

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Ariane Prates Brum

**MOVIMENTO STEM NO AMBIENTE ESCOLAR:
PERSPECTIVAS PARA O ENSINO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL**

Santa Maria, RS
2023

Ariane Prates Brum

**MOVIMENTO STEM NO AMBIENTE ESCOLAR:
PERSPECTIVAS PARA O ENSINO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL**

Projeto de qualificação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Eliziane da Silva Dávila

Santa Maria, RS
2023

Ariane Prates Brum

**MOVIMENTO STEM NO AMBIENTE ESCOLAR:
PERSPECTIVAS PARA O ENSINO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL**

Projeto de qualificação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências.

Aprovada em 31 de maio de 2023.

**Eliziane da Silva Dávila, doutora (UFSM)
(Presidente/Orientador)**

Phillip Vilanova Ilha, doutor (UFSM)

Catiane Mazocco Paniz, doutora (IFFar)

Santa Maria, RS
2023

RESUMO

MOVIMENTO STEM NO AMBIENTE ESCOLAR: PERSPECTIVAS PARA O ENSINO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

AUTORA: Ariane Prates Brum
ORIENTADORA: Eliziane da Silva Dávila

Esta dissertação apresenta uma análise sobre o movimento STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) no ambiente escolar, com ênfase nas perspectivas para o ensino médio do estado do Rio Grande do Sul (RS). Para isso, foi realizado um Estado da Arte contendo dados sobre as publicações relacionadas ao termo STEM/STEAM publicadas nos últimos 20 anos no Brasil, a fim de compreender a atualidade e a abrangência dessa abordagem educacional no contexto brasileiro. Esta pesquisa revelou uma quantidade limitada de trabalhos publicados sobre a temática no país, indicando uma lacuna de conhecimento ou de divulgação de práticas e pesquisas nessa área. No entanto, constatou-se um crescimento no interesse e importância atribuída ao tema ao longo dos anos. Com base nesse panorama, foi realizada uma entrevista com professores participantes de uma Jornada STEM promovida pelo Grupo de Estudos do Movimento STEM, vinculado ao Instituto Federal Farroupilha e Universidade Federal de Santa Maria, com o objetivo de coletar informações sobre os desafios e potencialidades da Educação STEM para o ensino médio do RS. A entrevista deve proporcionar uma compreensão mais aprofundada das práticas, perspectivas e experiências pessoais dos professores envolvidos na implementação da abordagem STEM. A análise dos dados coletados está sendo realizada por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN). Os dados coletados necessitam ainda de uma análise final para obter conclusões precisas e embasadas, contribuindo para o avanço da pesquisa em STEM e direcionando estudos futuros.

Palavras-chave: Educação STEM. Ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

STEM MOVEMENT IN THE SCHOOL ENVIRONMENT: PERSPECTIVES FOR HIGH SCHOOL EDUCATION IN RIO GRANDE DO SUL

AUTHOR: Ariane Prates Brum
ADVISOR: Eliziane da Silva Dávila

This dissertation presents an analysis of the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) movement in the school environment, with a focus on the perspectives for high school education in the state of Rio Grande do Sul (RS), Brazil. To achieve this, a State of the Art was conducted, containing data on publications related to the STEM/STEAM term published in the last 20 years in Brazil, aiming to comprehend the current state and scope of this educational approach in the Brazilian context. The literature review revealed a limited number of published works on the topic in the country, indicating a gap in knowledge or dissemination of practices and research in this area. However, there has been an increase in interest and importance attributed to the topic over the years. Based on this panorama, interviews were conducted with teachers who participated in a STEM Journey organized by Grupo de Estudos do Movimento STEM, affiliated with the Instituto Federal Farroupilha and the Universidade Federal de Santa Maria. The purpose of these interviews was to collect information on the challenges and potentialities of STEM education for high school in RS. The interviews provided a deeper understanding of the practices, perspectives, and personal experiences of the teachers involved in implementing the STEM approach. The collected data is being analyzed using Content Analysis (BARDIN). The collected data requires a final analysis to obtain accurate and evidence-based conclusions, contributing to the advancement of research in the field and guiding future studies.

Keywords: STEM education. Teaching and learning.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

4C	Criatividade, Criticidade, Comunicação e Colaboração
AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
EMEF	Escolas Municipais de Ensino Fundamental
EUA	Estados Unidos da América
FAPERGS	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFFar	Instituto Federal Farroupilha
GEMS	Grupo de Estudos do Movimento STEM
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PPGECi	Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências
RCG	Referencial Curricular Gaúcho
RGCEM	Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Médio
RS	Rio Grande do Sul
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEDUC	Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics
SVS	São Vicente do Sul
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

MEMORIAL	8
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 PROBLEMA	11
1.2 JUSTIFICATIVA	12
1.3 OBJETIVOS	13
1.3.1 Objetivo Geral	13
1.3.2 Objetivos Específicos	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 EDUCAÇÃO STEM	14
2.2 TENDÊNCIAS CONTEMPORÂNEAS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS	18
2.2.1 Base Nacional Comum Curricular	19
2.2.2 Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio	23
3. ESTADO DA ARTE SOBRE STEM NO BRASIL	24
3.1 INTRODUÇÃO	24
3.2 METODOLOGIA	25
3.3 RESULTADOS PRELIMINARES	26
3.4 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO ESTADO DA ARTE	38
4 PERSPECTIVAS FUTURAS	40
5. REFERÊNCIAS	42

MEMORIAL

Minha caminhada na área das tecnologias começou na adolescência, quando cursei o ensino médio técnico em Informática no Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul, de 2007 a 2010. Sempre tive afinidade com tecnologia e computadores, mas também tinha um forte desejo de estar ligada às minhas raízes mais rurais e conectadas à natureza. Quando eu estava escolhendo qual curso seguir no ensino superior, eu optei por uma licenciatura em Ciências Biológicas em vez de Engenharia ou Informática, pois acreditei que a formação em Ciências Biológicas poderia me oferecer uma visão mais ampla do mundo e me ajudar a entender melhor a relação entre tecnologia e meio ambiente. Na graduação, eu tive várias oportunidades de trabalhar com tecnologia em projetos de pesquisa e extensão, mas ainda senti falta de um curso mais focado em tecnologia. Escolhi o tema "Pinte em Silêncio - Os Desafios da Tecnologia" para meu Trabalho de Conclusão de Curso na graduação, porque acreditei que a tecnologia poderia ser usada de maneira mais eficaz na educação, mas também apresentava desafios que precisavam ser superados. Meu trabalho foi uma pesquisa que envolveu um questionário aplicado a supervisores, diretores, docentes e discentes de instituições de ensino da educação básica em São Vicente do Sul/RS, a fim de obter dados de esfera municipal, estadual e federal. Como resultado, constatei que muitos professores e alunos tinham pouco acesso à tecnologia, e que muitos deles não se sentiam preparados para usá-la de maneira eficaz.

Essas descobertas levaram-me a buscar formas de integrar a tecnologia na educação de maneira mais eficaz, e influenciaram-me a seguir a carreira de professora de ciências. Desde então, tenho usado a tecnologia como uma ferramenta para tornar as aulas mais interativas e interessantes, e para ajudar meus alunos a aprender de maneira mais divertida. Atualmente, como servidora pública do município de Santa Maria - RS, trabalho com turmas de anos finais de Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF) utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Também atuo como ponto focal - termo usado para definir o agente responsável pela execução do projeto - no projeto Educação Gaúcha Conectada, da iniciativa Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), onde desenvolvo trabalhos com alunos e professores dos anos iniciais e finais da escola onde atuo,

utilizando as TICs e outros projetos como o Letramento em Programação, em parceria com o Instituto Ayrton Senna.

No ano de 2021, minha vida acadêmica tomou um novo rumo ao ingressar no Grupo de Estudos do Movimento STEM (GEMS). Sob a orientação da professora Eliziane da Silva Dávila e com a colaboração de outros professores e colegas, adentramos em um mundo de novos estudos e descobertas na área STEM. A partir das atividades desenvolvidas em minha trajetória acadêmica e profissional, surgiu em mim um interesse crescente em contribuir com as mudanças e renovações que o ensino básico necessita. Cada ação que desenvolvemos, cada novo estudo que realizamos, deixava-me cada vez mais interessada pelo potencial das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em conjunto com o STEM. Toda a minha trajetória acadêmica e profissional começou a se moldar em torno desse interesse, de contribuir para as ressignificações e novas práticas na educação, onde a tecnologia une-se com o conhecimento para criar soluções inovadoras e auxiliar na melhoria da qualidade do ensino básico. Sentia uma vontade enorme de compartilhar todo o meu conhecimento e experiências, de trocar saberes e aprender com outros professores e grupos de estudos do mestrado. Era como se a cada dia, estivesse descobrindo uma nova forma de fazer a diferença na educação básica, de contribuir para a construção de um futuro mais justo e equitativo para todos os estudantes. Isso me motivava cada vez mais a trabalhar em conjunto, a discutir os rumos da educação básica e a construir novas práticas para o ensino. Afinal, somente juntos, podemos criar novas possibilidades.

