



**INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC**

# **Abril 2026**

v. 6 n. 58

INTERNATIONAL INTEGRALIZE SCIENTIFIC ISSN/2675-520





INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC

**Abril 2026**

v. 6 n. 58

INTERNATIONAL INTEGRALIZE SCIENTIFIC ISSN/2675-520



## APRESENTAÇÃO

A International Integralize Scientific configura-se como um periódico científico mensal dedicado à difusão rigorosa e qualificada do conhecimento acadêmico. Com publicações predominantemente em língua portuguesa e contribuições consistentes em inglês e espanhol, a revista consolida-se como um espaço editorial multicultural, orientado ao diálogo científico internacional e ao fortalecimento da produção intelectual brasileira no cenário global.

Alinhada a elevados critérios de avaliação acadêmica, a revista privilegia a publicação de artigos inéditos de discentes e docentes provenientes de distintas áreas do saber, reconhecendo a ciência como campo plural e interdisciplinar. Cada manuscrito submetido passa por criteriosa análise técnico-científica em regime de avaliação por pares, assegurando integridade metodológica, consistência teórica e relevância social dos resultados apresentados. Dessa forma, a International Integralize Scientific reafirma seu compromisso institucional com a circulação responsável do conhecimento e com o fortalecimento da cultura de pesquisa.

Sua missão institucional consiste em promover a publicação e a disseminação de pesquisas inovadoras que contribuam efetivamente para o avanço científico e tecnológico, estimulando a reflexão crítica e o desenvolvimento de novas abordagens investigativas. A revista persegue a visão de consolidar-se como referência de credibilidade e excelência acadêmica no contexto internacional, valorizando a produção científica que se ancora em evidências sólidas, metodologias reconhecidas e padrões éticos elevados.

A governança editorial do periódico opera em plataforma Open Journal Systems (OJS), garantindo transparência processual, rastreabilidade, interoperabilidade com bases internacionais e aderência às melhores práticas em editoração científica. A revista possui registro ISSN nas versões impressa e digital e atribui Digital Object Identifier (DOI) a todas as publicações, mediante associação ativa à Crossref, assegurando autenticidade, persistência e ampla citabilidade internacional. Sua atuação editorial mantém alinhamento às boas práticas recomendadas por organizações científicas de referência e aos princípios éticos, técnicos e normativos que orientam a gestão de periódicos acadêmicos qualificados, incluindo diretrizes consolidadas no âmbito da normalização internacional.



Os valores que regem sua atuação editorial fundamentam-se no rigor científico, na ética acadêmica e na promoção de um ecossistema plural de saberes. A diversidade disciplinar, a integridade intelectual, a inovação, o impacto social da ciência e a construção de redes colaborativas entre pesquisadores de diferentes nacionalidades constituem pilares estruturantes do periódico. Ao incentivar a interlocução entre centros de pesquisa, universidades e comunidades científicas, a International Integralize Scientific contribui para o desenvolvimento de uma ciência aberta ao diálogo, orientada à melhoria contínua e sensível às demandas contemporâneas.

Sua periodicidade regular, o compromisso com padrões editoriais elevados e a interlocução permanente com autores e avaliadores qualificados reforçam a credibilidade da revista como veículo legítimo de disseminação científica. Trata-se, assim, de um espaço editorial que acolhe a investigação acadêmica com seriedade, estimulando trajetórias de produção intelectual consistente, ética e socialmente relevante.

Ao posicionar-se como ponte entre diferentes culturas, idiomas e tradições científicas, a International Integralize Scientific reafirma o papel estratégico dos periódicos acadêmicos no fortalecimento da ciência global e na promoção de um conhecimento capaz de transformar realidades, ampliar horizontes e projetar pesquisadores brasileiros e internacionais em um ambiente científico de excelência.



## Expediente Editorial

A Revista International Integralize Scientific é um periódico científico mensal dedicado à promoção e disseminação de conhecimento acadêmico de alta qualidade, orientado por rigor metodológico e compromisso ético. Seu propósito central consiste em oferecer um espaço de visibilidade qualificada para pesquisas inéditas, contribuindo para o fortalecimento do debate científico e para o desenvolvimento contínuo das diversas áreas do saber. Ao assegurar processos criteriosos de avaliação e seleção editorial, o periódico reafirma sua vocação institucional de fomentar o pensamento crítico, incentivar o intercâmbio intelectual e apoiar a formação de novas gerações de pesquisadores.

### Diretor Geral

#### Dr. Luan Trindade

Responsável pela direção estratégica do periódico, conduz a governança institucional da revista, assegurando o alinhamento entre política editorial, expansão científica e fortalecimento das relações acadêmicas nacionais e internacionais.

### Diretora Administrativa

#### Profa. PhD Vanessa Sales

Docente e pesquisadora, com trajetória consolidada na área acadêmica, coordena os processos organizacionais e de gestão editorial, contribuindo diretamente para a qualidade científica, ética e institucional das publicações.

### Editor de Design Gráfico e Diagramação

#### Balbino Júnior

Profissional responsável pela curadoria visual, normatização gráfica e composição editorial, assegurando harmonia estética, legibilidade acadêmica e conformidade técnica das edições.

### Características do Periódico

#### Periodicidade:

Mensal

#### Idiomas de Publicação:

Português, Inglês e Espanhol

#### Plataforma Editorial:

Open Journal Systems (OJS)

#### Registro Internacional:

SSN 3085-654X

#### Identificação Digital:

DOI registrado e associado à Crossref

### Contato Editorial

Para esclarecimentos, submissões, parcerias institucionais ou orientações relacionadas ao processo editorial, a equipe técnica encontra-se à disposição através do e-mail:

**publicacao@iiscientific.com**

### Endereço Institucional

Florianópolis – Santa Catarina – Brasil  
Rodovia SC-401, Bairro Saco Grande  
CEP 88032-005

*A International Integralize Scientific mantém atuação editorial orientada pelas boas práticas científicas internacionais, alinhada aos princípios de integridade acadêmica, transparência editorial e responsabilidade social do conhecimento. Seu corpo diretivo e técnico atua de maneira integrada para assegurar excelência, continuidade e relevância científica em cada edição publicada.*



## Corpo Editorial e Conselho de Revisores por Pares

A revista adota um rigoroso processo de avaliação científica por pares (peer review), conduzido preferencialmente no modelo doubleblind, garantindo anonimato entre autores e revisores durante o processo avaliativo, imparcialidade na emissão dos pareceres e excelência acadêmica na seleção dos manuscritos publicados.

