de publicação	Tipo de publicação	Autores da publicação	Título
2023	Artigo	Santos, Lizandra Meire Moreira; Paulino, Otávio Floriano	O STEAM como método de ensino numa abordagem sobre unidades de medidas e grandezas
2023	Artigo	de Jesus, Daniela Santos; de Almeida, Mayara Tavares; Wartha, Edson José	As transformações curriculares do Novo Ensino Médio em Sergipe: um olhar sobre a argumentação e o STEAM nas trilhas de aprendizagem
2023	Artigo	Costa, Maria Fernanda Abalem Franca Nunes; Pereira, Leihge Roselle Rondon; Maciel, Cristiano; Nunes, Eunice Pereira Dos Santos	Meninas Digitais Mato Grosso: uso do Instagram como estratégia de comunicação e mobilização de ações
2023	Artigo	MONDINI, Fabiane et al	A Construção de um Semáforo no Tinkercad: Aberturas para trabalhar Robótica com Crianças
2024	Artigo	Seminatti, Guilherme; B. Cavassani, Thiago	Construção de uma casa sustentável: explorando desenvolvimento de projetos e abordagem STEM no novo Ensino Médio
2023	Artigo	Pinto, Filipa; Silva, Inês; Freitas, Yelitza; Simões, Ana; Martins, Fernando	Prática STEAM na Promoção da Criatividade e do Relacionamento Interpessoal
2023	Artigo	Rüedell, Alessandra Cristina; Trentin, Marco Antônio Sandini	Contribuições da Robótica Educativa para o Ensino de Conceitos Relacionados a Triângulos e Quadriláteros
2023	Artigo	Silva, Ednea Brito Da; Homa, Agostinho Iaqchan Ryokiti	As Tecnologias no Estudo das Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo com Aplicações da Educação STEM
2023	Artigo	Nazareno, Glênio Gomes; Reisdorfer, Grasiele	O Uso de Desenho Animado na Introdução de Educação STEM
2023	Artigo	Wesley Gomes Feitosa e Rossano André Dal-Farra	A Perspectiva de Docentes sobre o Interesse de Estudantes do 1º Ano do Ensino Médio nas Áreas de Engenharia e Tecnologia
2023	Artigo	Gomes, Helena; Martins, Maria Miguel; Pinhal, Fernando; Oliveira, Helena; Gonçalves, Joana; Ramos, Pedro; Cardoso, Rita; Wang, Yixuan	City X Science: O Projeto SC2
2023	Artigo	Medeiros, Juliana Guarize; Lopes, Wesllen Martins; da Silva Dávila, Eliziane	Educação STEM no Brasil: As Perspectivas de Professores Participantes de um Curso Online de Formação Continuada
2023	Artigo	Ribeiro, Mayara Viniani Obadowski Ledur; Castanho, Bruna Heloiza Kacharowski Pereira; Joucoski, Emerson	Videoaulas de Robótica Educacional: articulação dos conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental I
2023	Artigo	Correia, Marisa; Clara Martins, Maria	O Escape Room Educativo e a abordagem STEAM na formação de professores
2023	Artigo	Correia, Marisa; Clara Martins, Maria	Perspectivas de Futuros Professores do 1.º Ciclo sobre a Educação STEAM
2023	Artigo	de Vasconcelos Santos, Ana Carolina Queiroz; Barriouuevo, Camila Leiva; dos Santos Caldas, Kaik; Kalhil, Josefina Barrera	Impacto dos Laboratórios Móveis nas Escolas Públicas de Manaus/Amazonas

Fonte: Próprio autor

Gráfico 2: Quantidade de trabalhos selecionados por string de busca



Fonte: Próprio autor

Ao analisarmos os artigos selecionados, observamos que na educação básica brasileira, destaca-se três aspectos principais como tendências da implementação do STEM e do STEAM: metodologias integradoras e transdisciplinares, protagonismo e autonomia discente e desenvolvimento de habilidades socioemocionais e equidade. A crescente adoção do STEM e STEAM na educação brasileira indica um movimento em direção a práticas pedagógicas mais dinâmicas e alinhadas às exigências do século XXI. O quadro 3, mostra de forma clara a relação entre as tendências e a literatura revisada.

Quadro 3. Relação da literatura com as tendências da implementação do STEM e STEAM.

Título do Artigo Revisado	Metodologias Integradoras e Transdisciplinares	Protagonismo e Autonomia Discente	Desenvolvimento de Habilidades Socioemocionais e Equidade
Prática STEAM na Promoção da Criatividade e do Relacionamento Interpessoal	Sim	Não	Não
Meninas Digitais Mato Grosso: uso do Instagram como estratégia de comunicação e mobilização de ações	Não	Sim	Não
Perspectivas de Futuros Professores do 1.º Ciclo sobre a Educação STEAM	Sim	Não	Sim
Educação STEM no Brasil: As Perspectivas de Professores Participantes de um Curso Online de Formação Continuada	Sim	Não	Não
Ação educacional sustentável com abordagem STEAM na educação básica	Sim	Não	Não