1 INTRODUÇÃO

A Educação STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, na sigla em inglês) tem ganhado destaque na educação contemporânea como uma alternativa para a formação de estudantes. De acordo com "STEM Education for High-Ability Learners: Designing and Implementing Programming" de MacFarlane e Mackenzie (2021), a Educação STEM tem como objetivo proporcionar aos estudantes um ensino mais integrado e interdisciplinar, por meio da combinação de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. A abordagem STEM busca desenvolver habilidades importantes, como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e comunicação, que são fundamentais para a formação de profissionais capacitados e preparados para enfrentar os desafios do mundo atual. A Educação STEM valoriza a experimentação e a descoberta, incentivando os estudantes a explorar o mundo a sua volta de maneira curiosa e criativa, além de fornecer uma base sólida para a formação de profissionais nas áreas de tecnologia, exatas e compreender melhor a produção de conhecimento a partir da ciência.

A presença do STEM como abordagem educacional no "chão" da escola brasileira ainda está em fase inicial. São poucos os estudos realizados sobre a implementação dessa abordagem no contexto brasileiro. Hattie (2009) argumenta que é fundamental examinar cuidadosamente as diferentes abordagens de ensino para termos noção, de forma mais detalhada, de como podem contribuir na aprendizagem dos estudantes. A análise de uma abordagem de ensino, como o STEM - ainda recente no país - no ambiente escolar é importante, pois permite uma avaliação crítica das práticas pedagógicas adotadas pelos professores e do potencial dessas práticas em relação aos objetivos educacionais estabelecidos. Além disso, a análise crítica das abordagens de ensino ajuda a identificar de que maneira poderão contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos diferentes conhecimentos escolares.

A análise do movimento STEM no ambiente escolar é importante porque permite compreender os desafios e potencialidades dessa abordagem educacional no contexto brasileiro, bem como identificar lacunas de conhecimento ou de divulgação de práticas e pesquisas na área, contribuindo para o avanço da pesquisa em STEM e direcionando estudos futuros.

Além disso, é necessário analisar como os professores concebem a Educação STEM dentro das escolas brasileiras e identificar as dificuldades enfrentadas na sua implementação efetiva. Dar voz aos professores é fundamental para entender como a Educação STEM pode ser implementada no contexto brasileiro, pois eles são os principais agentes da transformação educacional nas escolas. Além disso, são eles que estão na “linha de frente”, lidando diretamente com os desafios e dificuldades enfrentados na implementação dessa abordagem em sala de aula. Hargreaves (1994) argumenta que os professores são a chave para a melhoria da educação e que eles desempenham um papel fundamental como agentes de transformação. Seu discurso explora a importância de capacitar os professores e envolvê-los ativamente no processo de transformação educacional. Essa perspectiva enfatiza a necessidade de valorizar e apoiar os professores em seu trabalho, proporcionando-lhes oportunidades de desenvolvimento profissional e envolvendo-os ativamente nas decisões e políticas educacionais. É preciso considerar que a implementação efetiva da Educação STEM exige um esforço conjunto entre governo, escolas e professores. Os professores precisam ser incentivados e capacitados para a utilização de metodologias ativas e práticas pedagógicas que permitam a integração das áreas de conhecimento em suas aulas.

A promoção de mudanças mais significativas nas estruturas e culturas do ensino é necessária para que se possa evitar que os professores fiquem aprisionados pela culpa, sobrecarregados pela pressão do tempo e oprimidos por decisões impostas externamente (Hargreaves, 1994). Diante disso, fica evidente a necessidade de pesquisas que possam contribuir para o desenvolvimento da Educação STEM no Brasil e para estar mais presentes nas escolas. Nesse sentido, a realização de estudos sobre a Educação STEM no país se faz imprescindível para que a educação brasileira possa estar alinhada às demandas da atualidade e às expectativas de um futuro cada vez mais tecnológico e dinâmico.

1.1 PROBLEMA

De que forma os professores percebem a viabilidade, impasses e perspectivas para o Movimento STEM nas instituições de ensino médio no estado do Rio Grande do Sul?

1.2 JUSTIFICATIVA

A investigação das percepções dos professores sobre a educação STEM dentro da escola é importante por diversas razões. Em primeiro lugar, o conhecimento dessas ideias pode ajudar a identificar os pontos fortes e fracos da implementação da educação STEM na escola, permitindo que sejam tomadas medidas para melhorar a prática pedagógica. Além disso, ao compreender as ideias dos professores, é possível desenvolver estratégias de formação continuada que levem em consideração as suas necessidades e desafios.

Bybee (2013) ressalta a importância da criação de redes colaborativas entre educadores para o compartilhamento de práticas bem-sucedidas e que os professores estejam sempre se atualizando e buscando novos conhecimentos para que possam adaptar sua prática pedagógica às novas demandas e tecnologias. Desta forma, percebe-se que os professores são um dos fatores-chave para o sucesso das implementações em sala de aula. Isso se deve ao fato de que os professores são responsáveis por planejar, implementar e avaliar as atividades desenvolvidas e precisam estar preparados para lidar com os desafios que surgem durante esse processo. Nesse sentido, é fundamental compreender as ideias dos professores sobre a educação STEM, pois isso pode ajudar a identificar as lacunas, demandas dessa abordagem de ensino e com isso desenvolver programas de formação que atendam às suas necessidades.

Além disso, a investigação das ideias dos professores pode ajudar a identificar as crenças e valores que influenciam a sua prática pedagógica. Segundo Soares e Bejarano (2009), as crenças dos professores são importantes porque influenciam diretamente o modo como eles ensinam, bem como as estratégias e metodologias que utilizam. Compreender as crenças dos professores sobre a educação STEM pode ajudar a identificar as barreiras que impedem a sua implementação efetiva e desenvolver estratégias para superá-las.

Nesse sentido, a presente pesquisa pretende contribuir para a compreensão das perspectivas dos professores em relação à educação STEM, a fim de identificar as possíveis implicações para a sua implementação na escola. Levando em conta que sua presença no chão da escola brasileira ainda é recente e, portanto, passa

pela necessidade de adequações curriculares, metodológicas, de estrutura física e de formação.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar a viabilidade, os desafios e as potencialidades do Movimento STEM para as escolas de Ensino Médio do estado do RS.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar a compreensão dos professores presentes na Jornada STEM-RS em relação à Educação STEM;
- Analisar prós e contras da Educação STEM no ambiente escolar de ensino médio a partir do relato dos professores;
- Analisar a viabilidade da Educação STEM no estado do Rio Grande do Sul pela ótica dos professores participantes da Jornada STEM.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EDUCAÇÃO STEM

A Educação STEM (do inglês *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) iniciou na década de 90 nos Estados Unidos. Suas bases históricas demandam da segunda metade do século XX, quando os países desenvolvidos, especialmente os EUA, concentraram-se em melhorar o ensino de ciências, matemática e tecnologia com a intenção de expandir a força de trabalho de cientistas e engenheiros (HALLINEN, 2022).

Como currículo escolar veio à tona no início dos anos 2000, nos EUA, quando sua Fundação Nacional de Ciência (National Science Foundation) estava criando currículos para as disciplinas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (HALLINEN, 2022). Apesar de se referir às áreas citadas, o termo STEM não se refere simplesmente ao ensino dessas disciplinas, mas também analisa uma abordagem diferente na maneira como todas as disciplinas são ensinadas. Desta forma, a Educação STEM concentra-se na criação de um ambiente onde os alunos possam resolver problemas do mundo real usando sua criatividade (BACICH e HOLANDA, 2020).

Embora tenha sido criado focando na situação nos EUA, a Educação STEM difundiu-se, em graus variados, por outros países, e acabou chegando também a países em desenvolvimento, como o Brasil. Apesar disso, temos por aqui um movimento de Educação STEM ainda tímido ou com expressão indireta em algumas propostas. Algumas escolas de ensino básico particulares e de idiomas, por exemplo, têm buscado difundir um modelo de educação bilíngue mesclado com atividades em STEM (PUGLIESE, 2018).