A divulgação institucional do corpo editorial e dos revisores por pares não estabelece qualquer vinculação entre avaliadores e artigos específicos, preservando integralmente a confidencialidade e a integridade ética do processo de revisão.

### Editora-Chefe

Profa. PhD Vanessa Sales

### Equipe Editorial

Prof. PhD Hélio Sales Rios  
Prof. Dr. Rafael Ferreira da Silva  
Prof. Dr. Francisco Rogério Gomes da Silva  
Prof. PhD Manoel Coracy Dias Saboia  
Prof. Dr. Daniel LaiberBonadiman

### Declaração de Transparência Editorial

O periódico mantém registro formal de todas as etapas do processo de avaliação científica, assegurando confidencialidade, ética, independência acadêmica e conformidade com o modelo doubleblindpeer review, no qual autores e revisores permanecem mutuamente anônimos durante o processo avaliativo.

## Conselho de Revisores por Pares (Peer Review Board)

O Conselho de Revisores por Pares é composto por pesquisadores com sólida formação acadêmica e reconhecida atuação científica. Os pareceres técnicos emitidos avaliam critérios de relevância científica, originalidade, consistência metodológica, contribuição teórica e adequação ética, fortalecendo o rigor e a credibilidade do periódico.

### Pareceristas

#### **Ciências da Educação**

Dr. Carlos Mendonça  
Dr. Marcelo Pertussatti  
Dr. Ederson Renan Pacheco de Farias

#### **Ciência da Saúde**

Dr. Daniel Laiber  
Dra. Luisa Bonadiman

#### **Ciências Jurídicas**

Dr. Avelino Thiago  
Dr. James Melo de Sousa  
Dr. Manoel Coracy

#### **Educação Inclusiva**

Dra. Fábila Roseana Souza Oliveira da Silva  
Dra. Karla Roberta Melo de Vasconcellos

#### **Tecnologia**

Dr. Flávio Lopes  
Dr. Geraldo Lúcio

#### **Editor Gerente**

**Rayane Priscila Santos de Souza**

#### **Editores de Seção**

**Karolayne Luana de Oliveira Silva**  
Eloisa Bárbara Rodrigues Lima

#### **Equipe de Produção Editorial**

**Reviane Francy Silva da Silveira**  
Priscila de Fátima Lima Schio  
Lucas Teotônio Vieira

#### **Editor Técnico**

**Balbino Júnior**

#### **Administrador do Sistema OJS**

**Vitor Santos**

# DESAFIOS E POSSIBILIDADES DA IMPLEMENTAÇÃO DA EDUCAÇÃO STEM NO ENSINO SUPERIOR BRASILEIRO

## CHALLENGES AND POSSIBILITIES OF IMPLEMENTING STEM EDUCATION IN BRAZILIAN HIGHER EDUCATION

### DESAFÍOS Y POSIBILIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EDUCACIÓN STEM EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR BRASILEÑA

#### RESUMO

A Educação STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) tem se consolidado como abordagem estratégica para o desenvolvimento de competências necessárias à inovação científica e tecnológica no século XXI. No contexto brasileiro, entretanto, a implementação do STEM no ensino superior enfrenta desafios estruturais, pedagógicos e institucionais. Entre os principais entraves destacam-se desigualdades de infraestrutura entre regiões, insuficiências na formação docente interdisciplinar, baixa articulação entre universidades e setores produtivos e limitações curriculares que dificultam a integração entre áreas. Por outro lado, observa-se um conjunto significativo de possibilidades, como a expansão de políticas de inovação, o crescimento de laboratórios makers e espaços de aprendizagem ativa, o fortalecimento de pesquisas em metodologias ativas e o alinhamento das universidades às demandas da economia baseada em tecnologia e dados. Este texto examina criticamente os desafios e potencialidades da adoção da abordagem STEM no ensino superior brasileiro, destacando elementos institucionais, pedagógicos e sociais que influenciam sua consolidação. Conclui-se que a implementação efetiva depende de políticas estruturantes, investimentos contínuos, formação docente interdisciplinar e criação de ecossistemas colaborativos entre academia, sociedade e setor produtivo.

**Palavras-chave:** Educação STEM; ensino superior; inovação educacional; interdisciplinaridade; políticas educacionais.

#### ABSTRACT

STEM Education (Science, Technology, Engineering and Mathematics) has become a strategic approach for developing the competencies required for scientific and technological innovation in the 21st century. In the Brazilian context, however, the implementation of STEM in higher education faces structural, pedagogical, and institutional challenges. Major barriers include regional disparities in infrastructure, insufficient interdisciplinary teacher training, weak articulation between universities and industry, and curricular constraints that hinder integration across fields. Conversely, several possibilities emerge, such as the expansion of innovation policies, the growth of makerspaces and active-learning environments, the strengthening of research on active methodologies, and the alignment of universities with the demands of a technology-driven economy. This paper analyzes the challenges and opportunities associated with adopting STEM approaches in Brazilian higher education, highlighting institutional, pedagogical, and social factors that influence its development. The study concludes that effective implementation requires structural policies, continuous investment, interdisciplinary faculty development, and the creation of collaborative ecosystems linking academia, society and industry.

**Keywords:** STEM education; higher education; educational innovation; interdisciplinarity; public policies.

#### RESUMEN

La Educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) se ha consolidado como un enfoque estratégico para el desarrollo de competencias vinculadas a la innovación científica y tecnológica del siglo XXI. En el contexto brasileño, la implementación del STEM en la educación superior enfrenta desafíos estructurales, pedagógicos e institucionales. Entre los principales obstáculos se encuentran las desigualdades de infraestructura entre regiones, las limitaciones en la formación docente interdisciplinaria, la escasa articulación entre universidades y sectores productivos y las restricciones curriculares que dificultan la integración entre áreas. No obstante, también se observan importantes posibilidades, como la expansión de políticas de innovación, el crecimiento de laboratorios makers, el fortalecimiento de investigaciones sobre metodologías activas y la alineación de las

instituciones de educación superior con las demandas de una economía basada en tecnología y datos. Este texto analiza los desafíos y las potencialidades de la adopción del enfoque STEM en la educación superior brasileña, destacando factores institucionales, pedagógicos y sociales. Se concluye que la implementación efectiva requiere políticas estructurales, inversión continua, formación docente interdisciplinaria y la creación de ecosistemas colaborativos entre academia, sociedad y sector productivo.