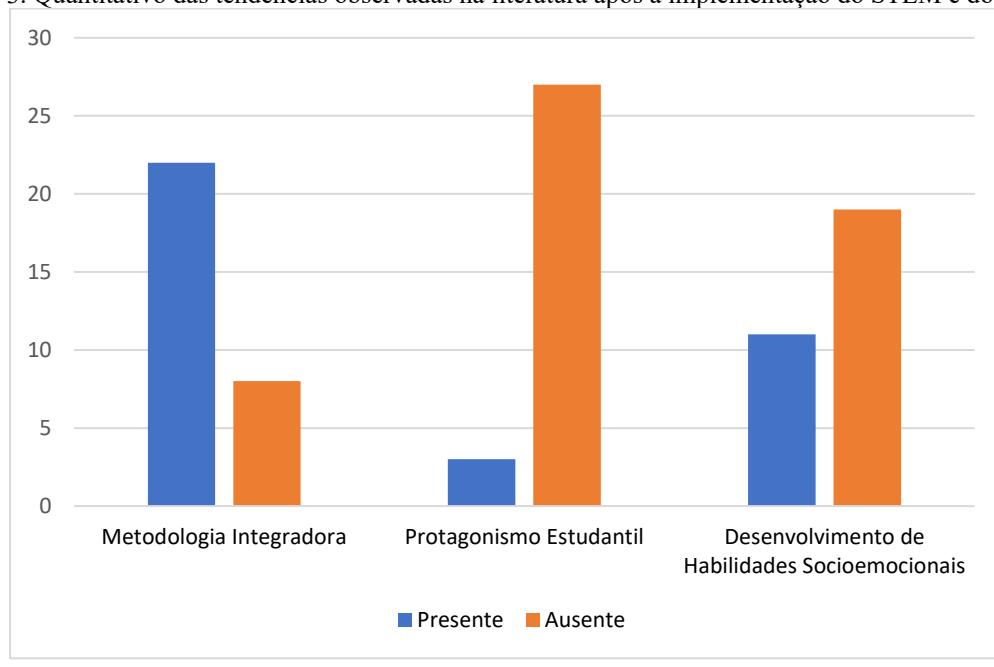
Título do Artigo Revisado	Metodologias Integradoras e Transdisciplinares	Protagonismo e Autonomia Discente	Desenvolvimento de Habilidades Socioemocionais e Equidade
O Escape Room Educativo e a abordagem STEAM na formação de professores	Sim	Não	Não
Impacto dos Laboratórios Móveis nas Escolas Públicas de Manaus/Amazonas	Sim	Não	Não
V Techcamp Pará 2022: abordagem steam e o protagonismo juvenil na educação básica e profissional	Sim	Sim	Não
Contribuições da Robótica Educativa para o Ensino de Conceitos Relacionados a Triângulos e Quadriláteros	Sim	Não	Não
Por mais Mulheres na Ciência e na Tecnologia: ação formativa com abordagem STEAM na Educação Básica	Não	Não	Sim
O Uso de Desenho Animado na Introdução de Educação STEM	Não	Não	Sim
City X Science: O Projeto SC2	Sim	Sim	Sim
Inclusão da História da Ciência em Abordagens STEAM no Ensino e Ciências: Um Projeto de Extensão Para o Desenvolvimento do Letramento Científico de Alunos do Ensino Fundamental	Sim	Não	Não
A Construção de um Semáforo no Tinkercad: Aberturas para trabalhar Robótica com Crianças	Sim	Não	Não
O ensino de Modelos Atômicos Através da Abordagem STEAM: Relato de Sequência Didática	Não	Não	Não
Oficina Maker “Do Lixo ao Luxo”: Como Meio para Favorecer a Aprendizagem de Estudantes	Sim	Não	Sim
Dificuldades de Aprendizagem de Conceitos Físicos pela Teoria de Campos Conceituais: Uma Abordagem Investigativa com Uso de Oficina “A Física do Caminhar”	Não	Não	Não
Prática Pedagógica Construcionista com a Linguagem de Programação Scratch em uma abordagem STEAM	Sim	Não	Sim
Abordagem STEAM: lixo eletrônico e atividades interativas para fomentar igualdade e equidade de gênero nas áreas STEM	Sim	Não	Não
As Tecnologias no Estudo das Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo com Aplicações da Educação STEM	Não	Não	Não

Título do Artigo Revisado	Metodologias Integradoras e Transdisciplinares	Protagonismo e Autonomia Discente	Desenvolvimento de Habilidades Socioemocionais e Equidade
SEI e STEAM: Nova Proposta para Ensino da Dengue e seu Vetor	Sim	Não	Não
Videoaulas de Robótica Educacional: articulação dos conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental I	Sim	Não	Não
A Perspectiva de Docentes sobre o Interesse de Estudantes do 1º Ano do Ensino Médio nas Áreas de Engenharia e Tecnologia	Não	Não	Sim
Construção de uma casa sustentável: explorando desenvolvimento de projetos e abordagem STEM no novo Ensino Médio	Sim	Não	Sim
O STEAM como método de ensino numa abordagem sobre unidades de medidas e grandezas	Sim	Não	Não
Fabricação digital de experimentos físicos por meio da STEAM	Sim	Não	Sim
As transformações curriculares do Novo Ensino Médio	Sim	Não	Sim
Aprendizagem Interativa: Ensinando Portas Lógicas	Não	Não	Não
STEAM e a fabricação digital no Hospital Universitário Antônio Pedro: uma experiência educacional	Sim	Não	Não
STEAM, projetos e o pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para uma educação disruptiva	Sim	Não	Sim

Fonte: Próprio autor

Quando analisamos as três tendências mais evidentes na implementação do STEM e do STEAM nas escolas segundo a literatura, vimos que a metodologia integradora é a citada em maior quantidade entre os estudos revisados. O gráfico 3, mostra o quantitativo da ocorrência das principais tendências observadas na literatura, que a implementação do STEAM/STEM desenvolveu durante as pesquisas estudadas.

Gráfico 3. Quantitativo das tendências observadas na literatura após a implementação do STEM e do STEAM.



Fonte: Próprio autor

A pesquisa de Facundes (2024), corrobora com o observado neste trabalho de revisão, pois o autor ao final de sua pesquisa conclui que a aplicação pedagógica do STEAM tem um grande potencial para fomentar um currículo integrado, por meio de várias metodologias integradoras. Essa integração pode ser realizada através de diversas estratégias didáticas, como a resolução de problemas, a investigação científica, a robótica educacional, a modelagem e o design thinking, entre outras metodologias ativas. Essa abordagem holística não apenas promove o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais, mas também cultiva capacidades **cruciais** para o século XXI, como a criatividade, a resolução de problemas, o raciocínio científico e o pensamento crítico.

A interdisciplinaridade, está intrinsecamente ligada à evolução do conhecimento humano. Isso faz com que ela adote um papel **crucial** no contexto da educação pós-moderna, caracterizada por transformações constantes. Nesse cenário, a interdisciplinaridade se manifesta como um diálogo entre diferentes disciplinas escolares, promovendo a integração de dois ou mais componentes curriculares na construção do conhecimento. Essa integração, no entanto, não compromete a singularidade de cada conteúdo abordado em sala de aula (Silva; Andrade; Santos, 2023).

A abordagem educacional STEAM/STEM, tem como um de seus pilares a promoção da integração de disciplinas tradicionalmente isoladas, permitindo que os alunos estabeleçam relações entre diferentes áreas do conhecimento. Essa perspectiva interdisciplinar é considerada uma forma de transcender a fragmentação do ensino e incentivar uma educação mais colaborativa e criativa (Rodrigues-Silva; Alsina, 2023).

A interdisciplinaridade foi um tema presente de forma direta ou indireta, em todas as fontes de pesquisa estudadas. Essa realidade, reflete um dos pilares da Educação STEM e STEAM desde os seus primórdios, já mencionado na introdução deste trabalho. No quadro 4, resumimos o que cita cada fonte, sobre suas relações e a interdisciplinaridade, já que é uma constante no cenário da educação básica.

Quadro 4. Menções das fontes às relações entre STEM e STEAM e a interdisciplinaridade.