A Educação STEM é uma abordagem educacional que tem como objetivo desenvolver habilidades e competências em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM, na sigla em inglês) nos estudantes, preparando-os para lidar com os desafios do mundo contemporâneo. A ideia de Educação STEM foi surgindo e evoluindo ao longo das décadas, conforme diferentes autores, países e pesquisadores, conforme Pugliesi traça no segundo capítulo do livro de Bacich e Holanda (2020). O autor ainda traça um histórico onde, inicialmente, a Educação STEM foi pensada como uma forma de formar profissionais especializados em áreas tecnológicas e científicas, a fim de atender à demanda do mercado de trabalho. Com

o passar do tempo, a Educação STEM passou a ser vista como uma abordagem que não apenas forma profissionais, mas também desenvolve competências fundamentais para a vida, como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e criatividade.

Em países como os Estados Unidos, a Educação STEM tem sido implementada em diversas escolas, visando aumentar o interesse e o desempenho dos estudantes em áreas científicas e tecnológicas. Existem várias interpretações para a Educação STEM, e diferentes fundações têm contribuído para a difusão dessa abordagem em todo o mundo. Uma dessas fundações é a GEMS Education, que tem como objetivo oferecer uma educação STEM de alta qualidade em escolas particulares em vários países, de acordo com as informações no site próprio da fundação (GEMS EDUCATION, 2023). Segundo Bybee (2013), a Educação STEM deve ser considerada uma abordagem holística que integra diversas áreas do conhecimento e valoriza a experimentação e a exploração como formas de aprendizagem. O autor enfatiza que a Educação STEM deve preparar os estudantes para o mundo complexo e interconectado em que vivemos, promovendo o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para a vida no século XXI. Essa abordagem é descrita como um processo educativo que busca integrar o ensino teórico e prático, levando em consideração a realidade socioeconômica dos estudantes, a fim de solucionar problemas relacionados aos seus contextos sociais. Dessa forma, o modelo de Educação STEM permite que os estudantes se identifiquem e se reconheçam nos conteúdos abordados em sala de aula, possibilitando que o aprendizado ocorra em conjunto com atitudes e habilidades crítico-reflexivas diante dos problemas e questões apresentados no processo de ensino proposto pelo educador.

A ideia de utilizar a Educação STEM como uma alternativa para colocar em prática bases curriculares em outros países acontece nos EUA, Inglaterra e Canadá (Bacich, Holanda, 2020). Os defensores acreditam que essa abordagem pode contribuir para o desenvolvimento de competências fundamentais para a vida e para a formação de profissionais mais preparados para lidar com os desafios do mundo contemporâneo. No Brasil, a Educação STEM ainda é uma abordagem recente, mas tem ganhado espaço em algumas escolas e universidades. Bacich e Holanda (2020) defendem que a própria BNCC é compatível com os princípios das iniciativas STEAM, uma vez que está alinhada com as habilidades do século XXI. Assim, a

BNCC compartilha alguns elementos em comum com o movimento STEAM, além de superar a visão do conhecimento como algo disciplinar. Para entender como os professores concebem a Educação STEM dentro das escolas brasileiras, em especial as gaúchas, é necessário realizar estudos e pesquisas que investiguem a percepção e a prática dos docentes em relação a essa abordagem.

Desta forma, para que a educação STEM ocorra de forma plena e completa, existem alguns pilares, ou requisitos básicos, que precisam ser observados, que são: as metodologias ativas, os níveis de integração, as quatro áreas STEM, e os “4Cs” (TOLENTINO-NETO et al., 2021). Segue a seguir, no Quadro 1, a explicação dos 4 pilares do Movimento STEM dos pesquisadores Tolentino-Neto et al. (2021).

Quadro 01 - 4 Pilares do Movimento STEM conforme Tolentino Neto et al (2021).

PILARES	DEFINIÇÃO
Metodologias Ativas	São desenvolvidas priorizando formas de pensar, e não apenas na exposição e aplicação clássica de conteúdos por meio de aulas expositivas (FREITAS, 2009). Assim, neste modelo de ensino, professores e alunos trabalham juntos, acionando o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a comunicação para concluir os projetos propostos de maneiras ainda inexploradas. Desta forma, baseando-se em objetivos ou temas específicos, os alunos são estimulados a trabalhar com projetos nos quais devem pensar, de maneira colaborativa, criativa e crítica, em soluções para problemas do mundo real, sempre com auxílio do professor (FREITAS, 2009). Ainda neste contexto, Glasser (2001) afirma que as metodologias ativas de aprendizado, baseadas em discussões, prática e ensino por parte dos alunos, possuem uma taxa de eficácia significativamente maior do que as metodologias passivas, baseadas apenas na leitura, escrita e observação por parte dos alunos.

Níveis de integração	<p>Os conceitos relacionados a este pilar são basicamente a multidisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade. Enquanto a multidisciplinaridade ocorre apenas com a integração de duas ou mais áreas do conhecimento, a interdisciplinaridade é fruto da integração de duas ou mais áreas do conhecimento em conjunto com a integração de pessoas. Por fim, a transdisciplinaridade é definida como a transposição das barreiras impostas pelas disciplinas, onde há uma síntese abrangente de conhecimentos, objetivos, metodologias e avaliações, ocorrendo, assim, a integração entre todos os participantes do processo de aprendizado em um determinado ambiente (OCAMPO et al., 2016). Desta forma, presumindo que os problemas reais se apresentam de forma integrada, todo o conhecimento precisa ser construído de forma colaborativa.</p>
4 áreas STEM	<p>Correspondem a Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. A ciência diz respeito a métodos de construção do conhecimento científico; ou seja, conhecimentos sociais e históricos, não lineares e não estáticos, utilizados para solucionar problemas, não estando restrito apenas às ciências escolares. O conceito de tecnologia é vinculado à instrumentalização para a resolução de problemas, além das funções de comunicar e informar. A engenharia está relacionada às atividades fundamentais de um engenheiro, que são planejar, desenhar, construir e executar projetos a fim de solucionar problemas. Já o conceito de matemática é proposto como uma linguagem para interpretar o mundo, permitindo a modelagem matemática dos problemas. Assim, a matemática é transversal e</p>

	indissociável a todas as outras áreas que compõem o movimento STEM
4Cs	<p>Relativos à “criatividade, criticidade, comunicação e colaboração”, considerados princípios básicos para a qualidade e efetividade da educação (LOPES et al., 2020). Levando em conta que a <i>comunicação</i> é inata para o desenvolvimento humano e social, essa interação se relaciona diretamente à construção de ambientes de inter-relações e de aprendizagem mútua no ambiente escolar. Ainda na ótica STEM, o processo de <i>colaboração</i> é um ingrediente-chave que envolve ações interativas e participação mútua, culminando em uma formação que também prepara para os desafios da vida fora do ambiente escolar. A <i>criatividade</i> é fruto da necessidade social contínua da formação de mentes criativas. Para isso, a educação precisa incluir a investigação e problemas desafiadores, uma vez que a criatividade está ligada à adaptabilidade, à liderança, ao trabalho em equipe, às habilidades interpessoais, à comunicação e à colaboração. Já a <i>criticidade</i> confere aos estudantes a capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos aos problemas e desafios que emergirem em seu contexto, bem como proporcionar o desenvolvimento de habilidades analíticas mais profundas dentro de determinados contextos</p>

Fonte: elaboração própria (2023).

2.2 TENDÊNCIAS CONTEMPORÂNEAS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS

As políticas públicas desempenham um papel fundamental na construção e transformação da realidade educacional de um país. No contexto brasileiro, observamos uma série de tendências contemporâneas que têm moldado as

diretrizes e ações governamentais voltadas para o campo do ensino. Essas tendências refletem tanto as demandas e desafios da sociedade atual quanto às transformações globais que influenciam o cenário educacional.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por exemplo, busca estabelecer as competências e habilidades que os estudantes devem desenvolver ao longo da Educação Básica. No entanto, é necessário examinar de forma crítica até que ponto essas referências realmente refletem as necessidades e demandas do contexto educacional brasileiro. Ao analisar essas tendências contemporâneas, é fundamental considerar as vozes daqueles que estão envolvidos diretamente no processo educativo, como os professores, os estudantes e a comunidade escolar como um todo. Suas experiências e percepções são essenciais para compreendermos a efetividade e as limitações das políticas públicas implementadas.