**Palabras clave:** Educación STEM; educación superior; innovación educativa; interdisciplinariedad; políticas públicas.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a emergência de novos paradigmas sócio tecnológicos têm produzido transformações profundas no campo educacional, exigindo formas inovadoras de organização curricular e de produção do conhecimento científico. A chamada “economia baseada em inovação”, amplamente discutida por organismos internacionais como a OECD (2021; 2022) e a UNESCO (2021), evidencia que competências relacionadas à resolução de problemas complexos, pensamento computacional, criatividade, análise de dados e colaboração interdisciplinar tornaram-se centrais para o desenvolvimento sustentável e para a competitividade tecnológica. Nesse contexto global, consolida-se a Educação STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) como abordagem estruturante para integrar ciência, tecnologia, engenharia e matemática de modo aplicado, favorecendo processos investigativos e práticas baseadas em problemas reais.

No Brasil, a incorporação dessa abordagem ainda se encontra em desenvolvimento e apresenta desafios particulares. Relatórios nacionais recentes, como o “Panorama da Educação STEM no Brasil”, publicado pelo British Council Brasil (2020, 2023), apontam a existência de barreiras estruturais significativas, incluindo fragilidades de infraestrutura laboratorial, limitações de conectividade, desigualdade regional na oferta de cursos e insuficiência de políticas que promovam integração curricular interdisciplinar no ensino superior. Além disso, o documento evidencia que, embora haja crescente interesse institucional pelo STEM, sua implementação ocorre de forma fragmentada e heterogênea entre universidades públicas e privadas.

Autores brasileiros têm problematizado esse cenário. Melo (2022), ao analisar a produção científica sobre STEM literacy no país, demonstra que a maioria das iniciativas se concentra no ensino básico e que o ensino superior ainda carece de políticas robustas, de financiamento direcionado e de ações que articulem pesquisa, extensão e inovação tecnológica. A mesma autora identifica que a falta de formação

docente interdisciplinar constitui uma das principais limitações para a consolidação do STEM nas universidades brasileiras. De modo semelhante, Munhoz (2024) ressalta que a transposição direta de modelos internacionais não é suficiente, sendo necessário considerar especificidades socioculturais, desigualdades educacionais históricas e as particularidades dos currículos nacionais.

Outra dimensão relevante relaciona-se à necessidade de alinhamento entre universidades, setor produtivo e políticas de CT&I. Estudos recentes do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2022–2024) indicam que o país enfrenta déficit de profissionais qualificados em áreas tecnológicas e científicas, o que reforça a urgência de estratégias de integração entre formação superior, inovação e demandas do mercado. Entretanto, como observa o Conselho Nacional de Educação (CNE, 2021), mudanças curriculares significativas ainda avançam lentamente, sobretudo pela predominância de estruturas disciplinares rígidas nas instituições de ensino superior.

Apesar dos obstáculos, diversas possibilidades emergem no cenário brasileiro. A expansão de laboratórios makers, núcleos de inovação tecnológica (NITs), parques tecnológicos e programas institucionais de empreendedorismo acadêmico tem favorecido ambientes de aprendizagem mais colaborativos, interdisciplinares e baseados em práticas investigativas. Pesquisas nacionais recentes destacam ainda o impacto positivo do uso de metodologias ativas — como Problem-Based Learning, projetos integradores e abordagens de design thinking — na formação STEM no ensino superior (Pereira & Santos, 2021; Silva & Zanchett, 2023). Tais práticas aproximam os estudantes da resolução de problemas reais e do desenvolvimento de competências socioemocionais e colaborativas, aspectos fundamentais no contexto contemporâneo.

Assim, compreender os desafios e possibilidades da implementação da Educação STEM no ensino superior brasileiro revela-se fundamental para o fortalecimento das políticas de formação profissional, para o avanço das práticas pedagógicas inovadoras e para a criação de ecossistemas que articulem ciência, tecnologia, inovação e desenvolvimento social. Uma análise crítica, fundamentada em literatura atualizada e em relatórios institucionais nacionais e internacionais, contribui para identificar caminhos concretos para a consolidação dessa abordagem nas universidades brasileiras, promovendo formação mais integrada, equitativa e alinhada às demandas científicas e tecnológicas do século XXI.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura internacional recente concebe a abordagem STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) como uma perspectiva educacional que integra saberes científicos, tecnológicos e matemáticos em atividades investigativas, colaborativas e orientadas à resolução de problemas reais (Honey, Pearson & Schweingruber, 2014; Bybee, 2020). Desde sua consolidação nos Estados Unidos, a abordagem tem sido amplamente analisada por organismos internacionais devido ao seu alinhamento com demandas da economia digital e da sociedade baseada em inovação (OECD, 2021; OECD, 2022; UNESCO, 2021).

Autores consagrados no campo das Ciências da Aprendizagem, como Philip Bell e colaboradores (2020–2023), reforçam que o STEM deve ser pautado por práticas epistêmicas autênticas, valorizando investigação, experimentação, modelagem e participação ativa dos estudantes. Do ponto de vista da matemática educacional, Boaler (2020–2022) enfatiza que abordagens interdisciplinarmente articuladas promovem criatividade, pensamento crítico e maior engajamento de estudantes historicamente afastados das áreas científicas.

Relatórios internacionais e revisões sistemáticas recentes (2021–2024) apontam que o STEM consolidou-se como prioridade em políticas educacionais de países que buscam fortalecer competitividade tecnológica, participação em ecossistemas de inovação e formação profissional para a Indústria 4.0.

### 2.1 Panorama da abordagem STEM no Brasil

A adoção do STEM no Brasil tem se intensificado desde 2018, especialmente em redes privadas de ensino básico e, mais recentemente, em universidades públicas e privadas. Relatórios produzidos pelo British Council Brasil (2019, 2022, 2023) apontam aumento significativo de iniciativas STEM no ensino superior, embora de forma desigual entre as regiões. Os dados demonstram que, apesar do crescente interesse institucional, faltam políticas nacionais que definam diretrizes, padrões formativos e indicadores específicos para essa abordagem.