Título da Pesquisa	O que dizem as fontes sobre Interdisciplinaridade
Prática STEAM na Promoção da Criatividade e do Relacionamento Interpessoal	A integração das disciplinas STEM promove a interdisciplinaridade e o trabalho colaborativo, resultando em aprendizagens significativas.
Meninas Digitais Mato Grosso: uso do Instagram como estratégia de comunicação e mobilização de ações	Enfatiza a necessidade de integrar diferentes áreas de conhecimento para engajar as alunas e promover a ciência nas redes sociais.
Perspectivas de Futuros Professores do 1.º Ciclo sobre a Educação STEAM	Trata a interdisciplinaridade como um objetivo necessário na formação docente, porém, ainda apresenta desafios na prática.
O Escape Room Educativo e a abordagem STEAM na formação de professores	Apresenta a interdisciplinaridade como um elemento chave para o desenvolvimento de habilidades no contexto educacional do Escape Room.
Ação educacional sustentável com abordagem STEAM na educação básica	Discute a importância de conectar disciplinas para promover uma educação mais holística e contextualizada.
Educação STEM no Brasil: As Perspectivas de Professores Participantes de um Curso Online de Formação Continuada	Analisa como a educação STEM pode articular diferentes disciplinas, mas reconhece a resistência à interdisciplinaridade.
Impacto dos Laboratórios Móveis nas Escolas Públicas de Manaus/Amazonas	Destaca a dificuldade de implementar a interdisciplinaridade nas escolas, evidenciando a fragmentação do conhecimento.
Por mais Mulheres na Ciência e na Tecnologia: ação formativa com abordagem STEAM na Educação Básica	Relaciona a interdisciplinaridade com a promoção da representação feminina nas ciências e suas diversas nuances.
V Techcamp Pará 2022: abordagem steam e o protagonismo juvenil na educação básica e profissional	Foca na necessidade de desenvolver projetos que integrem várias disciplinas para melhor engajamento dos alunos no aprendizado.
O Uso de Desenho Animado na Introdução de Educação STEM	Sugere que a utilização de mídia pode ser um recurso para integrar disciplinas e promover um aprendizado mais interconectado.
Contribuições da Robótica Educativa para o Ensino de Conceitos Relacionados a Triângulos e Quadriláteros	A robótica pode ser uma ponte para desenvolver uma abordagem interdisciplinar, unindo conceitos de várias áreas em projetos práticos.
City X Science: O Projeto SC2	Discute como a interdisciplinaridade é necessária para abordar questões complexas relacionadas à cidade e ciência simultaneamente.
Inclusão da História da Ciência em Abordagens STEAM no Ensino e Ciências: Um Projeto de Extensão Para o Desenvolvimento do Letramento Científico de Alunos do Ensino Fundamental	Propõe que a inclusão de história da ciência nas aulas pode enriquecer a interdisciplinaridade, conectando passado e presente educativo.

Título da Pesquisa	O que dizem as fontes sobre Interdisciplinaridade
A Construção de um Semáforo no Tinkercad: Aberturas para trabalhar Robótica com Crianças	Mostra como projetos práticos como a construção de semáforos favorecem a conexão interdisciplinar em STEM através da tecnologia.
O ensino de Modelos Atômicos Através da Abordagem STEAM: Relato de Sequência Didática	Apresenta discussões sobre a necessidade de integrar saberes de diferentes disciplinas para a formação completa do educador e do estudante.
Oficina Maker “Do Lixo ao Luxo”: Como Meio para Favorecer a Aprendizagem de Estudantes	Enfatiza a educação interdisciplinar para resolver problemas sociais e ambientais por meio de projetos colaborativos.
Prática Pedagógica Construcionista com a Linguagem de Programação Scratch em uma abordagem STEAM	Foca na importância da abordagem interdisciplinar como um elemento vital para estimular a criatividade no aprendizado.
Dificuldades de Aprendizagem de Conceitos Físicos pela Teoria de Campos Conceituais: Uma Abordagem Investigativa com Uso de Oficina “A Física do Caminhar”	Aborda a necessidade de abordagens integradas nas ciências para facilitar a compreensão dos conceitos físicos pelos alunos.
As Tecnologias no Estudo das Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo com Aplicações da Educação STEM	Discute a integridade do conhecimento matemático com outras disciplinas através de abordagens tecnológicas.
Abordagem STEAM: lixo eletrônico e atividades interativas para fomentar igualdade e equidade de gênero nas áreas STEM	Considera a interdisciplinaridade uma prática essencial para lidar com a problemática do lixo eletrônico nas atividades educacionais.
SEI e STEAM: Nova Proposta para Ensino da Dengue e seu Vetor	Ressalta que a interdisciplinaridade é crucial para a compreensão de problemas sociais, como a dengue, relacionando diferentes áreas do saber.
Videoaulas de Robótica Educacional: articulação dos conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental I	Foca na capacidade das videoaulas de promover a interdisciplinaridade entre robótica e outras áreas do conhecimento.
A Perspectiva de Docentes sobre o Interesse de Estudantes do 1º Ano do Ensino Médio nas Áreas de Engenharia e Tecnologia	A pesquisa indica como o envolvimento em atividades interdisciplinares aumenta o interesse dos alunos nas ciências.
Construção de uma casa sustentável: explorando desenvolvimento de projetos e abordagem STEM no novo Ensino Médio	Defende que a construção de uma casa sustentável deve envolver diferentes disciplinas para abordar a complexidade da sustentabilidade.
As transformações curriculares do Novo Ensino Médio	Reflexiona sobre a interdisciplinaridade como uma diretriz central nas novas diretrizes curriculares, especialmente em relação ao Novo Ensino Médio.
O STEAM como método de ensino numa abordagem sobre unidades de medidas e grandezas	Considera o STEAM uma abordagem necessária para estruturar as práticas pedagógicas em um formato mais integrado e interdisciplinar.
Fabricação digital de experimentos físicos por meio da STEAM	Destaca a fabricação digital como uma estratégia para integrar diferentes áreas do conhecimento em atividades práticas e educativas.
STEAM e a fabricação digital no Hospital Universitário Antônio Pedro: uma experiência educacional	Aborda a interdisciplinaridade através da aplicação de STEAM no contexto hospitalar, integrando conhecimento em saúde e tecnologia.
Aprendizagem Interativa: Ensinando Portas Lógicas	Discute como a construção de conhecimento através de metodologias ativas promove uma compreensão mais integrada das disciplinas.
STEAM, projetos e o pensamento computacional nos anos iniciais do	Explora a relação entre STEAM e o pensamento computacional, visando promover uma aprendizagem interdisciplinar e crítica.

