

CAPÍTULO 8

A UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA STEAM E SEUS DESAFIOS NA EDUCAÇÃO

Adelmo de Sousa Silva

Mestre em Tecnologias Emergentes em Educação pela *MUST University* (Flórida, Estados Unidos da América).

Doutorando em Ciências da Educação pela *Facultad Interamericana de Ciencias Sociales* (Assunção, Paraguai).

Edson Ferreira Lima

Mestre em Tecnologias Emergentes em Educação pela *MUST University* (Flórida, Estados Unidos da América).

Doutorando em Ciências da Educação pela *Facultad Interamericana de Ciencias Sociales* (Assunção, Paraguai).

Elves Santos de Freitas

Mestre em Tecnologias Emergentes em Educação pela *MUST University* (Flórida, Estados Unidos da América).

Doutorando em Ciências da Educação pela *Facultad Interamericana de Ciencias Sociales* (Assunção, Paraguai).

José Roberto da Silva Júnior

Mestre em Ciências da Educação pela *Facultad Interamericana de Ciencias Sociales* (Assunção, Paraguai).

Doutorando em Ciências da Educação pela *Facultad Interamericana de Ciencias Sociales* (Assunção, Paraguai).

RESUMO

Este trabalho busca analisar a metodologia *STEAM* empregada na Educação, uma vez que se trata de uma metodologia ativa que tem o potencial de promover a construção do conhecimento de maneira mais pragmática e estimular os aprendizes a demonstrarem mais proatividade e protagonismo. Objetiva, também, abordar a metodologia *STEAM*, apontar desafios percebidos no uso da metodologia na Educação, e identificar características que o docente necessita possuir para utilizar tal metodologia em sua prática educacional. Baseando-se metodologicamente na pesquisa bibliográfica foram obtidas informações de relevância acerca da temática. E, por meio da compreensão sobre aspectos da metodologia e desafios de sua utilização na Educação, bem como sobre características necessárias aos profissionais da Educação para utilizarem a metodologia *STEAM* na Educação, é possível que os docentes possam planejar mais proveitosamente atividades com mais praticidade e que estimulem um engajamento maior dos estudantes. Além do mais, metodologias ativas como a *STEAM* podem ser um auxílio para tornar

as aulas mais significativas e interessantes para os participantes dos processos educacionais, sejam eles os docentes ou os discentes.

Palavras-Chave: Metodologia *STEAM*. Desafios. Características.

INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais, é perceptível que a utilização de metodologias ativas, como a *STEAM*, pode despertar o senso de proatividade e protagonismo dos aprendizes, tornando-os mais ativos em seu processo de aprendizagem. Portanto, esse trabalho aborda essa metodologia ativa em sua utilização na Educação, pois considera-se que ela pode ajudar a despertar um maior engajamento dos estudantes. E busca-se responder à pergunta ou problema: Como a metodologia *STEAM* pode ser útil nos desafios encontrados na Educação?

O objetivo geral desse trabalho é analisar a metodologia *STEAM* empregada na Educação. E seus objetivos específicos são: abordar a metodologia *STEAM*, apontar desafios percebidos no uso dessa metodologia na Educação, e identificar características que o docente necessita possuir para utilizar essa metodologia em sua prática educacional.

O desenvolvimento do presente trabalho estrutura-se em três partes. A primeira aborda a metodologia *STEAM*; a segunda trata sobre desafios da utilização da metodologia *STEAM* na Educação; e a terceira apresenta características necessárias ao docente que utiliza a metodologia *STEAM*.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse trabalho foi utilizada a metodologia de pesquisa bibliográfica com base na leitura analítica de autores que trouxeram informações relevantes. Tendo sido utilizada uma abordagem de análise qualitativa dos dados obtidos no processo de pesquisa.