Estudos brasileiros publicados em periódicos nos últimos anos (Silva & Freire, 2021; Melo, 2022; Munhoz, 2024) identificam que, no ensino superior, o STEM se concentra principalmente em cursos de Engenharia, Computação, Design, Biotecnologia e, em menor escala, em Licenciaturas. Em grande parte das instituições,

a implementação tem ocorrido por meio de iniciativas isoladas, sem articulação sistêmica entre currículo, metodologias, avaliação e formação docente.

Outro aspecto recorrente na literatura é a desigualdade estrutural entre instituições públicas e privadas, e entre diferentes regiões do país. Pesquisas destacam que universidades com maior investimento em laboratórios maker, fab labs e ambientes de inovação conseguem incorporar práticas STEM com mais profundidade (Silva & Machado, 2023). Em contraste, instituições com menor aporte financeiro dependem de soluções de baixo custo, dificultando a adoção integral da abordagem.

## **2.2 Fundamentos teóricos e epistemológicos do STEM**

A compreensão da abordagem STEM no âmbito universitário exige uma base teórica que articule diferentes campos do conhecimento. Philip Bell e colaboradores (2021–2023) descrevem o STEM como um conjunto de práticas científicas distribuídas que mobilizam formas de raciocínio, uso de evidências, design de engenharia, modelagem computacional e resolução de problemas contextualizados. Nessa perspectiva, o STEM ultrapassa a aprendizagem de conteúdos disciplinares isolados e passa a configurar um ambiente de aprendizagem interconectado.

Bybee (2020), referência clássica e ainda atual, destaca que o caráter integrativo do STEM favorece a construção de competências complexas, como pensamento sistêmico, criatividade e tomada de decisão baseada em dados. A literatura também aponta para a importância da literacia científica, tecnológica e matemática (STEM literacy), entendida como a capacidade de aplicar conhecimentos para interpretar fenômenos, projetar soluções e tomar decisões fundamentadas (Melo, 2022).

Do ponto de vista internacional, a OECD (2021, 2022) relaciona STEM às competências cognitivas e socioemocionais essenciais para a economia digital. Já a UNESCO (2021, 2023) enfatiza a necessidade de políticas que ampliem diversidade e inclusão, sobretudo para mulheres, populações periféricas e grupos historicamente sub-representados.

Do ponto de vista epistemológico, a literatura converge para a compreensão de que a educação STEM no ensino superior se estrutura a partir da articulação interdisciplinar, da resolução de problemas autênticos e do uso integrado de

tecnologias, sustentando práticas de aprendizagem ativa que favorecem a participação crítica e criativa dos estudantes.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão teórica de caráter narrativo-analítico, desenvolvida a partir da sistematização crítica de produções acadêmicas nacionais e internacionais sobre Educação STEM e sua implementação no ensino superior. A escolha da revisão teórica fundamenta-se na compreensão de que, conforme assinala Creswell (2014), este tipo de abordagem permite integrar conceitos, identificar lacunas e construir marcos interpretativos sobre fenômenos educacionais complexos. Ademais, segundo Gil (2019), revisões teóricas possibilitam a reorganização de conhecimentos existentes, oferecendo suporte para análises mais aprofundadas e formulação de novas perspectivas.

#### 3.1 Etapa de seleção do corpus bibliográfico

Inicialmente, realizou-se um levantamento de documentos em bases de dados científicas e institucionais, incluindo SciELO, ERIC, Web of Science, Google Scholar, bem como relatórios oficiais de organismos internacionais (UNESCO, OECD e British Council). Foram incluídos:

- a) artigos publicados entre 2010 e 2025;
- b) relatórios institucionais relevantes sobre STEM;
- c) dissertações e documentos brasileiros sobre políticas e práticas no ensino superior.

#### 3.2 Etapa de análise e organização temática

Após a seleção, os textos foram submetidos à análise temática, conforme orientação de Bardin (2016), permitindo a identificação de categorias analíticas centrais:

- (1) fatores motivadores da adoção do STEM no ensino superior;
- (2) desafios estruturais e pedagógicos para implementação;
- (3) impactos observáveis na formação acadêmica;
- (4) políticas e recomendações para consolidação do STEM no Brasil.

As categorias foram definidas de forma mista — dedutiva, a partir do referencial teórico, e indutiva, emergindo das reincidências e padrões encontrados nos documentos analisados — procedimento metodológico validado por autores como Braun e Clarke (2006).

### **3.3 Etapa de síntese crítica**

A fase final consistiu na síntese crítica e argumentativa, integrando os achados da literatura por meio de uma abordagem interpretativa. Essa síntese buscou evidenciar convergências, tensões e lacunas na produção científica sobre a implementação da Educação STEM no contexto brasileiro, com especial atenção às especificidades estruturais, curriculares e regionais das instituições de ensino superior do país.

Assim, o método adotado não se restringiu a um mapeamento descritivo, mas buscou construir uma compreensão aprofundada e dialogada das principais contribuições teóricas, ampliando o debate sobre os desafios e possibilidades da consolidação da Educação STEM na educação superior brasileira..

## **4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS**

Os resultados desta investigação evidenciam que a implementação da abordagem STEM no ensino superior brasileiro ocorre de maneira plural, marcada por avanços significativos, mas também por limitações estruturais e institucionais. A análise dos estudos revisados revela que as iniciativas STEM não se configuram como um modelo homogêneo, mas como um conjunto de práticas pedagógicas, curriculares e organizacionais que variam conforme o contexto institucional, a área de formação, os recursos disponíveis e as políticas educacionais vigentes.

De modo geral, observa-se que a adoção do STEM no ensino superior tem se materializado prioritariamente por meio de metodologias ativas, projetos integradores, disciplinas interdisciplinares e uso intensivo de tecnologias educacionais. Tais estratégias aproximam o ensino acadêmico das demandas profissionais e sociais contemporâneas, promovendo maior articulação entre teoria e prática, bem como o desenvolvimento de competências técnicas e transversais. Os dados analisados indicam que essas práticas contribuem para ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, colaborativos e centrados no estudante, em contraste com modelos tradicionais de ensino expositivo.