Ao longo do capítulo, tem-se foco para algumas tendências que se destacam atualmente nas políticas públicas brasileiras, tais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e suas implicações para a formação dos estudantes e o Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio. A discussão de tais documentos como referência para abordagens educacionais permite uma análise mais aprofundada das diretrizes e das implicações de sua aplicação na sala de aula. Mesmo que haja discordância em relação aos aspectos metodológicos ou às ênfases curriculares propostas, é fundamental entender como essas diretrizes podem influenciar o planejamento e a prática pedagógica, visto sua legalidade.

2.2.1 Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento fundamental para a educação no Brasil, que estabelece os direitos e objetivos de aprendizagem que todos os estudantes devem desenvolver ao longo de sua trajetória escolar. Ela representa uma referência nacional que orienta a elaboração dos currículos escolares, garantindo a coerência e a qualidade da educação básica em todo o país (Brasil, 2018). É válido ressaltar que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um tema controverso no campo educacional brasileiro, despertando posicionamentos diversos entre os professores. Alguns educadores, como no caso do trabalho de Silva e Santos (2018), mostram posturas contrárias à BNCC,

questionando sua aplicabilidade e impacto na prática pedagógica. Entretanto, é preciso tecer críticas a seu texto diante de seu respaldo legal como referência para o trabalho dos profissionais da educação. Dessa forma, conhecer e discutir sobre a BNCC permite um diálogo crítico e promove uma maior compreensão dos propósitos e objetivos definidos pelas políticas públicas.

Na sua primeira versão, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tem publicação ainda na década de noventa, mas é em 2013 que, uma alteração em seu texto, torna toda a educação básica dever do Estado, garantindo a obrigatoriedade e gratuidade da pré-escola ao Ensino Médio. Manifestando-se como uma política de Estado capaz de determinar competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos componentes curriculares, essas orientações são referência para os currículos de ensino de todas as redes de ensino no país (BRASIL, 2017a).

Em 2017, a nova versão da BNCC, em conformidade com as alterações na LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), foi homologada pelo Ministério da Educação. Essa versão abrangeu definições sobre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Posteriormente, em dezembro de 2018, ocorreu a homologação das definições referentes ao Ensino Médio. Essas ações marcaram a implementação da Reforma do Ensino Médio, que implicou na reestruturação dos currículos estaduais, revisão dos projetos político-pedagógicos das escolas e a reelaboração de planejamentos pelos professores (BRASIL, 2017b).

O Parecer do CNE/CP é um documento emitido pelo Conselho Nacional de Educação, órgão responsável por formular e avaliar as políticas educacionais no Brasil. Especificamente, o documento oferece orientações e diretrizes para a implementação da BNCC. O Parecer do CNE/CP complementa a BNCC, fornecendo diretrizes específicas sobre como a Base deve ser interpretada e aplicada na prática. Ele ajuda a esclarecer aspectos técnicos e pedagógicos, contribuindo para a compreensão e implementação da BNCC por parte das escolas, gestores educacionais e professores. Assim, a relação entre a BNCC e o Parecer do CNE/CP é de interdependência, uma vez que a BNCC estabelece os princípios e as competências gerais, e o Parecer do CNE/CP fornece direcionamentos mais detalhados para a efetivação da Base.

A BNCC traz dois fundamentos pedagógicos principais que são o foco no desenvolvimento de competências e o compromisso com a Educação Integral. Assim, no decorrer da Educação Básica foram definidas dez competências gerais

com o intuito de atingir uma formação humana integral em prol de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2017b). No contexto da Reforma do Ensino Médio, o Parecer do Conselho Nacional de Educação/Coordenação Pedagógica - CNE/CP nº 11/2009 apresenta a proposta de uma experiência curricular inovadora, em resposta às demandas do Ministério da Educação. Esse parecer propõe uma reorganização das disciplinas em atividades integradoras, por meio de eixos temáticos como trabalho, ciência, tecnologia e cultura (BRASIL, 2009). A Reforma do Ensino Médio, implementada a partir de 2017, é um conjunto de mudanças estruturais e curriculares que busca modernizar e adequar o Ensino Médio às necessidades dos estudantes e às demandas do mundo contemporâneo. Essa reforma visa ampliar a flexibilidade curricular, oferecendo aos estudantes a oportunidade de escolher itinerários formativos que estejam alinhados aos seus interesses, aptidões e projetos de vida. Para tanto, indicam-se práticas pedagógicas mais participativas, articuladas, reflexivas e problematizadoras, ampliando o engajamento com o uso de metodologias ativas (BRASIL, 2017a).

Análogo ao parecer, a BNCC estrutura o Ensino Médio integrando as disciplinas do currículo. Desta maneira, as Artes, Língua Inglesa, Língua Portuguesa e Educação Física transpassam conhecimentos e formam a Área de Linguagens e suas Tecnologias; Sociologia, Filosofia, História e Geografia se integram ao formar as Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; ciências biológicas, físicas e químicas compõem Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e, por fim, a matemática que inteira a área Matemática e suas Tecnologias. Além das quatro áreas do conhecimento, o novo currículo contará com uma de Formação Técnica e Profissional na forma de Itinerário (BRASIL, 2017a).

Ainda, em decorrência de definições da Lei do Novo Ensino Médio, os componentes curriculares obrigatórios Língua Portuguesa, Inglesa e Matemática deverão ser oferecidos durante todo o Ensino Médio, com flexibilização referente a não indicação de seriação. Estão definidas competências para cada área do conhecimento que devem ser desenvolvidas no decorrer do processo formativo, concentradas ou distribuídas nos três anos. Destinando 1800 horas para a parte comum da Base e 1200 horas para os itinerários formativos, a Reforma expande a carga horária desse nível de ensino. Assim a jornada escolar deve passar de quatro para cinco horas diárias, incluindo atividades a distância.

Enquanto que o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) se debruça sobre as inovações curriculares sobre a Formação Geral Básica a fim de incorporar a nova configuração aos materiais didáticos a serem repassados às escolas; a Portaria nº 1.432/2018, do Ministério da Educação, institui, de acordo com as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio e a Lei do Novo Ensino Médio, os referenciais para elaboração dos itinerários formativos, orientando mais detalhadamente os sistemas de ensino na construção de seus documentos, o que perpassa aos documentos de referência curricular dos estados, como ao Referencial Curricular Gaúcho, que tem autoridade para complementar as competências e habilidades a serem desenvolvidas dentro do estado em cada área (BRASIL, 2018b).

Os Itinerários Formativos, como parte do currículo, podem ser escolhidos pelos estudantes de acordo com seu interesse a fim de se aprofundar em atividades de determinada Área de Conhecimento ou, ainda, na Formação Técnica e Profissional. De acordo com as DCNEM esse aprofundamento pode acontecer por meio de quatro eixos estruturantes, a Investigação Científica, Processos Criativos, Empreendedorismo e Mediação e Intervenção Sociocultural. A Portaria nº 1.432/2018, do Ministério da Educação, se apresenta com o propósito de detalhar essa estrutura e a implementação dos Itinerários por meio dos sistemas de ensino (BRASIL, 2018b). Desta maneira, foram definidos como objetivos para esses percursos o aprofundamento nas aprendizagens das competências da Formação Básica Geral, o desenvolvimento da autonomia para consolidação de uma formação integral e a incorporação de valores e habilidades com o propósito de atingir uma visão de mundo ampla e heterogênea em todos os campos da vida.

A Portaria deixa a cargo das escolas a definição das sequências dos eixos, duração e suas conexões; o tipo de organização curricular (oficinas, cursos, incubadoras, laboratórios, disciplinas, campos temáticos etc) e o foco em determinada área ou na formação técnica. No entanto, para a implementação, a Portaria destaca a priorização de itinerários formativos que incorporem os quatro eixos estruturantes e a fim de melhor defini-los, detalha cada um com justificativa, objetivos e foco pedagógico.

No entanto, é importante destacar que a relação entre esses elementos também pode gerar debates e críticas. Há questionamentos sobre a forma como a BNCC foi construída e implementada, assim como sobre a adequação da Reforma do Ensino Médio às necessidades dos estudantes e ao contexto educacional

brasileiro, conforme pode-se discutir diante do trabalho de Silva (2018). Essas questões têm sido objeto de discussões e reflexões por parte de educadores, pesquisadores e demais atores envolvidos na área do ensino.