A fim de concretizar o trabalho, foi necessária que fosse feita a pesquisa por meio de termos como metodologia *STEAM* e educação, desafios da metodologia *STEAM*, e características da metodologia *STEAM* na educação, empregando o buscador *Google Acadêmico*, sendo que tal plataforma digital tornou possível o acesso a informações sobre a correta maneira de se referenciar os autores pesquisados. A seleção da quase totalidade dos textos a serem lidos ocorreu dentro do recorte temporal dos anos de 2020 a 2024, ou seja, levando em consideração publicações recentes, para, dessa forma, priorizar-se na pesquisa informações atuais sobre a temática pesquisada. Porém com exceção da inclusão de um trabalho publicado no ano de 2017, que trouxe informações úteis para os objetivos da pesquisa. Também foi selecionado o *e-book* da autora Buesa (2023), o qual foi desenvolvido pela autora como um material de suporte sobre essa metodologia ativa e suas características, além de disponibilizar informações de relevância sobre a temática pesquisada.

Pode-se mencionar que, os autores citados contribuíram teoricamente quanto aos objetivos propostos na pesquisa. Sendo assim, foram obtidas informações relevantes sobre a metodologia STEAM na Educação, seus desafios e as características que os docentes necessitam apresentar para desenvolver tal metodologia na prática educativa.

REFERENCIAL TEÓRICO

A METODOLOGIA STEAM

O nome da metodologia STEAM é “um acrônimo em inglês para as disciplinas *Science, Technology, Engineering, Arts & Design e Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes & Design e Matemática)” (BUESA, 2023, p. 3, grifo da autora). Para Silva, Viana e Vilela Júnior, (2020), e Bergamaschi *et al.* (2022) ela é uma das metodologias ativas mais utilizadas atualmente. Além do mais, ela “traz integração entre conceitos de ciência, tecnologia, engenharia, matemática e artes” (NASCIMENTO, 2020, p. 197), possibilita que barreiras entre tais disciplinas sejam rompidas (SILVA *et al.*, 2017) e “vai além das metodologias de integração entre o conhecimento e sua aplicação criativa” (ROBERTO *et al.*, 2021, p. 748). Logo, a integração interdisciplinar pode ser percebida na abordagem STEAM (NASCIMENTO, 2020; TARANTO; SAMPAIO; RODRIGUES-SILVA, 2021; ROBERTO *et al.*, 2021; LASAKOSWITSCK, 2024), e sua importância se justifica, já que muitos problemas reais são complexos e demandam diversas habilidades para sua resolução (BUESA, 2023).

Tal metodologia pode ser útil ao processo de ensino-aprendizagem, pois promove uma educação científica contextualizada e integrada com a tecnologia. Para Vuerzler (2020), a educação científica precisa ser desenvolvida de modo prazeroso, seja para o discente ou para o docente. Então, é notável o potencial da metodologia STEAM na Educação científica, pois, ela pode trazer benefícios ao cenário preocupante que pode ser constatado na atualidade (SILVA *et al.*, 2017).

As disciplinas do currículo STEAM representam diversos aspectos presentes em diversas situações-problemas como se pode visualizar na tabela 1, elaborada com base em Buesa (2023).

Tabela 1 – Disciplinas do Currículo da Metodologia STEAM

Disciplina	Tradução	A disciplina representa
<i>Science</i>	Ciências	Conceitos científicos para compreender fenômenos naturais, sociais e tecnológicos.
<i>Technology</i>	Tecnologia	Ferramentas para lidar com informações e recursos para desenvolver soluções (ex.: robótica e programação).

<i>Engineering</i>	Engenharia	Construção do raciocínio lógico para planejar e gerar soluções, ou para construir um produto.
<i>Arts & Design</i>	Artes & Design	Expressão artística, criatividade e habilidades socioemocionais (ex.: empatia, colaboração e comunicação interpessoal).
<i>Mathematics</i>	Matemática	Medição, cálculo, análise de dados, investigação, desenvolvimento de projetos e solução de problemas.

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Buesa, 2023, p. 3.