Título da Pesquisa	O que dizem as fontes sobre Interdisciplinaridade
ensino fundamental: contribuições para uma educação disruptiva	

Fonte: Próprio autor

Ao aprofundarmos nas análises, surgiu outra temática de relevante importância para o desenvolvimento da Educação STEM e STEAM na educação básica, esta trata-se do estereótipo e gênero. Falar de mulheres na área das exatas emite reconhecer a importância de seus investimentos intelectuais em uma seara que é predominantemente masculinizada (Souza; Loguerio, 2021).

A Educação STEAM pode ajudar a desafiar os estereótipos de gênero associados aos campos STEM, tornando-os mais acessíveis e apelativos para as meninas. A integração das Artes pode proporcionar um contexto que ressoa com os interesses das meninas e pode fomentar o seu envolvimento na ciência, tecnologia, engenharia e matemática. A exposição a modelos femininos nos campos STEAM dentro do currículo e através de atividades de divulgação pode inspirar as meninas e desafiar a percepção de que STEM é principalmente para meninos. Ao trabalhar ativamente para aumentar o interesse e a participação das meninas em STEM, a Educação STEAM aborda diretamente a Meta 4.5 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ODS 4 (eliminar as disparidades de gênero na educação) e contribui para o objetivo mais amplo do ODS 5 (alcançar a igualdade de gênero).

Os estereótipos sociais muitas vezes desencorajam as meninas de prosseguirem estudos em STEM. A educação STEAM pode contrariar estes estereótipos, mostrando os aspectos criativos e centrados no ser humano de STEM, tornando-o mais atrativo para as meninas e alargando as suas percepções do que estes campos implicam.

Nessa perspectiva foram observados na literatura revisada se há o tema do ODS 5, para assim podermos avaliar se realmente as pesquisas se preocupam com o tema ou se a igualdade de gênero no STEM e no STEAM ainda é insipiente. No quadro 5 podemos observar como as pesquisas trazem esse tema e observamos que ainda temos muito campo de pesquisa para explorar, pois poucas pesquisas trazem a relação do STEM e do STEAM com a ODS 5.

Quadro 5. Artigos revisados e a relação com a ODS 5

Título do Artigo	Tratamento do Tema Igualdade de Gênero no STEAM/STEM
Meninas Digitais Mato Grosso: uso do Instagram como estratégia de comunicação e mobilização de ações	Sim
Prática STEAM na Promoção da Criatividade e do Relacionamento Interpessoal	Não
Perspectivas de Futuros Professores do 1.º Ciclo sobre a Educação STEAM	Não
Ação educacional sustentável com abordagem STEAM na educação básica	Não
Educação STEM no Brasil: As Perspectivas de Professores Participantes de um Curso Online de Formação Continuada	Não
O Escape Room Educativo e a abordagem STEAM na formação de professores	Não
Impacto dos Laboratórios Móveis nas Escolas Públicas de Manaus/Amazonas	Não
V Techcamp Pará 2022: abordagem steam e o protagonismo juvenil na educação básica e profissional	Não
Por mais Mulheres na Ciência e na Tecnologia: ação formativa com abordagem STEAM na Educação Básica	Sim
Contribuições da Robótica Educativa para o Ensino de Conceitos Relacionados a Triângulos e Quadriláteros	Não
O Uso de Desenho Animado na Introdução de Educação STEM	Não
City X Science O Projeto SC2	Não
Inclusão da História da Ciência em Abordagens STEAM no Ensino e Ciências: Um Projeto de Extensão Para o Desenvolvimento do Letramento Científico de Alunos do Ensino Fundamental	Não
A Construção de um Semáforo no Tinkercad: Aberturas para trabalhar Robótica com Crianças	Não
O ensino de Modelos Atômicos Através da Abordagem STEAM: Relato de Sequência Didática	Não
Oficina Maker “Do Lixo ao Luxo”: Como Meio para Favorecer a Aprendizagem de Estudantes	Não

Título do Artigo	Tratamento do Tema Igualdade de Gênero no STEAM/STEM
Prática Pedagógica Construcionista com a Linguagem de Programação Scratch em uma abordagem STEAM	Não
Dificuldades de Aprendizagem de Conceitos Físicos pela Teoria de Campos Conceituais: Uma Abordagem Investigativa com Uso de Oficina “A Física do Caminhar”	Não
Abordagem STEAM: lixo eletrônico e atividades interativas para fomentar igualdade e equidade de gênero nas áreas STEM	Não
As Tecnologias no Estudo das Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo com Aplicações da Educação STEM	Não
SEI e STEAM: Nova Proposta para Ensino da Dengue e seu Vetor	Não
Videoaulas de Robótica Educacional: articulação dos conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental I	Não
A Perspectiva de Docentes sobre o Interesse de Estudantes do 1º Ano do Ensino Médio nas Áreas de Engenharia e Tecnologia	Sim
O STEAM como método de ensino numa abordagem sobre unidades de medidas e grandezas	Sim
As transformações curriculares do Novo Ensino Médio	Não
Construção de uma casa sustentável: explorando desenvolvimento de projetos e abordagem STEM no novo Ensino Médio	Não
Fabricação digital de experimentos físicos por meio da STEAM	Não
Aprendizagem Interativa: Ensinando Portas Lógicas	Não
STEAM e a fabricação digital no Hospital Universitário Antônio Pedro: uma experiência educacional	Não
STEAM, projetos e o pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para uma educação disruptiva	Sim

Fonte: Próprio autor

Entre os artigos revisados foi possível tabular também as vantagens e desvantagens de trabalhar o STEM e do STEAM na Educação Básica brasileira, conforme as strings de busca, observados no quadro 6. O importante do quadro 6 é observamos que a falta de estrutura das Escolas e formação dos professores foram os desafios mais citados e a interdisciplinaridade e preparação dos alunos para o futuro, como as principais vantagens. O quadro 6 é importante para a pesquisa, a partir da ideia que para descrevermos como está sendo desenvolvido a Educação STEM e STEAM no Brasil, devemos saber o que os artigos concluem como vantagens e desvantagens dessa educação.