2.2.2 Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio

O Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio (RCGEM) foi instituído pelo Conselho Estadual de Educação do Rio Grande do Sul (CEEEd/RS) por meio do Parecer CEEEd nº 0003/2021, com base em uma série de referências e documentos norteadores. Em sua elaboração, foram considerados os princípios e diretrizes estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), bem como as orientações presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece os conhecimentos, competências e habilidades fundamentais que todos os estudantes brasileiros devem desenvolver ao longo da Educação Básica. O documento é uma referência obrigatória para quaisquer modalidades do Ensino Médio em todas as instituições escolares estaduais e municipais gaúchas, de acordo com a própria definição do RCGEM (2018).

O RCG também levou em consideração as demandas e particularidades do contexto educacional do estado do Rio Grande do Sul, buscando contemplar as especificidades regionais e promover uma educação alinhada com as necessidades dos estudantes gaúchos. Para isso, foram realizados estudos e pesquisas, bem como consultas públicas e debates envolvendo diferentes atores da comunidade escolar, como professores, gestores, estudantes e pais. Assim, o RCG busca ser um documento que orienta as práticas pedagógicas, os currículos e a organização curricular nas escolas do ensino médio do estado, oferecendo uma referência para a construção de um processo educativo mais significativo e contextualizado. É importante ressaltar que o RCG não é uma normativa imutável, mas um documento que pode ser revisto e atualizado de acordo com as transformações sociais, culturais e educacionais que ocorrem ao longo do tempo.

Atualmente, a organização do documento conta com uma matriz bipartida, onde se encontra a Formação Geral Básica (FGB) e os Itinerários Formativos (IFs). A Formação Geral Básica é composta pelas quatro áreas do conhecimento, sendo elas Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias,

Linguagens e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, incluindo quinze componentes curriculares distribuídos em uma matriz de 1.800 horas.

Enquanto que os Itinerários Formativos são compostos por uma tripartição, contendo os Componentes Obrigatórios, Aprofundamento Curricular (Trilhas) e as Eletivas. Projeto de Vida, Mundo do Trabalho, Cultura e Tecnologias Digitais e Iniciação Científica compõem o eixo dos Componentes Obrigatórios. O Aprofundamento Curricular se dá por meio das Trilhas que podem conter diferentes áreas do conhecimento e a Formação Técnica e Profissional (FTP). Ainda, as Eletivas são caracterizadas como componentes que possibilitam experimentação a mais aos estudantes e não precisam necessariamente ser vinculados às Trilhas de Aprofundamento. Objetivando a possibilidade de vivência de diferentes formações, os Itinerários Formativos são organizados a partir de eixos estruturantes que contam com temáticas que integram os conhecimentos, sendo elas Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo, de acordo com os documentos de referência.

É fundamental promover uma análise crítica e aprofundada desse referencial, buscando soluções e melhorias que possam garantir uma educação de qualidade, inclusiva e adequada às necessidades dos estudantes do ensino médio no Rio Grande do Sul. Entretanto, até então, é possível inferir que o RCG, ao propor a organização curricular por áreas do conhecimento, abre espaço para a interação e a conexão entre os conteúdos das disciplinas, possibilitando uma abordagem mais integrada e alinhada com os princípios da abordagem STEM.

3. ESTADO DA ARTE SOBRE STEM NO BRASIL

3.1 INTRODUÇÃO

A pesquisa no campo da Educação STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) é recente e especula-se que venha despertando cada vez mais interesse e ganhando relevância no contexto educacional. Diante dessa perspectiva, é fundamental realizar um Estado da Arte sobre o STEM no Brasil, que consiste em uma revisão bibliográfica ampla, exaustiva e sistemática, com o objetivo de identificar, analisar e sintetizar o conhecimento existente sobre o tema, podendo,

assim confirmar ou refutar as teorias sobre sua nacionalização. Seguindo a definição de Martins (2015), o Estado da Arte requer uma busca cuidadosa e abrangente de fontes de informação relevantes, bem como uma análise crítica dos trabalhos selecionados. Este mapeamento de produção acadêmica possibilita compreender o panorama atual das pesquisas e publicações sobre o STEM no Brasil, identificando tendências, lacunas de conhecimento e desafios para a implementação dessa abordagem educacional no ambiente escolar.

O tópico "Estado da Arte sobre STEM no Brasil" retrata um panorama existente sobre o tema STEM no contexto brasileiro, buscando identificar a atualidade e abrangência dessa abordagem educacional no país. Esse mapeamento é fundamental para subsidiar o avanço da pesquisa em STEM e direcionar estudos futuros, a fim de aprimorar a abordagem educacional e promover uma educação de qualidade e mais voltada para a realidade contemporânea.

Nessa seção, é apresentado um panorama geral das pesquisas e trabalhos científicos que já foram realizados sobre Educação STEM, apontando as lacunas e oportunidades de novas pesquisas. Segundo Figueiredo (1990), a seção de Estado da Arte é uma das partes mais importantes de uma pesquisa, pois permite a apresentação das informações e conhecimentos prévios sobre o tema, destacando as principais contribuições dos estudos anteriores e fornecendo subsídios para a construção do conhecimento científico atual. Dessa forma, a seção de Estado da Arte é um importante instrumento para a realização de uma pesquisa científica de qualidade, pois permite uma análise crítica e reflexiva das pesquisas já realizadas sobre o tema, além de fornecer subsídios para a elaboração do marco teórico da pesquisa.

3.2 METODOLOGIA

Seguindo as etapas para realização de Estado da Arte estipuladas por Romanowski e Ens (2006) foi realizado, em junho de 2022, um levantamento dos artigos científicos de interesse na pesquisa, tendo como recorte temporal o período de 20 anos, por meio da plataforma do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que vigora com sustento governamental desde o ano de 2000 e objetiva disponibilizar produções científicas de alta qualidade e à comunidade acadêmica brasileira.

Para tal, foram definidos como descritos as palavras “STEM” ou “STEAM” associadas a “Education”, “Educação”, “Movimento”, “Abordagem”, “Aprendizagem” ou “Pedagogia”. Sendo que obtiveram-se resultados com as formações "Educação STEAM", "Educação STEM", "Movimento STEM", "Abordagem STEAM", "Abordagem STEM", "Aprendizagem STEAM", "STEM Education" e "STEAM Education". Como sendo um tema há poucos anos explorado no país, a definição dos descritores propôs-se a coletar as produções que o envolvem nacionalmente.

Não foi estipulado período de recorte de tempo, pois a intenção é analisar toda a produção existente sobre esta temática, bem como verificar quando iniciaram as publicações sobre este assunto no país.

Os artigos selecionados foram tabelados conforme os seguintes critérios: (a) título, (b) autoria, (c) fonte, (d) ano de publicação, (e) palavras-chave.

A análise sobre os resultados seguirão os passos da Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Esta metodologia de análise de dados conta com uma pré-análise, codificação, categorização dos dados, inferência e informatização. Primeiramente é realizada uma leitura flutuante como pré-análise, onde se constrói uma melhor apropriação do texto; a partir disso, os dados brutos foram agrupados, tendo uma maior descrição de suas características; e, finalizando a análise, com a categorização e reagrupação de acordo com os critérios a priori estabelecidos. Após, realiza-se a etapa de inferência, onde ocorre a interpretação dos resultados encontrados e, por fim, a informatização, onde utilizou-se do *Google* Planilhas para organização das informações. Diante disso, foram excluídos os resultados duplicados por conta de associação a mais de um descritor e obteve-se um total de 53 artigos ao final da análise.

3.3 RESULTADOS PRELIMINARES

Diante da pesquisa acima descrita, foram analisados 53 artigos, os quais encontram-se elencados a seguir de acordo com ano de publicação em ordem crescente (Quadro 2). Em sequência ao quadro, encontra-se uma análise dos dados coletados dando atenção às informações obtidas.

Quadro 02 - Publicações acerca da educação STEM entre os anos de 2014 a 2022.