Ao se analisar a tabela 1, percebe-se que as disciplinas da metodologia *STEAM* são bastante desafiadoras. Ainda, segundo Silva *et al.* (2017) essa metodologia consiste numa abordagem educacional direcionada para a integração dessas disciplinas, acarretando inovação e criatividade no processo de ensino-aprendizagem, e sendo considerada por alguns como essencial para a formação de um cidadão completo. Portanto, faz-se necessária uma abordagem que as integre interdisciplinarmente para tornar mais significativo o ensino das diversas disciplinas.

A utilidade de tal alternativa metodológica é evidente na Educação, pois,

A metodologia *STEAM*, como metodologia ativa, se apresenta como uma tendência inovadora que pretende modificar o *status quo* da educação atual, permitindo ao estudante, de forma autônoma e criativa, explorar sua curiosidade e desenvolver uma aprendizagem significativa (SILVA *et al.*, 2017, p. 03, grifo nosso).

Logo, segundo Silva *et al.* (2017) e Custódio e Rosa (2024) é possível trazer melhorias na Educação da atualidade, tornando os estudantes mais capazes de exercer sua autonomia e sua criatividade, desenvolvendo significativamente a construção do conhecimento.

Conforme Buesa (2023, p. 4, grifo da autora), a metodologia *STEAM* foi criada “nos Estados Unidos pela *National Academy of Sciences*”. E a sua criação aconteceu por causa da “constatação de que há um **desinteresse de alunos pelas ciências exatas**” (BUESA, 2023, p. 4, grifo da autora). Nota-se que se procura trabalhar com essas diferentes áreas de conhecimento para melhorar as experiências de construção do conhecimento pelos aprendizes nas ciências exatas.

Ainda, segundo Maia, Carvalho e Appelt (2021, p. 71, grifo nosso) a “construção de artefatos digitais ou analógicos e mecânicos, práticas como Cultura *Maker*, Robótica Educacional, Pensamento Computacional e as tecnologias relativas a elas são constantemente convocadas em Educação

STEAM'. Logo a abordagem *STEAM* demonstra algumas de suas múltiplas possibilidades de atividades.

Ademais, o emprego dessa abordagem ativa possibilita benefícios como o estímulo à autonomia dos estudantes, e ao seu protagonismo na construção do conhecimento (SILVA; VIANA; VILELA JÚNIOR, 2020; CUSTÓDIO; ROSA, 2024).

DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA STEAM NA EDUCAÇÃO

Para iniciar a abordagem sobre desafios a serem superados, para a utilização da metodologia *STEAM*, primeiro é necessário considerar que o PISA aponta que os alunos brasileiros têm desempenho em Ciências e em Matemática abaixo do esperado. Em conformidade com o que se sabe

O cenário apresentado pelo PISA indica que os estudantes brasileiros chegam à última fase do Ensino Fundamental sem as habilidades matemáticas e científicas mínimas necessárias para exercerem plenamente a cidadania e, inclusive, prosseguir os estudos no Ensino Médio e, posteriormente, na Educação Superior. A baixa proficiência de um indivíduo naquelas áreas compromete o desenvolvimento do seu raciocínio, do conhecimento lógico-matemático, dos pensamentos crítico e criativo e da capacidade de reflexão sobre sua realidade. (MAIA; CARVALHO; APPELT, 2021, p. 69).

Ainda, considera-se que as habilidades científicas e lógico-matemáticas são indispensáveis para prosseguir os estudos, e sua baixa proficiência prejudica diversos alunos brasileiros. O docente que utiliza a metodologia ativa *STEAM* está com a possibilidade de trabalhar as habilidades científicas, tecnológicas e matemáticas de maneira inovadora, contextualizada e integrada, e pode, inclusive, ajudar muitos discentes, pois, segundo Bergamaschi *et al.* (2022) e Custódio e Rosa (2024) um dos entraves notados na Educação Básica é o currículo que muitas vezes se encontra fragmentado. Abordagens interdisciplinares podem ajudar a superar a fragmentação curricular trazendo mais dinamicidade e aprendizagem significativa na sala de aula.