Quadro 6: Vantagens e desvantagens do STEAM/STEM, conforme os string de busca

String de Busca	Vantagens do STEAM/STEM	Desvantagens do STEAM/STEM
“abordagem steam” “educação básica”	A abordagem STEAM proporciona uma formação mais abrangente e interdisciplinar, desenvolvendo habilidades práticas essenciais para os desafios do século XXI (Maciano e Maciel, 2023). Além disso, promove a resolução de problemas, o pensamento crítico, a criatividade e o relacionamento interpessoal dos alunos. (Pinto et al. 2023)	Uma potência desvantagem da abordagem STEAM é o desafio de integrar múltiplas disciplinas de forma eficaz, o que pode ser complexo e exigir uma coordenação significativa entre educadores com diferentes conhecimentos e formações. Esta integração pode por vezes levar a dificuldades no alinhamento dos objetivos curriculares e métodos de avaliação entre disciplinas. (Santos et al, 2023)
	Uma outra vantagem da abordagem STEAM é a promoção da aprendizagem ativa, que permite aos alunos desenvolverem habilidades práticas e teóricas de forma integrada, contribuindo para um aprendizado mais significativo. (Correia e Martins, 2023)	A implementação atividades STEAM pode ser desafiador para os professores devido aos diversos níveis de aprendizagem dos alunos, exigindo mais esforço e antecipação do docente. (Correia e Martins, 2023)
	Também foi citado como vantagem da abordagem STEAM a promoção da igualdade de oportunidades educacionais, permitindo que alunos de diferentes origens tenham acesso a uma educação de qualidade e conectada com as demandas atuais, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o futuro. (Mondini, 2023)	Existe a preocupação de que a educação STEAM, devido às suas origens neoliberais, possa inadvertidamente promover práticas agressivas de disseminação dentro dos sistemas educativos, potencialmente prejudicando uma abordagem mais holística e centrada no ser humano da educação científica. (Seminatti; Cavassani, 2023)
“abordagem stem” “educação básica”	Desenvolvimento de competências essenciais: a introdução de STEM na educação infantil permite que as crianças cultivem habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade, que são cruciais para o sucesso em qualquer profissão. (Da Silva e Homa, 2023)	A implementação de programas STEM eficazes pode exigir recursos significativos, como equipamento especializado, formação para educadores e acesso à tecnologia, o que pode representar desafios para escolas com orçamentos limitados. (Nazareno e Reisdorfer, 2023)
	O aumento da criatividade por meio de atividades STEM, pois os alunos são incentivados a pensar criativamente, fomentando a inovação e o pensamento crítico. (Ribeiro e Castanho, 2023)	A interdisciplinaridade e a formação de professores são apontadas como desafios para a implementação eficaz de práticas educativas com abordagem STEM. (Feitosa e Dal-Farra, 2023)

String de Busca	Vantagens do STEAM/STEM	Desvantagens do STEAM/STEM
	A educação STEM equipa os alunos com as competências e conhecimentos necessários para carreiras nas áreas da ciência, tecnologia, engenharia e matemática, alinhando-se com as exigências do mercado de trabalho do século XXI. (Da Silva e Homa, 2023)	Em algumas situações, a abordagem STEM pode resultar em uma simples justaposição de disciplinas, em vez de uma integração real e significativa entre Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática. (Ribeiro e Castinho, 2023)
'movimento steam educação básica'	Ao incorporar as artes nos campos STEM, o STEAM promove a criatividade e a inovação, incentivando os alunos a pensarem fora da caixa e a desenvolver soluções únicas para os problemas. (Gomes <i>et al.</i> , 2023)	Implementar o ensino STEAM pode ser desafiante devido à necessidade de formação especializada dos professores e à integração de múltiplas disciplinas no currículo. (Medeiros, Lopes e Da Silva, 2023)
	A abordagem STEAM liga a aprendizagem em sala de aula a questões e aplicações do mundo real, tornando a educação mais relevante e envolvente para os alunos, mostrando as implicações práticas dos seus conhecimentos. (Gomes <i>et al.</i> , 2023)	A implementação de programas STEAM pode exigir recursos adicionais, tais como materiais especializados, equipamentos e formação para educadores, o que pode ser dispendioso e desafiador para algumas escolas custarem. (Gomes <i>et al.</i> , 2023)
	A educação STEAM enfatiza experiências práticas e práticas de aprendizagem que espelham os desafios do mundo real, preparando os alunos para futuras carreiras em diversos campos. (Medeiros, Lopes e Da Silva, 2023)	Avaliar o desempenho dos alunos nas disciplinas STEAM pode ser um desafio devido à natureza interdisciplinar da abordagem, dificultando o desenvolvimento de avaliações padronizadas que medem com precisão a compreensão e o progresso dos alunos em diversos campos. (Gomes <i>et al.</i> , 2023)

Fonte: Próprio autor

A pesquisadora Laura M. Ahearn (2014) analisou como os verbetes e títulos de artigos da revista "American Ethnologist" (AE) ao longo das décadas refletem as mudanças nas direções da pesquisa antropológica. A autora busca identificar padrões nas escolhas de palavras-chave e títulos, ressaltando que esses elementos constituem uma narrativa metasemântica sobre a própria produção acadêmica. E sobre nuvens de palavras a autora conclui, que elas são geradas a partir das frequências com que os verbetes são citados, não apenas mostram quais temas são mais proeminentes, mas também como a disposição, o tamanho e a escolha da fonte dessas palavras podem influenciar a maneira como os leitores percebem essas tendências.

Nessa perspectiva construímos uma nuvem de palavras, conforme apresentamos na figura 3. A partir das palavras chaves dos trabalhos revisados, como o auxílio do *PowerPoint*. As palavras em maior destaque são as que mais são citadas como palavras chaves. Assim podemos sugerir que elas são as palavras mais adequadas para usar em buscas futuras nas bases de dados científicas sobre o tema da revisão.

Figura 3. Nuvem de palavras a partir das palavras chaves dos trabalhos revisados.



Fonte: Próprio autor

4 DISCUSSÃO

Um tema relevante e observado nas pesquisas foi o enfrentamento aos desafios significativos relacionados à desigualdade de gênero e inclusão. As pesquisas mostram que mulheres são sub-representadas nas áreas STEAM/STEM devido a barreiras culturais e estereótipos. No entanto, a implementação do STEAM pode ser uma ferramenta para promover a igualdade, incentivando meninas através de projetos inclusivos e atividades práticas. A inclusão e a diversidade são essenciais no STEAM, buscando ampliar o acesso para grupos marginalizados. Além disso, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais é crucial para criar um ambiente de aprendizado inclusivo. Políticas educacionais devem ser reformuladas para garantir que o STEAM promova igualdade de gênero e diversidade, com investimentos em formação de professores e currículos inclusivos.

Em uma pesquisa desenvolvida por Charlesworth e Banaji (2019) com objetivo de avaliar as disparidades de gênero nas áreas de STEM, focando na extensão dessas disparidades, suas causas, e possíveis soluções. As pesquisadoras concluíram que para as áreas STEM se tornarem verdadeiramente inclusivas, é preciso um esforço coletivo que abarque desde conversas abertas sobre preconceitos até a transformação dos ambientes de estudo e trabalho em espaços mais justos e acolhedores. A implementação de formações eficazes, programas de mentoria e iniciativas que celebrem a diversidade são passos cruciais para garantir que todas as meninas e mulheres se sintam valorizadas e empoderadas a explorar seu potencial nessas áreas, construindo para um futuro em que a igualdade de gênero e a inovação caminhem juntas.