(continua)

nº	Título	Autoria	Fonte	Ano de Publicação	Palavras-chave
1	O valor de um intercâmbio: mobilidade estudantil brasileira, bilateralismo & internacionalização da educação	Eric Spears	Revista Eletrônica de Educação	2014	Programa Brasileiro de Mobilidade Científica, BRIC, Capitalismo e valor, Ciência sem Fronteiras
2	Ethnocomputational creativity in STEAM Education: a cultural framework for generative justice.	Audrey Bennett	Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales	2016	Agencia de diseño, programas educativos, comunidades étnicas, patrimonio cultural de los algoritmos, STEAM
3	Educação para ciência, tecnologia, engenharia e matemática e as relações com a política de avaliação em larga escala na educação básica	Verônica Gesser, Lilia DiBello	Educação	2016	Avaliação Educacional, Currículo, Políticas Públicas.
4	Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes	Lúcia Helena Sasseron, Richard A Duschl	Investigações em ensino de ciências	2016	Ensino de ciências; práticas epistêmicas; papel do professor; engajamento.
5	Atividades de campo e STEAM: possíveis interações na construção de conhecimento em visita ao parque mãe bonifácia em Cuiabá-MT	Thiago Beirigo Lopes, Everton Soares Cangussu, Edna Lopes Hardoim, Germano Guarim Neto	Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática	2017	Fieldclass Activities, STEAM, Construction of knowledge
6	The interplay between structure and agency in the enactment of STEM policy	Isabel Martins, Francine Pinhão, Rita Vilanova	Cultural Studies of Science Education	2017	Citizenship, STEM curricula, Critical discourse analysis, Educational policy, Science education
7	Um conjunto de ferramentas matemáticas para a justiça generativa	Ron Eglash, John Drazan, William Babbitt, Audrey Bennett, Michael	Educação temática digital	2017	Etnocomputação. Justiça generativa. Auto-organização. Dinâmicas não-lineares. Indígena. Etnomatemática.

		Lachney			
8	Análise interdisciplinar das estórias do livro “esportes de aventura” numa perspectiva STEAM.	Dandara Lima Viana, Cleusa Suzana Oliveira de Araujo, Daniela dos Santos Cavalcante	REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática	2018	Interdisciplinaridade, Estória de aventura, Ensino
9	O ensino de STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) no século XXI	Marco Antonio Moreira	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	2018	STEM. Ensino de STEM. Educação científica e tecnológica.
10	Robótica educacional na educação infantil: criação e avaliação de uma plataforma para o desenvolvimento do pensamento computacional	Guilherme Ballardin Duso, Luan Lucas Pereira de Lima, Roberta Dall Agnese da Costa, Carine Geltrudes Webber	RENOTE	2018	Robótica Educacional, Pensamento Computacional, Ambiente de Programação para Crianças
11	Educação para o ecodesenvolvimento no ensino básico sob a perspectiva da ecossocioeconomia	Diego Santos, Cristiane Mansur de Moraes Souza	Revista da FAEEBA	2018	Educação básica. Escala local e regional. Educação para o ecodesenvolvimento. Ecossocioeconomia.
12	Máquinas de Rube Goldberg: aportes para o ensino de ciências e matemática	Pedro Zany Caldeira, Ana Paula Bossler	Ensino em re-vista	2018	Teoria da Variação da Aprendizagem. Máquina de Rube Goldberg. Objeto de aprendizagem. Responsabilidade instrutiva. Responsabilidade discursiva
13	Experiências de pensamento científico em aulas de física	Alexandre Fagundes Faria, Arnaldo De Moura Vaz	Investigações em Ensino de Ciências	2018	pensamento científico; experiências; estratégias de raciocínio; grupos de aprendizagem; Tutoriais de Física Introdutória
14	Estudo comparativo sobre o ensino de matemática em currículos de educação profissional técnica: Brasil e Estados Unidos	Harryson Júnio Lessa Gonçalves, Ana Lúcia Braz Dias, Deise Aparecida Peralta	Boletim de educação matemática BOLEMA	2018	Educação Vocacional. Currículo de Matemática. Educação Comparada. Educação Vocacional e Treinamento. Carreira e Educação Técnica.

15	Epistemologia e difusão do conhecimento: uso de pesquisa aplicação na educação tecnológica e STEAM - processo de formação de docentes para a educação de jovens e adultos do SESI, Bahia	Gisele Marcia de Oliveira Freitas, Francisca De Paula Santos da Silva, Alfredo Eurico Rodrigues Matta,	Cadernos De Ciências Sociais Aplicadas	2019	Epistemology, Epistemología, Formación docente, Pesquisa Aplicación, Sociconstructivismo, Teacher training
16	Educação superior e trabalho em Santa Catarina: um enfoque nas carreiras de aplicação direta de ciência e tecnologia	Carolina Custodio, Patricia Bonini	Revista Textos de Economia	2019	Ensino superior; Diferenciais Salariais; Ciência e Tecnologia
17	Bloqueios ao engajamento cívico crítico e ativo na/através da ciência escolar: histórias do campo	Larry Bencze, Sarah El Halwany, Minja Milanovic, Nadia Qureshi, Majd Zouda	Educação e Fronteiras	2019	Educação CTSA. Engajamento cívico crítico. Ativismo.
18	STEM Education and gender: a contribution to discussions in brazil	Elisabete Regina Baptista de Oliveira, Sandra Unbehau, Thais Gava	Cadernos de Pesquisa [online]	2019	Gênero; Ciências exatas; Ensino Médio; STEM
19	Geogebra e situações que envolvem modelação numa abordagem STEAM	José Manuel Dos Santos Dos Santos, Astrigilda Silveira, Alexandre Trocado	arXiv e-prints	2019	Matemática, STEAM, GeoGebra, Tecnologia
20	Ciência útil: semana nacional de ciência e tecnologia em escolas do campo	Regina Célia Sousa, Carolina Pereira Aranha, André Flávio Gonçalves Silva, Juliana Rodrigues Rocha	Revista Brasileira de Educação do Campo	2019	Divulgação Científica, Popularização da Ciência, Escolas do Campo, SNCT.
21	Proximidades e convergências entre a modelagem matemática e o STEAM	Anderson Roges Teixeira Góes, José Ricardo Dolenga Coelho	Educação matemática debate	2020	Active methodologies, Ensino e aprendizagem, Metodologias ativas, Problem solving, Resolução de Problemas, Teaching and learning, Tendências em Educação Matemática, Trends in Mathematics Education

22	Uma proposta de ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM) – o ‘carrinho de luz’	Rodrigo da Silva Carvalho, Shalimar Calegari Zanatta, Hercilia Alves Pereira de Carvalho, Marcia Regina Royer	Research, Society and Development	2020	Ensino de Ciências; STEAM; Interdisciplinaridade; Ensino
23	Articulações entre práticas de educação ambiental, robótica e cultura maker no contexto das aulas de laboratório de ciências	Aline Alvares Machado, Márcia Regina Rodrigues da Silva Zago.	Tecnologias, Sociedade e Conhecimento	2020	Horta escolar, Educação maker, Robótica educativa, Robótica pedagógica, Ensino de ciências, Educação ambiental
24	Desenvolvimento de habilidades digitais na escola por meio da integração de jogos digitais, programação e robótica educacional virtual	Andreia Carniello, Marcelo Zanotello	Revista De Ensino De Ciências e Matemática	2020	Pensamento computacional, educação científica, robótica educacional virtual
25	Educiência: da interdisciplinaridade ao STEAM	Elizabeth Antonia Leonel de Moraes Martines, Leandro Barreto Dutra, Paulo Roberto de Oliveira Borges	REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática	2020	Grupo de pesquisa, Interdisciplinaridade, STEAM.
26	STEAM e design thinking: ferramentas transdisciplinares no ensino de inglês	Liana Borges de Resende Rocha, Ana Letícia Souza Garcia	Revista Polyphonia	2020	ensino de inglês, transdisciplinaridade, design thinking, STEAM
27	Problematizando a agenda da educação 2030: relatório da Unesco, relações de gênero, Educação STEM e direitos humanos.	Vanessa Neto, Rodrigo Batista	Revista de Educação Matemática	2020	Gênero, Educação Matemática, Desenvolvimento Sustentável
28	STEM Education – um panorama e sua relação com a educação brasileira	Gustavo Oliveira Pugliese	Currículo Sem Fronteiras	2020	STEM education. Políticas educacionais. Modelos de ensino. CTS
29	Educação maker: onde está o currículo?	Paulo Blikstein, José Valente, Éliton Meireles De Moura	Revista e-Curriculum	2020	Movimento maker, Atividade maker, STEM-ampliado, Educação básica, Tecnologias educacionais.