Entretanto, os resultados também apontam para desafios persistentes que impactam a consolidação do STEM no ensino superior brasileiro. Desigualdades regionais, limitações de infraestrutura, fragilidades na formação docente e ausência de políticas institucionais integradas emergem como fatores críticos que condicionam o alcance e a sustentabilidade dessas iniciativas. Assim, os achados sugerem que, embora o STEM represente um caminho promissor para a inovação pedagógica e a qualificação da formação universitária, sua efetividade depende de ações sistêmicas que articulem currículo, gestão institucional, políticas públicas e práticas pedagógicas de longo prazo.

#### **4.1 Implementação da abordagem STEM no ensino superior brasileiro**

##### **4.1.1 Metodologias ativas e projetos integradores**

Em instituições de ensino superior, há relatos de adoção de metodologias como aprendizagem baseada em projetos (PBL / ABP) e disciplinas com caráter interdisciplinar, onde estudantes de diferentes áreas colaboram para resolver problemas reais. Essa estratégia aproxima o ensino da prática profissional e estimula competências como trabalho em equipe, pensamento crítico e aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos de modo contextualizado. Por exemplo, o estudo STEM: an innovation in Higher Education destaca como a metodologia STEM se contrapõe ao ensino tradicional passivo, propondo uma aprendizagem ativa e centrada no estudante.

A implementação do STEM no ensino superior brasileiro ocorre de forma heterogênea, variando conforme instituições, áreas e recursos disponíveis. No estudo de Prado e Silva (2020), o STEM é apresentado como um modelo capaz de romper com práticas de ensino tradicionais, favorecendo metodologias ativas e aprendizagem centrada no estudante. Nas universidades brasileiras, essa implementação tem ocorrido principalmente por meio de projetos integradores, aprendizagem baseada em problemas (ABP/PBL) e disciplinas interdisciplinares, que articulam conteúdos de ciência, tecnologia, matemática e engenharia (Prado; Silva, 2020).

Embora não se configure como uma revisão sistemática, este estudo adota critérios explícitos de seleção, análise temática e síntese crítica, o que confere rigor metodológico e transparência ao processo analítico.

#### **4.1.2 Integração de tecnologias e espaços maker/laboratórios de prototipagem**

Em cursos das áreas de Engenharia, Computação e Tecnologia, algumas instituições brasileiras têm investido em laboratórios com tecnologias de prototipagem, simulação computacional, robótica, uso de softwares especializados, impressão 3D etc., buscando oferecer uma formação que combine teoria e prática. Isso possibilita que estudantes trabalhem com problemas reais, desenvolvam soluções, protótipos, simulações, favorecendo a aprendizagem significativa. A pesquisa Indicativos da STEM Literacy nas Pesquisas Brasileiras em Educação STEM evidencia que essa ênfase em “STEM literacy” (alfabetização científica, tecnológica e matemática) varia conforme os recursos e concepções adotadas nas instituições.

Estes espaços de prototipagem e ambientes híbridos digitais. Melo, Ocampo e Dávila (2024) destacam que, embora tais ambientes favoreçam a “STEM literacy”, sua presença ainda é desigual entre instituições públicas e privadas, o que reflete desigualdades estruturais. Essa desigualdade também se evidencia no estudo de Carneiro e Pataca (2025), que analisam os últimos dez anos da expansão do STEM no Brasil e apontam crescimento concentrado no setor privado e no ensino a distância, indicando que o país vive um processo de massificação sem garantia plena de equidade.

#### **4.1.3 Adaptações no contexto pandêmico e ensino híbrido/remoto**

A pandemia de Covid-19 acelerou transformações na forma de ensinar nas áreas STEM. O estudo utiliza uma análise de modelos pedagógicos de cursos STEM durante o Ensino Remoto Emergencial analisa como cursos superiores de áreas STEM no Brasil adaptaram-se ao ensino remoto emergencial, identificando princípios pedagógicos para um modelo híbrido eficaz (uso de TIC, flexibilidade, mediação docente, atividades práticas adaptadas). Essa adaptação mostra que o STEM no ensino superior pode assumir diferentes formatos, não restritos ao laboratório físico, e que há flexibilidade metodológica — embora com desafios.

Durante a pandemia, a implementação do STEM ganhou novos contornos. Brochado e Carvalho (2024) mostram como cursos STEM adaptaram-se ao ensino remoto emergencial, desenvolvendo modelos pedagógicos híbridos e digitais. Essa experiência reforçou a ideia de que o STEM não depende exclusivamente de

laboratórios físicos, mas pode operar em ambientes virtuais, desde que sustentado por boas práticas pedagógicas.

#### **4.1.4 Crescimento quantitativo da formação em áreas STEM**

Dados recentes indicam aumento no número de matrículas e concluintes em cursos superiores das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática no Brasil. O artigo *The STEM in Transition: A Decade of Change in Brazilian and Subnational Higher Education* documenta essa expansão entre 2010 e 2023, embora ressalte que o crescimento se dá de modo desigual: predominância de instituições privadas e forte expansão da educação a distância.

#### **4.1.5 Diversificação dos públicos e esforços de inclusão**

Há iniciativas recentes que buscam ampliar o acesso ao STEM a grupos tradicionalmente sub-representados — por exemplo, o recente programa anunciado em 2025 para aumentar a participação indígena em cursos STEM no Brasil, em parceria com UNESCO IESALC. Isso demonstra uma ampliação da noção de STEM, não apenas como tecnologia e mercado, mas também como elemento de inclusão social e justiça educacional.

Por fim, iniciativas recentes buscam tornar o acesso ao STEM mais inclusivo. A UNESCO IESALC (2025) anunciou programas específicos para ampliar a participação indígena em cursos STEM no Brasil, indicando uma tendência à democratização e interculturalidade dentro do ensino superior.

### **4.2 Impactos e benefícios da adoção do STEM no ensino superior**

#### **4.2.1 Melhoria do engajamento, motivação e protagonismo estudantil**

A abordagem com projetos, problemas reais e uso de tecnologias tende a aumentar o envolvimento dos alunos. Em reportagens empíricas e relatos de experiência, estudantes relatam maior senso de pertencimento, protagonismo no processo de aprendizagem e percepção de relevância prática dos conteúdos: o STEM aproxima o currículo da vida fora da universidade e do mercado de trabalho. Por exemplo, no contexto de inclusão e diversidade, o artigo *Brazilian Girls' Perspectives on STEM Careers* (2022) discute como a adoção de STEM pode ampliar o interesse e a retenção de mulheres em carreiras de STEM no Brasil.