Belbase (2022) para investigar a educação STEAM, usou uma abordagem qualitativa por meio de análise documental, principalmente em fontes dos Estados Unidos e Coreia do Sul. Os dados foram coletados de sites governamentais e educacionais, livros, artigos acadêmicos e dissertações de mestrado, visando compreender o estado atual e os desafios dessa área, levaram o autor a constatar em sua pesquisa que a educação STEAM integra disciplinas, estimula a criatividade e prepara para os alunos para o futuro, com métodos práticos que potencializam o engajamento estudantil. No entanto, a implementação enfrenta desafios como barreiras curriculares, custos elevados e falta de clareza nos resultados de pesquisas que tentam apresentar resultados sobre a implementação do STEAM. Esses achados corroboram com o que encontramos em pesquisas brasileiras.

As pesquisas apontam a interdisciplinaridade como fundamental para a educação, especialmente no contexto STEM e do STEAM, promovendo aprendizados significativos e a conexão entre áreas do conhecimento para resolver problemas reais. Apesar dos desafios, como a resistência à mudança e a profunda relação entre teoria e prática o STEM e o STEAM, ao integrar disciplinas e valorizar habilidades criativas, surge como estratégia promissora, exigindo currículos flexíveis e adaptados às demandas atuais. A interdisciplinaridade, portanto, forma estudantes críticos e preparados para o século XXI, integrando saberes e desenvolvendo competências essenciais.

Essa constatação das fontes revisadas é reforçada por várias pesquisas, como a realizada por Constantino (2018) que conclui entre outras coisas, que a educação STEAM é projetada para ser interdisciplinar, unindo as cinco áreas do conhecimento (ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática) em um currículo integrado. Isso permite que os alunos façam conexões entre disciplinas que antes eram vistas como separadas, promovendo uma aprendizagem mais holística.

Ao analisarmos as vantagens da abordagem STEAM/STEM entre as pesquisas revisadas observamos que para Maciano e Maciel (2023) a abordagem STEAM proporciona uma formação mais abrangente e interdisciplinar, desenvolvendo habilidades práticas essenciais para os desafios do século XXI e para Pinto *et al* (2023) o pensamento crítico, a criatividade e o relacionamento interpessoal dos alunos. Em uma pesquisa realizada por Okwara e Pretorius (2023), foi observado que a abordagem STEAM/STEM oferece inúmeras vantagens na educação, particularmente no ensino e aprendizagem de ciências, potencializando a criatividade e as capacidades de resolução de problemas. Essa pesquisa endossa uma das principais vantagens verificadas nessa revisão, o potencial que a abordagem STEAM/STEM tem no desenvolvimento da criatividade e capacidade de resolução de problemas.

A abordagem STEAM/STEM, embora benéfica na promoção da criatividade, do pensamento crítico e do envolvimento na aprendizagem, também enfrenta vários desafios. Entre eles para Kundu *et al* (2022), estão: a disparidades socioeconómicas, o acesso a uma educação de qualidade,

preconceitos de gênero, compreensão dos conceitos STEAM/STEM pelos professores, falta de recursos e a prevalência de ansiedade científica entre os alunos. Essas desvantagens também são facilmente verificadas na tabela 2, assim podemos aferir que as desvantagens são similares em várias partes do mundo onde ocorre a educação STEAM/STEM.

Um programa de educação STEAM bem concebido pode promover a equidade e a inclusão, atendendo a diversos estilos e capacidades de aprendizagem. A integração das Artes pode proporcionar vias alternativas para os alunos se envolverem com conceitos STEM, alcançando potencialmente estudantes que podem não se destacar tradicionalmente nestas áreas.

Ao oferecer diversos pontos de entrada e pedagogias envolventes, a educação STEAM pode contribuir para tornar a educação de qualidade mais inclusiva e equitativa, alinhando-se com os princípios fundamentais do ODS 4 e abordando especificamente a Meta 4.5 relativa às disparidades de gênero. Isto sugere que a STEAM pode ser uma ferramenta valiosa para reduzir as desigualdades na educação. A educação STEM tradicional pode inadvertidamente excluir alunos com diferentes preferências de aprendizagem ou aqueles que não se identificam com a ciência e a matemática tradicionais. A integração das Artes na STEAM proporciona uma gama mais ampla de formas de aprender e expressar a compreensão, envolvendo potencialmente uma população estudantil mais diversificada, incluindo meninas e minorias sub-representadas (Moreno et al., 2023).

Em uma pesquisa desenvolvida por Akanbi (2024), com o objetivo entender como a educação STEAM pode contribuir para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4). É proposto um modelo que integra uma abordagem cultural, tecnológica e contextualizada a educação STEAM e que isso é crucial para um futuro sustentável, inclusivo e alinhado ao ODS 4. E para que isso ocorra, são necessárias reformas políticas que abrangem currículo, formação de professores, avaliação e cooperação internacional, oferecendo recomendações valiosas para educadores e formuladores de políticas educacionais.

Os artigos revisados não tratam de forma direta sobre Educação STEM e a STEAM/STEM e a ODS 4, como a pesquisa de Akanbi (2024), mas indicam que uma educação de qualidade pode ser desenvolvida com a implementação de ações STEAM/STEM, pois eles potencializam temas como: educação inclusiva, metodologias ativas, integração de competências e importância da formação integral, temas relevantes para o desenvolvimento do ODS 4.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao revisarmos artigos encontrados no banco de dados do *Google Scholar* entre os anos de 2020 e 2024 que tratam sobre Educação STEAM/STEM na Educação Básica do Brasil, podemos

considerar que o interesse por esse tema tem aumentado consideravelmente entre a comunidade científica.

Tratando da pergunta de pesquisa: o que dizem as pesquisas brasileiras sobre a educação STEAM/STEM no âmbito da Educação Básica brasileira? Constatamos que as pesquisas apontam a importância de estimular carreiras STEM, promover a abordagem integradora STEAM, preparar professores, incentivar o protagonismo estudantil, desenvolver habilidades socioemocionais, combater a desigualdade de gênero e revisar currículos e políticas educacionais, visando preparar as novas gerações para os desafios futuros de forma integrada, significativa e inclusiva, são as evidências literárias mais encontradas nos artigos revisados.

Além do citado, também se observou que por meio da interdisciplinaridade o despertar da criatividade, do pensamento crítico e da preparação para os desafios do século XXI são as principais vantagens da Educação STEM e STEAM, mas ainda existe a inexperiência dos professores, as desigualdades estruturais entre as escolas, problemas com currículos como desafios para a implementação dessa educação e a falta de ações concretas para o desenvolvimento da promoção dos ODS 4 e principalmente o 5.