Ao considerar a formação inicial dos professores brasileiros, Lasakowitsck (2024) menciona a tendência dos cursos de licenciatura em priorizar a formação teórica em desfavor das práticas pedagógicas. Sendo assim, os professores formados acabam apresentando dificuldade em colocar em prática as metodologias ativas em sua atuação profissional, devido à lacuna de desenvolvimento de experiências práticas em sua formação inicial. Pois, para Lasakowitsck (2024, p. 03) “a lacuna existente entre a formação teórica e as práticas pedagógicas é uma barreira significativa” para a eficácia da aplicação de metodologias ativas, entre elas a *STEAM*, nas escolas.

De modo a remediar o descompasso entre teoria e prática da formação inicial pode-se considerar que “a formação continuada é vital para que os professores que não tiveram contato com essas metodologias inovadoras durante a formação inicial possam se atualizar e aplicar novas práticas educacionais” (LASAKOSWITSCK, 2024, p. 13). Assim, os sistemas educacionais podem investir em formações continuadas que promovam o uso de metodologias ativas e a atualização profissional do docente.

Além disso, segundo Lasakoswitsck (2024, p. 12) “existe uma falta de infraestrutura adequada em muitas instituições de ensino, especialmente nas escolas públicas”. Sem equipamentos necessários para desenvolver metodologias ativas que utilizam a tecnologia, como a metodologia *STEAM*, torna-se desafiador o trabalho do docente. São necessários “laboratórios, equipamentos tecnológicos, materiais de artes, *softwares* educacionais, entre outros recursos que muitas vezes estão indisponíveis” (LASAKOSWITSCK, 2024, p. 12, grifo do autor).

Ademais, em nosso país, conforme a percepção de Bergamaschi *et al.* (2022), o condicionamento da duração das aulas em tempos de 50 ou 60 minutos torna um desafio para os professores proporem atividades que favoreçam a interdisciplinaridade com a metodologia ativa *STEAM*. Os docentes que planejam desenvolver a metodologia ativa em questão devem considerar a realidade escolar, inclusive, o tempo de duração das aulas.

Além do mais, a outro desafio que se pode perceber, é que:

O docente precisará ainda pensar em como criar os grupos, orientar sobre a organização das tarefas, acompanhar o andamento do processo e mostrar aos estudantes que os erros fazem parte. Ainda é necessário cuidado na divisão de tarefas para que todos tenham as mesmas chances de executar qualquer parte dela, como a montagem de robôs e a decoração (BUESA, 2023, p. 6).

Deve-se pensar com cuidado em como dividir a turma em grupos, orientar sobre as tarefas, prestar acompanhamento aos estudantes e ser cuidadoso para que todos os estudantes tenham as mesmas oportunidades, segundo a autora da citação acima. E sobre a ênfase na tecnologia, a autora ainda comenta que,

Apesar do cunho tecnológico, para desenvolver o currículo *STEAM* é preciso mais do que equipamentos. Somente inserir tecnologia em uma atividade de ensino não faz uma proposta *STEAM*. É necessário um profundo desenvolvimento profissional dos professores para que compreendam a conexão que deve haver entre os conteúdos das áreas relacionadas (BUESA, 2023, p. 7, grifo nosso).

Logo, o fato de o currículo *STEAM* envolver o âmbito tecnológico, não é o suficiente, pois é necessário mais do que as ferramentas utilizadas. É muito importante que os professores sejam preparados para que compreendam a interdisciplinaridade e a conexão entre os conteúdos desenvolvidos nas diversas disciplinas relacionadas na metodologia *STEAM*.

Podem ser consideradas desafiadoras “a necessidade de um currículo voltado para a interdisciplinaridade” e “uma formação docente que permita ao professor refletir sobre o seu papel, sua identidade profissional como um agente promotor da educação *STEAM*” (TARANTO; SAMPAIO; RODRIGUES-SILVA, 2021, p. 01, grifo nosso). Logo, precisa-se do favorecimento a uma prática pedagógica interdisciplinar, que não considere os componentes curriculares da Educação Básica apenas de maneira estanque e fragmentada. E os docentes precisam de uma capacitação que favoreça aspectos reflexivos sobre sua atuação e prática profissional.