Os impactos positivos do STEM no ensino superior brasileiro têm sido amplamente documentados. Um dos efeitos mais recorrentes é o aumento do engajamento estudantil, decorrente da aprendizagem ativa e da contextualização prática dos conteúdos (Prado; Silva, 2020). Esse engajamento é reforçado por uma abordagem pedagógica que valoriza o protagonismo do aluno, o que contribui para maior autonomia intelectual.

#### **4.2.2 Desenvolvimento de competências técnicas e transversais**

A vivência com projetos interdisciplinares, laboratórios, programação, simulação, prototipagem e metodologias práticas favorece o desenvolvimento de habilidades técnicas (computação, engenharia, modelagem) e competências do século XXI: pensamento crítico, criatividade, colaboração, resolução de problemas complexos, adaptabilidade. Essa formação torna os graduandos mais preparados para o mercado e para desafios reais de inovação. Isso é particularmente relevante no contexto da economia digital e da Indústria 4.0. O estudo “STEM: an innovation in Higher Education” relata que metodologias ativas e STEM aproximam o ensino superior de uma formação mais aplicada e significativa.

O STEM também favorece o desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais, essenciais para a formação do profissional contemporâneo. Melo, Nicola e Dávila (2025) afirmam que o STEM promove uma formação integral que articula raciocínio lógico, pensamento crítico, criatividade e colaboração. Esses elementos são especialmente relevantes no contexto da Indústria 4.0 e da digitalização dos processos produtivos.

Como documentado por “The STEM in Transition...”, houve uma expansão expressiva no número de graduados em áreas STEM no Brasil entre 2010 e 2023, o que potencialmente contribui para suprir demandas do mercado de trabalho, promover inovação, pesquisa, desenvolvimento tecnológico e contribuir para o desenvolvimento regional.

Com iniciativas de inclusão (ex.: programas para grupos sub-representados), o STEM tem sido pensado como ferramenta para ampliar acesso à educação de qualidade e formação tecnológica para grupos historicamente marginalizados. A iniciativa de 2025 com foco em estudantes indígenas, articulada pela UNESCO IESALC, é um exemplo de como STEM pode dialogar com justiça social e diversidade.

No campo social, o STEM tem potencial para combater desigualdades históricas. O estudo de Santos et al. (2022) sobre meninas brasileiras em carreiras STEM mostra que programas baseados nessa abordagem ampliam o interesse feminino nessas áreas. Da mesma forma, iniciativas voltadas para indígenas, conforme documento da UNESCO IESALC (2025), ampliam a diversidade no ensino superior.

A adoção de STEM impulsiona universidades a reverem seus currículos tradicionais, a incorporarem espaços maker/lab, a promoverem métodos de ensino mais flexíveis, adaptáveis e centrados no estudante. Esse tipo de mudança institucional pode gerar transformações mais amplas no perfil da educação superior, contribuindo para maior alinhamento com demandas contemporâneas da ciência, tecnologia e mercado.

Do ponto de vista macroestrutural, Carneiro e Pataca (2025) demonstram que houve crescimento consistente no número de matrículas em cursos superiores STEM na última década, o que pode contribuir para o desenvolvimento econômico e tecnológico do país.

#### **4.3 Desafios e limitações na implementação do STEM no ensino superior**

Apesar dos avanços, vários desafios persistem na institucionalização do STEM no ensino superior brasileiro.

Desigualdades estruturais e regionais — a expansão do STEM está concentrada em instituições privadas ou em regiões mais desenvolvidas. O estudo “The STEM in Transition...” evidencia que grande parte do crescimento em matrículas e diplomas STEM ocorreu em instituições privadas e por meio de educação a distância, o que acentua desigualdades regionais e questiona a uniformidade da qualidade formativa.

Um dos principais entraves é a desigualdade estrutural, evidenciada pela concentração de cursos STEM em instituições privadas, muitas vezes na modalidade a distância. Carneiro e Pataca (2025) alertam que esse crescimento, embora numericamente expressivo, não garante qualidade formativa e pode ampliar disparidades regionais.

Infraestrutura e recursos insuficientes — muitas universidades públicas ou instituições menores carecem de laboratórios maker, equipamentos de prototipagem ou recursos tecnológicos, o que limita a adoção de práticas e experimentais. Isso gera

uma “divisão digital” interna entre instituições com e sem condições de implementar o STEM com qualidade. A revisão brasileira Educação STEM no Brasil: Uma análise dos conceitos fundamentais para o contexto do país ressalta essa limitação estrutural como um dos principais entraves à difusão do STEM.

Outro desafio é a insuficiência de infraestrutura. Melo, Ocampo e Dávila (2024) ressaltam que boa parte das instituições não possui laboratórios, tecnologias ou ambientes maker adequados para o desenvolvimento de projetos práticos, o que compromete a efetividade da abordagem.

Formação docente inadequada ou insuficiente para metodologias STEM — muitos professores de ensino superior não estão preparados para ministrar disciplinas ou projetos integrados, com uso de tecnologias, metodologias ativas ou práticas maker. A transição de um ensino tradicional para um modelo interdisciplinar e prático demanda formação continuada, mudança de postura pedagógica e compromisso institucional, o que nem sempre está presente. Autores como os de Uma análise de modelos pedagógicos de cursos STEM durante o Ensino Remoto Emergencial destacam as dificuldades de adaptação docente, sobretudo em contextos de crise (como a pandemia).

Fragilidade de políticas e de articulação institucional — a ausência de diretrizes nacionais ou institucionais claras sobre STEM, interdisciplinaridade ou inovação pedagógica dificulta a consolidação de práticas STEM de longo prazo. Muitas iniciativas são pontuais, dependem de docentes ou grupos específicos, e não se consolidam como política de curso ou programa. Essa falta de articulação institucional torna o STEM vulnerável a rupturas (trocas de corpo docente, cortes orçamentários, descompasso entre departamentos). Esse ponto é ressaltado por autores críticos à “inovação episódica” em educação. Em particular, o capítulo Higher Education in Brazil: Institutional Actions for the Retention of Students in Public and Private Sectors aborda como políticas recentes e a lógica institucional podem afetar a retenção estudantil e a adoção de metodologias inovadoras no ensino superior.