30	A pesquisa em ensino de CTEM e sua interação com aspectos da educação não formal e espaços não formais	Carlos H. Coimbra-Araujo, Raquel A. Speck, Gabriela K. Ferreira, Roberta C. Bartelmebs, Danilene G. D. Berticelli, Geocris R. Santos, Marcos A. Schreiner, Helio H. L. C. Monte-Alto, Camila Tonezer, Isac G. Rosset, Arthur William de Brito Bergold	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	2020	Educação Não Formal; Espaço Não Formal de Ensino; Museu de Ciência; Feira de Ciências
31	Sobre las propuestas curriculares STEM (science, technology, engineering, mathematics) y steam (science, technology, engineering, arts, mathematics) y el programa de etnomatemática	Ubiratan D'Ambrosio	ARADIGMA	2020	História da Matemática. Filosofia da Matemática. Dinâmica dos Encontros Culturais
32	Associando ética e química na Educação STEM secundária e universitária via uma tabela periódica de elementos químicos desenvolvida de forma inovadora	Karina Bramstedt	Acta Bioethica	2020	química, educação, ética, ciência/educação, tecnologia educacional
33	Brinquedo pedagógico para o desenvolvimento da consciência ambiental	Luísa Sprenger de Oliveira, Esoline Helena Cavalli Zamarian	Revista Gestão & Sustentabilidade e Ambiental	2020	Design. Brinquedo Pedagógico. Sustentabilidade Ambiental.
34	As tecnologias digitais de informação e comunicação e o ensino-aprendizagem de matemática: uma revisão integrativa	Ana Elisa Pillon, Leila Regina Techio, Vania Ribas Ulbricht, Márcio Vieira de Souza	Educação Matemática Pesquisa	2020	Tecnologias digitais de informação e comunicação, matemática, ensino fundamental, ensino-aprendizagem, revisão integrativa
35	Métodos ativos de ensino podem ser entendidos como recursos para o combate à evasão em cursos de ciências exatas? uma	Kaluti Moraes, Tobias Espinosa de Oliveira, Leonardo Heidemann	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	2020	Métodos Ativos de Ensino; Evasão Universitária; Ensino de Ciências Exatas.

	análise pautada nas ideias de vincent tinto				
36	A melodia do bem-te-vi compoendo saberes na educação científica em uma abordagem STEaM	Geslane Figueiredo da Silva Santana, Chiara Maria Seidel Luciano Dias, Edna Lopes Hardoim, Mazílio Coronel Malavazi	Revista Prática Docente	2021	Educação STEAM, Espaços de Aprendizagem, Biomimetismo, Bioacústica
37	STEAM technologies in western education: new approaches to literary text study	Elena Getmanskaya	Revista Tempos e Espaços em Educação (Online)	2021	STEAM technologies. Literary education. Multidisciplinary. Design. Visual arts. Physicists and lyricists
38	Revisão sistemática da educação matemática para estudantes cegos: a importância das STEAM nos currículos escolares	José Enrique Llamazares de Prado, Ana Rosa Arias Gago	Ciencia & Educação	2021	Deficiente da visão; Educação matemática; Ciência; Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte; Revisão de literatura
39	Educação financeira através da metodologia steam: inovações educacionais no ensino superior	Maria do Socorro Ferreira Ramos, Otávio Paulino Lavor	Debates em Educação	2021	BNCC, Tecnologia, Planejamento financeiro
40	Ambientes de aprendizagem: possibilidades pedagógicas na perspectiva de cenários para investigação	José Marcos Felipe, Luci Teresinha Marchiori dos Santos Bernardi	Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática	2021	Cenários para Investigação. Três Momentos Pedagógicos. STEAM
41	Projetos STEAM: controvérsias e ideologias no ensino de história e filosofia das ciências	Guilherme Babo Sedlacek	Khronos,	2021	História das Ciências e Técnicas, Projetos Integradores, Letramento Científico
42	Extensão universitária com vistas ao engajamento feminino na área de STEAM : relato de uma vivência junto ao grupo peteca da unesp - câmpus de sorocaba	Bianca Themoteo da Silva, Fernanda Carvalho, Fabiane Mondini, Flávio Alessandro Serrão Gonçalves	Vivências	2021	Robótica. Igualdade de Gênero. MiniCultivo. Ensino Médio.

43	Brazilian and spanish mathematics teachers' predispositions towards gamification in STEAM Education	Paula López, Jefferson Rodrigues-Silva, Ángel Alsina	Education Sciences	2021	teacher predispositions; gamification in education; gamifying learning; STEAM education; mathematics; Brazil; Spain
44	A educação STEM e gênero: uma contribuição para o debate brasileiro	Elisabete Regina Baptista de Oliveira, Sandra Unbehaum, Thais Gava	Cadernos de Pesquisa	2021	gênero, ciências exatas, ensino médio, STEM
45	Mulheres em STEM: uma iniciativa em tempos de pandemia de covid-19	Maria De Lourdes Melo Guedes Alcoforado, Maria Bernadete De Moraes França, Suzete Élide Nóbrega Correia	Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica Do IFPB	2021	desigualdade de gênero; desenvolvimento sustentável; inclusão social; STEM
46	An ethnomathematical perspective of stem education in a glocalized world	Milton Rosa, Daniel Clark Orey	Bolema: Boletim de Educação Matemática	2021	Etnomatemática; Etnomodelagem; Ação Pedagógica; Educação STEM; Currículo Trivium
47	Desenvolvimento de um kit didático para estudos de resistência dos materiais, com aplicação na engenharia de produção	Paulo Urbano Avila, Luiz Carlos de Campos, Oscar João Abdounur, José Antonio Siqueira Dias, Manuel Antonio Pires Castanho	Revista produção online	2021	Pesquisa, Inovação, Ensino de engenharia, Educação e STEM
48	Education in times net generation: how digital immigrants can teach digital natives?/educação em tempos net generation: como os digital immigrants podem ensinar os digital natives?	Hamilton Vlana Chaves, Osterne Nonato Maia Filho	Holos	2022	net generation, digital immigrants, digital natives, ensino e aprendizagem
49	A educação em ciências e a teoria dos capitais de Bourdieu: uma revisão crítica do conceito de science capital	Carlos Henrique Aparecido Alves Moris, Luciana Massi, Matheus Monteiro Nascimento	Investigações em Ensino de Ciências	2022	science capital; Bourdieu; capital cultural; capital da ciência
50	O que significa cada letra da sigla STEM? Uma versão para o contexto educacional brasileiro	Andressa Freitas Lopes, Daniel Morin Ocampo, Luiz Caldeira Brant de	Educitec - Revista de Estudos e	2022	Acrônimo STEM. Comunidade de prática. Interdisciplinaridade.

		Tolentino Neto, Eliziane da Silva Dávila	Pesquisas sobre Ensino Tecnológico		
51	STEM e as avaliações em larga escala: influências, aproximações e distanciamentos	Graciele Carvalho de Melo, Andressa Freitas Lopes, Ariane Prates Brum, Juliana Guarize Medeiros, Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto, Micheli Bordoli Amestoy	Research, Society and Development	2022	Avaliação em larga escala; Movimento STEM; Sistema educacional Brasileiro
52	Integração entre robótica educacional e abordagem steam: desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade	Nídia Mara Melchiades Castelli Fernandes, Dulcimeire Aparecida Volante Zanon	Dialogia (São Paulo)	2022	robótica educacional, STEAM, protótipos
53	Abordagens interdisciplinares na formação inicial de professores das ciências da natureza e da matemática: desafios enfrentados	Keiciane Canabarro Drehmer-Marques, Inés Prieto Schmidt Sauerwein	Investigações em Ensino de Ciências	2022	Ciências da Natureza e da Matemática; Desafios da interdisciplinaridade; Formação de professores

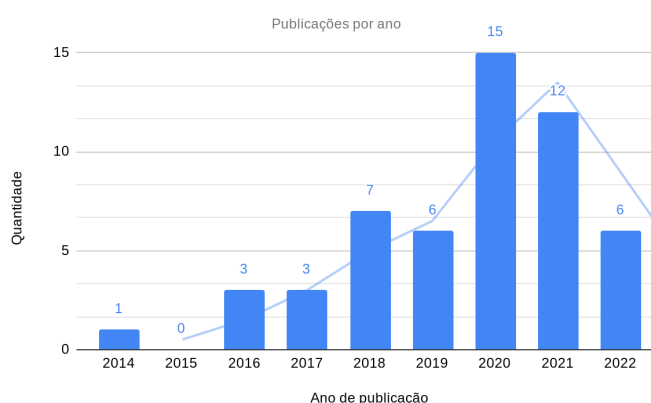
Fonte: elaboração própria (2023).

Com relação às fontes dos artigos, a revista “Investigações em Ensino de Ciências” contou com quatro publicações relacionadas ao STEM, seguida por duas publicações nas revistas “REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática”, “Research, Society and Development” e “Caderno Brasileiro de Ensino de Física”. As demais publicações foram individuais em cada revista. Por esse motivo, cabe explorar o escopo daquelas que mais atraem a divulgação desses trabalhos.