Muito têm se avançado nos estudos sobre STEM e STEAM, mas ainda faltam pesquisas que tragam maior rigor metodológico, para avançar-se nas análises sobre a viabilidade dessa educação, no que tange as vantagens, desvantagens, limites e desafios na promoção da Educação STEM e STEAM nas Escolas brasileiras.

REFERÊNCIAS

ADELINE, Wambui David. **Empoderando Meninas na Educação STEM: Estratégias para Abordar as Disparidades de Gênero.**

AHEARN, Laura M. Detecting research patterns and paratextual features in AE word clouds, keywords, and titles. **American ethnologist**, v. 41, n. 1, p. 17-30, 2014.

AKANBI, Grace; ADESINA, Abiodun Ezekiel. Fostering Sustainable Development Goal-4 Through Culturo-Techno-Contextual-Approach in Innovative Steam Education: **A Policy Assessment**. 2024.

ALVES, Jacqueline Mac-Dowell Lopes et al. STEAM e a fabricação digital no Hospital Universitário Antônio Pedro: uma experiência educacional.

BELBASE, Shashidhar et al. No alvorecer da educação em ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM): perspectivas, prioridades, processos e problemas. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology** , v. 53, n. 11, p. 2919-2955, 2022.

CATTERALL, L. A Brief History of STEM and STEAM from an Inadvertent Insider. **STEAM**, 3 (1), 1–13 [em linha]. 2017.

CHARLESWORTH, Tessa ES; BANAJI, Mahzarin R. Gênero na ciência, tecnologia, engenharia e matemática: questões, causas, soluções. **Journal of Neuroscience** , v. 39, n. 37, p. 7228-7243, 2019.

CHESKY, Nataly Z. et al. Introduction to STEM Education. **Philosophy of STEM Education: A Critical Investigation**, p. 1-16, 2015.

COIMBRA FILHO, Salvino et al. A ALIANÇA DA EDUCAÇÃO STEAM E A PESQUISA-AÇÃO EM DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS NO BRASIL. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, p. e24004-e24004, 2024.

CORREIA, Marisa; CLARA MARTINS, Maria. Perspetivas de Futuros Professores do 1.º Ciclo sobre a Educação STEAM. In: **2nd International Congress on 21st Century Literacies**. Instituto Politécnico de Santarém, 2023. p. 17-35.

COSTA, Maria Fernanda Abalem Franca Nunes et al. Meninas Digitais Mato Grosso: uso do Instagram como estratégia de comunicação e mobilização de ações. In: **Anais do XVII Women in Information Technology**. SBC, 2023. p. 428-433.

COSTANTINO, Tracie. STEAM by another name: Transdisciplinary practice in art and design education. **Arts education policy review**, v. 119, n. 2, p. 100-106, 2018.

DA CUNHA, Antonio Fonseca; DE VASCONCELOS BENTES, Haroldo; OLIVEIRA, Rosilene. V Techcamp Pará 2022: abordagem steam e o protagonismo juvenil na educação básica e profissional. **Seven Editora**, p. 402-414, 2023.

DA SILVA, EDNEA BRITO; HOMA, AGOSTINHO IAQCHAN RYOKITI. AS TECNOLOGIAS NO ESTUDO DAS RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO COM APLICAÇÕES DA EDUCAÇÃO STEM.

DE JESUS, Daniela Santos; DE ALMEIDA, Mayara Tavares; WARTHA, Edson José. As transformações curriculares do Novo Ensino Médio em Sergipe: um olhar sobre a argumentação e o STEAM nas trilhas de aprendizagem. **Com a Palavra, o Professor**, v. 8, n. 21, p. 237-256, 2023.

DE LIMA, Clara Ayume Ito; JÚNIOR, Edmundo Rodrigues; CASTELLAN, Fabielle. O ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS ATRAVÉS DA ABORDAGEM STEAM: RELATO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

DE LIMA, Waleska Gonçalves et al. Por mais Mulheres na Ciência e na Tecnologia: ação formativa com abordagem STEAM na Educação Básica. In: **Anais do XVII Mulheres na Tecnologia da Informação**. SBC, 2023. pág. 239-250.

DE MELO, Graciele Carvalho; DA SILVA DÁVILA, Eliziane. STEM LITERACY: CONCEPÇÕES E ASPECTOS CONCEITUAIS NO CENÁRIO MUNDIAL.

DE VASCONCELOS SANTOS, Ana Carolina Queiroz et al. Impacto dos Laboratórios Móveis nas Escolas Públicas de Manaus/Amazonas. **Lat. Am. J. Phys. Educ.** Vol, v. 17, n. 2, p. 2306-1, 2023.

DELGADO LÓPEZ-CÓZAR, Emilio; ORDUÑA-MALEA, Enrique; MARTÍN-MARTÍN, Alberto. Google Acadêmico como fonte de dados para avaliação de pesquisas. **Manual Springer de indicadores de ciência e tecnologia**, p. 95-127, 2019.

EGGERT, Katia Monica Verdim; ASQUINO, Monica Aparecida; CRUZ, Dulce Márcia. Prática Pedagógica Construcionista com a Linguagem de Programação Scratch em uma abordagem STEAM. In: **Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola**. SBC, 2023. p. 158-168.

FAGUNDES, Daiane da Silva. **Olhares sobre o movimento Steam na educação: perspectivas de formadores e licenciandos**. 2024.

FEITOSA, Wesley Gomes; DAL-FARRA, Rossano André. A perspectiva de docentes sobre o interesse de estudantes do 1º ano do ensino médio nas áreas de engenharia e tecnologia. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 15, n. 45, p. 412-434, 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

GOMES, Helena et al. CIDADE X CIÊNCIA: O PROJETO SC2. In: **Atas do 9.º Congresso Olhares Sobre a Educação/2ª Internacional**. pág. 137.

KUNDU, Arnab et al. Desafios da abordagem STEM no ensino superior: uma análise bibliométrica. **Revista Internacional de Educação Inteligente e Sociedade Urbana (IJSEUS)** , v. 1, pág. 1-22, 2022.

LI, Yijie et al. Da educação stem à educação steam — o novo papel da educação artística. **Frontiers in Art Research** , v. 5, n. 5, 2023.

LIMA, Luiz Paulo Fernandes et al. Fabricação digital de experimentos físicos por meio da Steam. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v. 17, n. 3, p. e5545-e5545, 2024.

Lopes, T. B. et al. (2017). ATIVIDADES DE CAMPO E STEAM: POSSÍVEIS INTERAÇÕES NA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM VISITA AO PARQUE MÃE BONIFÁCIA EM CUIABÁ-MT. **Revista REAMEC**, v. 5 (2), p. 304-323.