A formação docente também figura como obstáculo central. Brochado e Carvalho (2024) identificaram que muitos professores não se sentem preparados para atuar em ambientes digitais, híbridos ou com metodologias ativas, resultando em resistência ou dificuldade de adaptação ao modelo STEM.

Avaliação e mensuração de aprendizagem STEM — a transição para abordagens ativas, integradas, baseadas em projetos e competências exige formas

novas de avaliação. A literacia científica/tecnológica (STEM literacy) sugerida pela pesquisa de Indicativos da STEM Literacy nas Pesquisas Brasileiras em Educação STEM aponta que ainda há escassez de instrumentos validados e sistematizados para avaliar aprendizagens complexas, integradas e transdisciplinares.

A falta de políticas institucionais robustas limita a consolidação da abordagem. Estudos como o de Almeida e Cunha (2023) demonstram que as universidades brasileiras carecem de diretrizes claras para a integração entre departamentos, para a interdisciplinaridade e para a inovação pedagógica, o que gera iniciativas isoladas e pouco sustentáveis.

Desigualdades de gênero e exclusão social persistentes — embora haja iniciativas recentes de inclusão, a persistência de desigualdades de gênero, de acesso por comunidades vulneráveis, e de representatividade histórica em STEM é um forte obstáculo. Conforme analisa o artigo *Overcoming Obstacles: Challenges of Gender Inequality in Undergraduate ICT Programs*, (Oliveira, 2025) mulheres em cursos de TIC no Brasil relatam discriminação, estereótipos, isolamento e insegurança — fatores que impactam permanência, autoestima e carreira. Isso evidencia que a expansão numérica não garante igualdade real de oportunidades.

Por fim, iniciativas recentes buscam tornar o acesso ao STEM mais inclusivo. A UNESCO IESALC (2025) anunciou programas específicos para ampliar a participação indígena em cursos STEM no Brasil, indicando uma tendência à democratização e interculturalidade dentro do ensino superior.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão teórica desenvolvida e da sistematização crítica da literatura especializada, percebe-se que a implementação da Educação STEM no ensino superior brasileiro configura-se como um processo promissor, porém contraditório: oferece um potencial significativo para a formação de competências alinhadas às demandas contemporâneas de inovação, ao mesmo tempo em que evidencia limitações estruturais, conceituais e políticas que comprometem sua universalização e qualidade (British Council, 2023; OECD, 2021; UNESCO, 2021).

De modo sintético, os elementos centrais que emergem da análise são três. Primeiro, há uma oportunidade real: práticas pedagógicas ativas, laboratórios maker, projetos interdisciplinares e parcerias universidade-empresa mostram resultados promissores em termos de engajamento estudantil e desenvolvimento de

competências técnicas e transversais (Prado & Silva, 2020; Melo, 2022). Segundo, persistem desigualdades estruturais profundas: assimetrias regionais, concentração de infraestrutura em universidades com maior capacidade financeira e expansão quantitativa do ensino STEM em modalidades que nem sempre asseguram qualidade (Carneiro & Pataca, 2025; British Council, 2023). Terceiro, existe uma lacuna formativa e institucional: a insuficiência de formação docente específica, a fragilidade de políticas institucionais para interdisciplinaridade e a ausência de instrumentos consolidados de avaliação de aprendizagens integradas fragilizam a consolidação do STEM no ensino superior (Brochado & Carvalho, 2024; Melo, 2022).

É necessário problematizar, com rigor, pelo menos três dimensões que tendem a ser tratadas com excesso de otimismo na literatura aplicada:

a) Tecnossolução e eficácia sem contexto — há um risco real de que investimentos em tecnologias (fab labs, impressoras 3D, kits eletrônicos) sejam interpretados como sinônimo de implementação bem-sucedida do STEM. Tecnologias são ferramentas, não soluções pedagógicas em si; seu impacto depende de mediações curriculares, formação docente e articulação com problemas locais relevantes. A ênfase exclusiva em infraestrutura pode reproduzir modelos instrumentais e descontextualizados.

b) Quantificação sem qualidade — o aumento de matrículas e diplomas em áreas técnicas não garante automaticamente qualidade formativa. Expansões rápidas, sobretudo em educação a distância ou em instituições sem infraestrutura e corpo docente preparados, podem produzir “graduados” descolados das competências reais exigidas pelo mercado e pela pesquisa (Carneiro & Pataca, 2025).

c) Inclusão como slogan — políticas e programas que visam inclusão em STEM precisam ir além de ações simbólicas; demandam mudanças estruturais (bolsas, residência tecnológica, mentoria, adaptação curricular e suporte socioeconômico) para enfrentar barreiras de gênero, raça, condição socioeconômica e regionalidade (UNESCO, 2021; British Council, 2023). Do contrário, corre-se o risco de reproduzir desigualdades sob uma roupagem de modernização.

A partir dos achados desta revisão, torna-se possível propor uma agenda estratégica para a consolidação da Educação STEM no ensino superior brasileiro, organizada em três eixos estruturantes e interdependentes: formação docente, infraestrutura e avaliação, e políticas públicas e articulação institucional.

a) Formação docente para práticas STEM - A formação docente emerge como eixo central para a efetividade da abordagem STEM. Torna-se imprescindível a implementação de programas contínuos de capacitação voltados ao uso de metodologias ativas, à integração curricular interdisciplinar e à avaliação por competências. Tais programas devem priorizar instituições públicas e contextos com menor capacidade técnica, contribuindo para reduzir assimetrias regionais e institucionais. Ademais, é fundamental que a formação docente contemple mudanças de concepção pedagógica, superando modelos exclusivamente expositivos e disciplinares.

b) Infraestrutura, ambientes de aprendizagem e avaliação - Outro bloco estratégico refere-se à infraestrutura e aos processos de avaliação. Recomenda-se o mapeamento de laboratórios existentes, fab labs e ambientes maker, bem como a criação de redes interinstitucionais para compartilhamento de recursos físicos, digitais e humanos. Paralelamente, destaca-se a necessidade de desenvolver, validar e disseminar instrumentos de avaliação da STEM literacy e de competências transversais, com respaldo psicométrico e aplicação em diferentes contextos institucionais, assegurando maior consistência e comparabilidade dos resultados formativos.