Além disso, podem ser elencados entre os inúmeros obstáculos a serem superados no processo educacional a “falta de engajamento e protagonismo dos estudantes,” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 01). Além do mais, segundo Bacich e Holanda (2020) e Lasakoswitsck (2024) o sistema educacional demonstra pouca abertura e apresenta resistência às mudanças.

Um outro desafio notado é que os discentes “não têm somente dificuldades de apreender conceitos, enfrentam problemas no uso de raciocínio lógico e solução de problemas próprios do trabalho científico” (VUERZLER, 2020, p. 18). É notável, então, que os aprendizes têm dificuldades não só na aprendizagem, mas também ao encararem problemas que utilizam o raciocínio, e, inclusive, ao tentar resolver problemas. É realmente desafiador ter de preparar os alunos para resolverem problemas sendo que eles apresentam dificuldades de aprendizagem.

CARACTERÍSTICAS NECESSÁRIAS AO DOCENTE QUE UTILIZA A METODOLOGIA *STEAM*

O docente que trabalha com a metodologia ativa *STEAM* necessita ter ou desenvolver algumas características importantes. Faz-se “necessário que esteja preparado e subsidiado para enfrentar e administrar essas novas demandas” (CUSTÓDIO; ROSA, 2024, p. 02). Ele precisa saber desenvolver seu trabalho docente em colaboração com outros professores (LASAKOSWITSCK, 2024), pois a prática docente na metodologia *STEAM*, envolve habilidades interdisciplinares e “a troca de conhecimentos e experiências enriquece o processo, facilitando o planejamento da prática, dando um olhar mais abrangente para cada área do conhecimento” (BUESA, 2023, p. 6).

Além disso, é “de suma importância ter um olhar intencional para promover as aprendizagens” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 06). Não se pode negar que a necessidade da intencionalidade pedagógica docente na promoção das aprendizagens é fundamental na Educação como um todo.

Ainda, segundo Buesa (2023), o professor precisa deixar de agir de maneira tradicional, como portador e expositor único do conhecimento, e deve agir como orientador, já que será necessário lidar com várias situações e soluções e lidar com os imprevistos que possam advir no processo. E também é importante que o professor atue como mediador (BACICH; HOLANDA, 2020; TARANTO; SAMPAIO; RODRIGUES-SILVA, 2021; BERGAMASCHI *et al.*, 2022; CUSTÓDIO; ROSA, 2024), proporcionando experiências de aprendizagem que considerem as necessidades dos estudantes. É necessário, inclusive que o professor atue também como facilitador (CUSTÓDIO; ROSA, 2024), mostrando aos estudantes direcionamentos para a construção de seu conhecimento. Logo, faz-se necessária a tomada da postura de orientador, mediador e facilitador pelo docente, para que ele lide satisfatoriamente com a variedade de situações e soluções e atue melhor ao encarar imprevistos.

Para que o professor seja inovador é importante que ele também conheça o contexto em que os discentes vivem, como se pode conferir a seguir

Para inovar e criar diferentes situações que promovam a aprendizagem, o professor necessita conhecer o contexto que o estudante está vivenciando, pois facilita a preparação das atividades, além de conhecer e utilizar os recursos materiais e ferramentas pedagógicas disponíveis. É necessário também lembrar-se de que a evolução digital e as tecnologias permitem possibilidades infinitas de atividades a serem exploradas, pois o acesso à internet está ao alcance de boa parte dos estudantes, tanto em aparelhos próprios como o smartphone quanto com a informatização das escolas. Para tanto, o professor tem que dominar esses recursos e explorar suas potencialidades (VUERZLER, 2020, p. 27).