LORENZIN, M. P. **Sistemas de Atividade, tensões e transformações em movimento na construção de um currículo orientado pela abordagem STEAM**. 2019. 174 f. Dissertação (Mestrado) – Programa Interunidades de Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

MACIANO, Giseli Duardo et al. Abordagem STEAM: lixo eletrônico e atividades interativas para fomentar igualdade e equidade de gênero nas áreas STEM. In: **Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. SBC, 2023. p. 152-163.

MACIANO, Giseli Duardo; MACIEL, Cristiano. Ensinar por meio da Abordagem STEAM e da Educação Matemática Realística: práticas pedagógicas conectadas ao contexto dos estudantes. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, v. 7, n. 1, 2023.

MAIA, Dennys Leite; DE CARVALHO, Rodolfo Araújo; APPELT, Veridiana Kelin. Abordagem STEAM na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 49, p. 68-88, 2021.

MEDEIROS, Juliana Guarize; LOPES, Wesllen Martins; DA SILVA DÁVILA, Eliziane. Educação STEM no Brasil: As Perspectivas de Professores Participantes de um Curso Online de Formação Continuada: STEM Education in Brazil: The perspectives of Teachers Participating in an Online Continuing Education Course. **Revista Cocar**, v. 18, n. 36, 2023.

MONDINI, Fabiane et al. A Construção de um semáforo no Tinkercad. **Expressa Extensão**, v. 28, n. 1, p. 191-201, 2023.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C.; MORALES, O. (Orgs.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. v.2 Ponta Grossa, PR: PROEX/UEPG, 2015. p.15-33 – Coleção Mídias Contemporâneas.

MORENO-CRUZ, Alejandro et al. Inclusive Virtual Reality in Education: Applying the STEAM Approach to Ease the Learning of Students with Disabilities. In: **CISETC**. 2023. p. 294-311.

NASCIMENTO, Anderson Sales; DA SILVA, Gilberlandio Nunes; DANTAS FILHO, Francisco Ferreira. Ação educacional sustentável com abordagem steam na educação básica. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v. 16, n. 10, p. 21697-21718, 2023.

NAZARENO, Glênio Gomes; REISDORFER, Grasiele. O USO DE DESENHO ANIMADO NA INTRODUÇÃO DE EDUCAÇÃO STEM. **COGNITIONIS Scientific Journal**, v. 6, n. 1, p. 160-170, 2023.

NÉLIO, Thamiris Silva; HARDOIM, Edna Lopes. SEI E STEAM: NOVA PROPOSTA PARA ENSINO DA DENGUE E SEU VETOR. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. e23059-e23059, 2023.

NUNES, Catarina Oliveira; DE CASTRO FRAIHA, Simone da Graça; PEREZ, Silvana. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FÍSICOS PELA TEORIA DE CAMPOS CONCEITUAIS: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA COM O USO DA OFICINA “A FÍSICA DO CAMINHAR”. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 4, p. 106-118, 2023.

OKWARA, Valentine Ukachukwu; PRETORIUS, Johan Pieter Hendrik. A abordagem educacional STEAM vs STEM: a importância da aplicação das artes no ensino de ciências para a mudança de atitude dos alunos. 2023.

PERIGNAT, Elaine; KATZ-BUONINCONTRO, Jen. STEAM na prática e na pesquisa: Uma revisão integrativa da literatura. **Thinking skills and creativity**, v. 31, p. 31-43, 2019.

PINTO, Filipa et al. PRÁTICA STEAM NA PROMOÇÃO DA CRIATIVIDADE E DO RELACIONAMENTO INTERPESSOAL. **APEduC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia**, v. 2, pág. 181-194, 2023.

PUGLIESE, G. O. STEM education – um panorama e sua relação com a educação brasileira. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 1, p. 209–232, 1 abr. 2020b. <https://doi.org/10.35786/1645-1384.v20.n1.12>.

Ramos, A., Faria, P. M., & Faria, Á. (2014). *Revisão sistemática de literatura: Contributo para a inovação na investigação em ciências da educação*. **Revista Diálogo Educacional**, 14(41), 17–36.

RIBEIRO, Mayara Viniani Obadowski Ledur; CASTANHO, Bruna Heloiza Kacharowski Pereira; JOUCOSKI, Emerson. Videoaulas de Robótica Educacional: articulação dos conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental I. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 9, n. jan./dez., p. e210923-e210923, 2023.

RIBEIRO, Rafaela Corrêa et al. UMA ANÁLISE DA LITERATURA SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS E METODOLOGIAS DE ENSINO DA EDUCAÇÃO 4.0 EM ESCOLAS BRASILEIRAS COM O USO DO PROTOCOLO PRISMA. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. e24152548-e24152548, 2024.

RODRIGUES-SILVA, Jefferson; ALSINA, Ángel. Conceptualising and framing STEAM education: what is (and what is not) this educational approach?. **Texto Livre**, v. 16, p. e44946, 2023.

ROSA, Thais de Almeida; TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima; IKESHOJI, Elisangela Aparecida Bulla. Steam, projetos e o pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para uma educação disruptiva. **Eccos Revista Científica**, n. 65, 2023.

ROSA, Thais de Almeida; TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima; IKESHOJI, Elisangela Aparecida Bulla. Steam, projetos e o pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para uma educação disruptiva. **Eccos Revista Científica**, n. 65, 2023.

ROSSI, Mayara; MELLO, Geison Jader. OFICINA MAKER “DO LIXO AO LUXO” COMO MEIO PARA FAVORECER A APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. e23034-e23034, 2023.

SANTOS, Lizandra Meire Moreira; PAULINO, Otávio Floriano. O STEAM como método de ensino numa abordagem sobre unidades de medidas e grandezas. **REMATEC**, v. 18, n. 43, p. e2023021-e2023021, 2023.

SEMINATTI, Guilherme; CAVASSANI, Thiago B. Construção de uma casa sustentável: explorando desenvolvimento de projetos e abordagem STEM no novo Ensino Médio.

TRENIN, Marco; RÜEDELL, Alessandra Cristina; DA ROSA, Cleci Teresinha Werner. CONTRIBUIÇÕES DA ROBÓTICA EDUCATIVA PARA O ENSINO DE CONCEITOS RELACIONADOS A TRIÂNGULOS E QUADRILÁTEROS. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 304-318, 2023.

VENTURINE, Cleidson; DE OLIVEIRA MALAQUIAS, Isabel Maria Coelho. INCLUSÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM ABORDAGENS STEAM NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM PROJETO DE EXTENSÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 4, p. 203-217, 2023.

ZOLLMAN, Alan. Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. **School science and mathematics**, v. 112, n. 1, p. 12-19, 2012.