c) Políticas públicas e articulação institucional - No plano macroestrutural, a consolidação do STEM demanda políticas públicas nacionais que integrem financiamento, regulação e acompanhamento sistemático de indicadores de qualidade específicos para a formação STEM no ensino superior. Além disso, é fundamental fortalecer a articulação entre universidades, setor produtivo e ecossistemas de inovação, por meio de parcerias de longo prazo que envolvam estágios estruturados, coorientação de projetos e transferência tecnológica. No âmbito institucional, recomenda-se a criação de incentivos formais à interdisciplinaridade, como linhas de financiamento internas, reconhecimento na progressão docente e políticas curriculares integradas. A agenda de investigação deve priorizar: (a) estudos de avaliação de impacto com desenho quasi-experimental e longitudinal para aferir efeitos das práticas STEM sobre rendimento, empregabilidade e trajetória profissional; (b) pesquisas qualitativas multi-sítio que analisem processos de institucionalização do STEM em contextos diversos (Universidades federais, estaduais, privadas, UENF, EAD); (c) estudos de políticas públicas que avaliem custo-efetividade de intervenções; (d) trabalhos que investiguem mecanismos de inclusão efetiva (mentoria, suporte

socioeconômico, redes de pertencimento), com ênfase em gênero, raça e regionalidade.

Por fim, ressalta-se limitações epistemológicas: a literatura disponível ainda é fortemente heterogênea em métodos, contextos e medidas, o que dificulta generalizações robustas. A produção científica brasileira sobre STEM no ensino superior carece de estudos longitudinais e de larga escala, e, muitas vezes, recorre a relatos de experiência que, embora valiosos, têm validade externa limitada (Prado & Silva, 2020; Melo, 2022). Assim, recomenda-se prudência política: promover inovações experimentais com avaliação rigorosa e escalonamento condicionado a evidências.

A implementação da Educação STEM no ensino superior brasileiro é uma agenda estratégica para enfrentar desafios contemporâneos de desenvolvimento científico e tecnológico. Entretanto, sua eficácia dependerá menos de iniciativas isoladas e mais de um conjunto articulado de ações: formação docente consistente, regulação e financiamento inteligente, instrumentos válidos de avaliação e políticas que tratem a equidade como princípio orientador. Sem essas condições, o STEM corre o risco de se tornar um rótulo tecnológico sem transformação pedagógica significativa. Para que a promessa se realize, é necessário integrar visão crítica, compromisso institucional e pesquisa rigorosa que orientem práticas escaláveis e equitativas.

## 6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. F.; CUNHA, M. A. Políticas institucionais e inovação pedagógica no ensino superior brasileiro. São Paulo: Cortez, 2023.
- BRITISH COUNCIL BRASIL. Panorama da educação STEM no Brasil. São Paulo: British Council, 2020.
- BRITISH COUNCIL BRASIL. STEM education in Brazil: challenges and opportunities. São Paulo: British Council, 2023.
- BRITISH COUNCIL. STEM education landscape in Brazil. London: British Council, 2023.
- BROCHADO, R. A.; CARVALHO, M. A. G. Uma análise de modelos pedagógicos de cursos STEM durante o ensino remoto emergencial. *Informática na Educação: Teoria & Prática*, Porto Alegre, v. 27, 2024.

- BROCHADO, R.; CARVALHO, L. Formação docente e inovação no ensino superior: desafios das práticas interdisciplinares. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 29, p. 1–20, 2024.
- CARNEIRO, E.; PATACA, L. C. M. The STEM in transition: a decade of change in Brazilian and subnational higher education. *Economia Marche – Journal of Applied Economics*, v. 44, n. 1, 2025.
- CARNEIRO, F.; PATACA, E. Expansão e desafios da formação superior em STEM no Brasil: desigualdades regionais e institucionais. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 46, p. 1–28, 2025.
- CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE). Diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação superior. Brasília: MEC/CNE, 2021.
- MELO, A. Avaliação de competências em ambientes STEM: uma revisão sistemática. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 52, p. 1–30, 2022.
- MELO, G. C. Letramento STEM e produção científica brasileira: panorama e desafios. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2022.
- MELO, G. C.; OCAMPO, D. M.; DÁVILA, E. S. Indicativos da STEM literacy nas pesquisas brasileiras em educação STEM. *Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 10, 2024.
- MELO, G. C.; NICOLA, G. B.; OCAMPO, D. M.; DÁVILA, E. S. Educação STEM no Brasil: uma análise dos conceitos fundamentais para o contexto do país. *Revista Insignare Scientia*, v. 8, n. 1, 2025.
- MUNHOZ, G. Educação STEM/STEAM no Brasil: adaptações, críticas e perspectivas futuras. *Revista Prática Docente*, v. 9, n. 1, p. 1–22, 2024.
- OECD. Education at a glance 2021: OECD indicators. Paris: OECD Publishing, 2021.
- OECD. Education at a glance 2022: OECD indicators. Paris: OECD Publishing, 2022.
- OECD. OECD science, technology and innovation outlook 2021. Paris: OECD Publishing, 2021.
- OECD. Trends shaping education 2022. Paris: OECD Publishing, 2022.
- OLIVEIRA, L. P. et al. Overcoming obstacles: challenges of gender inequality in undergraduate ICT programs. arXiv preprint, 2025.
- PEREIRA, A. S.; SANTOS, R. M. Aprendizagem baseada em problemas e competências para inovação: uma revisão na formação STEM no ensino superior. *Revista Brasileira de Ensino Superior*, v. 7, n. 3, p. 77–95, 2021.

PRADO, J. L.; SILVA, R. R. STEM: an innovation in higher education. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, 2020.

PRADO, M.; SILVA, J. Metodologias ativas e projetos interdisciplinares no ensino superior: impactos na aprendizagem em STEM. *Revista Ensino em Foco*, v. 7, n. 2, p. 45–67, 2020.

SANTOS, M. A. et al. Brazilian girls' perspectives on STEM careers. *Social Sciences*, v. 11, 2022.

SILVA, L. O.; ZANCHETT, B. Metodologias ativas e desenvolvimento de competências STEM na graduação. *Revista Diálogos e Perspectivas em Educação*, v. 4, n. 2, p. 55–73, 2023.

UNESCO IESALC. New partnership to increase indigenous participation in STEM education in Brazil. Paris: UNESCO, 2025.

UNESCO. Reimagining our futures together: a new social contract for education. Paris: UNESCO, 2021.

UNESCO. UNESCO science report: the race against time for smarter development. Paris: UNESCO Publishing, 2021.