Ainda, nota-se que conforme as ideias do autor acima, o professor que utiliza a metodologia ativa *STEAM* deve dominar os recursos tecnológicos disponíveis para que seja possível explorar os seus potenciais e ainda desenvolver os alunos científica, pedagógica e tecnologicamente. É importante esse domínio e conhecimento tecnológico do professor, para que o mesmo esteja e se sinta seguro e capaz.

Além do mais, o docente também necessita atuar com os estudantes de maneira colaborativa (BACICH; HOLANDA, 2020), pois tanto quem ensina, tanto quem aprende podem agir em colaboração de modo a construir o conhecimento interativamente.

Para Vuerzler (2020), o professor também pode trabalhar em aula utilizando informações presentes na internet e na mídia, as quais, desde que confiáveis, podem ser úteis para introduzir os conhecimentos científicos e tecnológicos de maneira crítica possibilitando assim, um aprendizado

significativo, e desenvolvendo habilidades muito úteis para a metodologia *STEAM*.

E além de atuar como um professor mediador do conhecimento, também é necessário que o professor seja questionador e também instigador de respostas, pois é relevante orientar os estudantes em sua aprendizagem para prepará-los para o mundo onde vivem e em prol da futura realidade em que desejam viver (VUERZLER, 2020). Uma vez que as características necessárias ao professor para implantar com sucesso a metodologia *STEAM* são também úteis para preparar os discentes para melhorarem a sua vida e exercerem mais amplamente a cidadania.

Percebe-se então que a metodologia *STEAM* e outras metodologias ativas devem ser utilizadas para formar alunos proativos e que desenvolvam o potencial de transformar sua realidade, tendo assim, melhores oportunidades sociais e profissionais em seu futuro.

RESULTADOS

De acordo com dados presentes nos artigos lidos, interpretados e analisados para a realização da presente pesquisa bibliográfica, é possível notarem-se desafios presentes na utilização da metodologia *STEAM* em sala de aula. Haja vista que entre os desafios percebidos ao se tentar desenvolver tal metodologia pode-se mencionar a aplicação da metodologia em grupo, que pode ser complexa, e a necessidade de se fomentar o desenvolvimento de habilidades científicas e lógico-matemáticas, pois, não se pode negar que os estudantes brasileiros precisam de melhores desempenhos no PISA e em outras avaliações externas.

A consideração sobre esses fatores e outros tidos como desafiadores durante o processo de construção do conhecimento ocorre principalmente ao se tentar desenvolver a metodologia em análise durante o ensino e a aprendizagem de temas científicos, tecnológicos e matemáticos, os quais podem ser incentivados com o uso de recursos tecnológicos e de metodologias ativas. Devido ao seu dinamismo e à sua praticidade, os recursos digitais podem ser uma opção assertiva durante o trabalho pedagógico com a metodologia *STEAM* em sala de aula.

Com base nisso, pode-se inferir que o uso da metodologia *STEAM* em sala de aula, pode melhorar os desempenhos escolares nos desempenhos quanto aos índices de aprendizagem, tornando a escola um ambiente mais dinâmico, tecnológico, envolvente e conectado seja de maneira síncrona ou assincronicamente. Dessa forma, demanda-se professores inovadores e que não temam os desafios e que planejem seu trabalho docente de modo organizado e de maneira que envolva os discentes.

CONCLUSÃO

Ao longo do desenvolvimento desse artigo, pôde-se abordar informações relevantes acerca dos objetivos da pesquisa. No capítulo inicial do desenvolvimento foi abordada a metodologia *STEAM*, pois considera-se importante a parte teórica sobre aspectos da metodologia em análise.

Já no segundo capítulo, foram apontados desafios que podem ser notados no emprego de tal metodologia na Educação. Sendo que, considera-se que tal metodologia tem potencial de tornar a Educação mais significativa para o processo de ensino-aprendizagem, porém não se pode desconsiderar que há desafios. E, por fim, no último capítulo, foram apresentadas características que são necessárias ao docente que visa utilizar essa metodologia em sua prática educativa. E, inclusive, a metodologia *STEAM*, no cenário educacional, corresponde a mais uma das muitas metodologias ativas promissoras que podem ser utilizadas para melhorar os processos de ensino-aprendizagem e aprimorar as experiências educacionais.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. *STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências*. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. (Orgs.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na Educação Básica**. Porto Alegre: Penso. 2020, p. 1-12. Disponível em: <https://www.sinopsyseditora.com.br/upload/produtos_pdf/2173.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2025.

BERGAMASCHI, Christyan Lemos *et al.* O uso da metodologia *STEAM* em sala de aula na dimensão da educação ambiental no currículo: reflexões iniciais. **Revista Pedagógica**, v. 24, p. 1-26, 2022. Disponível em: <<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/7168/3822>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

BUESA, Natasha Young. **O currículo STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Design and Mathematics)**. Flórida: *MUST University*, 2023. *E-book* produzido pela professora como suporte ao curso de mestrado em Tecnologias Emergentes em Educação.

CUSTÓDIO, Stephani Vilela Ferreira; ROSA, Thais de Almeida. Educação *STEAM*: conceito, breve histórico, diretrizes e prática. **Dialogia, [S. l.]**, n. 50, p. e27419, 2024. DOI: 10.5585/50.2024.27419. Disponível em: <<https://uninove.emnuvens.com.br/dialogia/article/view/27419>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

LASAKOSWITSCK, Ronaldo. Educação *STEAM* e a formação inicial de Professores: perspectivas e desafios para escolas brasileiras. **Dialogia, [S. l.]**, n. 50, p. e27504, 2024. DOI: 10.5585/50.2024.27504. Disponível em:

<<https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/27504>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

MAIA, Dennys Leite; CARVALHO, Rodolfo Araújo de; 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. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/rts/article/view/13536>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

NASCIMENTO, Jean Mendes. Aplicação da Metodologia *STEAM* através da Robótica: Uma solução aos desafios da Educação Profissional durante a pandemia de Covid-19. **Simpósio dos Programas de Mestrado Profissional**, v. 15, p. 196-205, 2020. Disponível em: <<http://www.pos.cps.sp.gov.br/files/artigo/file/996/10b085075ceff5c75b9fcfbde83bcde8.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

ROBERTO, Gisele Rodrigues Durigan *et al.* O uso da educação *STEAM* para promover a aprendizagem matemática e conscientização ambiental. **Revista Valore**, v. 6, p. 746-760, 2021. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/846/596>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

SILVA, Ederson Carlos; VIANA, Helena Brandão; VILELA JÚNIOR, Guanis de Barros. Metodologias ativas numa escola técnica profissionalizante: *Active methodologies in a professional technical school*. **Revista Portuguesa de Educação**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 158-173, 2020. DOI: 10.21814/rpe.18473. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/18473/15333>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

SILVA, Iatiçara Oliveira da *et al.* Educação Científica empregando o método *STEAM* e um *makerspace* a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**, v. 4, n. 2, p. 1-9, 2017. Disponível em: <https://www.lajse.org/nov17/22034_Silva_2017.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2025.

TARANTO, Clélia Maria Batista; SAMPAIO, Rosane da Silva; RODRIGUES-SILVA, Jefferson. Dialogando concepções de Dewey e Kilpatrick em educação: uma proposta contextualizada *STEAM*. **BambuÍ: IFMG**, v. 14, 2021. Disponível em: <<https://zenodo.org/records/5780210#.YbjUK4EUQq0.mendeley>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

VUERZLER, Hugo Loriano. **Modelo de educação integrativa**: a abordagem *STEAM* em uma proposta de ensino investigativo experienciado em uma Escola Estadual, Cuiabá, MT. 128f. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino em Biologia), UFMT, Cuiabá. 2020. Disponível em: <<https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/Dissertacao-HUGO-LORIANO-VUERZLER.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2025.