No que diz respeito ao ano de publicação dos trabalhos, dentro de uma janela de 20 anos, o trabalho mais antigo data de 2014, trazendo um panorama sobre o incentivo governamental ao intercâmbio pelo Programa Ciência sem Fronteiras e a infraestrutura em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) relacionadas à indústria numa relação Brasil-EUA (SPEARS, 2014).

A quantidade de trabalhos segue uma crescente até o ano de 2021 (Figura 1). Isso pode ser interpretado como um aumento do interesse e da importância atribuída ao tema ao longo dos anos, tanto na academia quanto na sociedade em geral. Esse crescimento também pode estar relacionado à expansão de programas e iniciativas que promovem a integração das disciplinas STEM na educação, bem como à maior valorização e demanda dessas habilidades no mercado de trabalho. Vale salientar que o ano de 2022 foi analisado até o mês de junho, podendo apresentar um aumento, levando-se em conta a metade faltante, o que deve ser feito em uma próxima etapa do trabalho.

Figura 1 - Número e média móvel de publicações por ano acerca da educação STEM entre os anos de 2014 a 2022.



Fonte: elaboração própria (2023).

Matemática) entre os anos de 2014 a 2022. Em um primeiro momento é notória a diversidade de tópicos. Os trabalhos abrangem uma ampla variedade de tópicos relacionados à educação STEM, como mobilidade estudantil, tecnologia, currículo, robótica educacional, pensamento computacional, interdisciplinaridade, ensino de ciências e matemática, gênero, entre outros. Isso demonstra a abrangência e a interdisciplinaridade da área. Esses são temas comuns que estão frequentemente relacionados à abordagem STEAM e STEM.

É possível observar que abordagens STEAM/STEM têm como objetivo tornar as áreas a que faz referência mais acessíveis e inclusivas para todos, independentemente do gênero. Verificou-se que a valorização da participação feminina em áreas de ciências e engenharias, também são abordados nos resumos, visando uma educação mais equitativa e diversa. Neste caso, não são trabalhos voltados para a Educação STEAM/STEM, mas para a igualdade de gênero nas carreiras científicas.

Além disso, a abordagem STEAM/STEM está fortemente associada à tecnologias avançadas, como robótica, programação, inteligência artificial e outras tecnologias de ponta. Averiguou-se que a importância do uso de tecnologias educacionais, como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), é destacada nos resumos de alguns destes artigos. Os dados revelam que a integração dessas ferramentas pode melhorar a experiência de aprendizagem dos estudantes, oferecendo recursos interativos, acesso a informações atualizadas e possibilidades de colaboração online. As TICs também podem ser utilizadas para aprimorar a educação financeira, desenvolvendo habilidades de consumo consciente e gerenciamento das finanças pessoais. Uso de tecnologia e ferramentas digitais: Vários trabalhos exploram o uso de tecnologia, jogos digitais, programação e outras ferramentas digitais no contexto da educação STEM, demonstrando a relevância das tecnologias digitais como recursos pedagógicos e como meio para desenvolver habilidades específicas. A robótica, por sua natureza prática e aplicada, permite aos alunos explorarem conceitos científicos e tecnológicos de forma concreta e criativa. Além disso, a robótica fomenta o pensamento crítico, a resolução de problemas e o trabalho em equipe, habilidades essenciais para os profissionais do século XXI. Já a interdisciplinaridade enfatiza a integração de diferentes áreas do conhecimento, promovendo a conexão entre disciplinas e estimulando uma visão abrangente e contextualizada do mundo. Através da interdisciplinaridade, os alunos podem

explorar a robótica de forma multidimensional, integrando conceitos de ciências, matemática, tecnologia, artes e até mesmo questões sociais. Dessa forma, a combinação entre robótica e interdisciplinaridade proporciona uma abordagem enriquecedora e significativa para o ensino e aprendizagem, conforme o estudo de Santos e Correia (2019).

Outro ponto de relevância é a promoção do pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade, que são habilidades importantes para o sucesso em qualquer área. As publicações sobre STEAM/STEM incluem discussões sobre como se promovem essas habilidades e como elas podem ser abordadas dentro do currículo escolar. Além disso, o STEAM/STEM geralmente envolve a criação de projetos interdisciplinares que integram várias disciplinas. Isso pode exigir a revisão do currículo existente para incluir mais elementos.

Outro tema recorrente nos resumos é a importância da formação de professores e uso de abordagens inovadoras, como atividades gamificadas e o uso de metodologias de modelagem matemática. A Educação STEAM/STEM, de acordo com tais trabalhos, requer professores engajados e capacitados, capazes de facilitar a interdisciplinaridade, promover o pensamento crítico e oferecer suporte aos alunos em suas descobertas.

Alguns dos trabalhos discutem a relação entre a educação STEM e as políticas públicas, bem como a avaliação em larga escala na educação básica. Isso indica a preocupação em compreender como as políticas e as avaliações influenciam o ensino e a aprendizagem nessas áreas. Além de haver destaque para a importância da integração de disciplinas no ensino e na aprendizagem. Isso reflete uma tendência atual de abordagens mais abrangentes e interdisciplinares no campo da educação STEM. Também é presente a exploração de métodos ativos de ensino e aprendizagem, como resolução de problemas, metodologias ativas e pensamento crítico, refletindo uma tendência de afastamento de abordagens tradicionais e passivas de ensino em direção a abordagens mais participativas e engajadoras.

3.4 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO ESTADO DA ARTE

O estudo constatou que as palavras-chave mais comuns nos artigos foram educação, ensino, STEM, STEAM, ciência, matemática, aprendizagem, educacional

e tecnologia. Os resultados também mostram um aumento no número de publicações sobre o assunto, o que pode ser interpretado como um aumento no interesse e na importância atribuídos ao tema ao longo dos anos, tanto na academia quanto na sociedade em geral. Além disso, observa-se que abordagens STEAM/STEM visam tornar as áreas STEM mais acessíveis e inclusivas para todos, independentemente do gênero, e estão fortemente associadas a tecnologias avançadas como robótica, programação e inteligência artificial.

De qualquer modo, é notória a baixa quantidade de trabalhos publicados sobre Educação STEAM/STEM no Brasil, o que pode a recenticidade do tema no contexto brasileiro e que outros trabalhos estejam em andamento mas ainda não foram publicados. É indicativo de um campo de pesquisa que carece de maiores investigações relacionadas à implementação da Educação STEAM/STEM na educação básica brasileira.

Dado esse contexto, a necessidade de entrevistar professores participantes da Jornada STEM, promovida pelo GEMS em 2022, com uma forma de investigar as potencialidades e desafios da Educação STEM no ensino médio do estado do RS é justificada. A realização de entrevistas com os professores participantes deste evento permitirá obter informações detalhadas sobre a implementação da Educação STEM em contexto brasileiro.

Ao entrevistar os professores, será possível obter insights sobre as práticas, desafios, estratégias e perspectivas relacionadas à implementação da Educação STEM para turmas do ensino médio no estado do RS. Os professores poderão compartilhar suas experiências, destacar as potencialidades e desafios que enfrentaram no contexto educacional em que atuam, e oferecer sugestões e recomendações para o desenvolvimento e aprimoramento da Educação STEM nessa realidade. As entrevistas proporcionarão uma oportunidade valiosa para a coleta de informações detalhadas e contextualizadas, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos fatores que influenciaram a possível implementação. Os dados coletados por meio das entrevistas podem complementar e enriquecer o conhecimento disponível sobre o tema, fornecendo perspectivas práticas e vivenciais dos professores envolvidos na Jornada STEM.

4 PERSPECTIVAS FUTURAS

A continuidade deste trabalho ocorrerá na forma de uma pesquisa que está sendo realizada com os docentes participantes da Jornada STEM-RS - Desafios Inovadores em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática no Contexto Escolar, a qual é uma iniciativa do Grupo de Estudos do Movimento STEM (GEMS) em parceria com a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul (SEDUC), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

O público-alvo da Jornada STEM foram os estudantes de Ensino Médio das escolas públicas estaduais do Rio Grande do Sul juntamente com um professor tutor de qualquer área do conhecimento. Cada equipe foi composta por quatro estudantes e um professor. A Jornada STEM foi organizada em três etapas: as duas primeiras em formato remoto e a última presencial, no laboratório IF-Maker do IFFar - SVS. Cada etapa contou com um desafio STEM proposto aos participantes que deviam retornar as soluções por vídeos produzidos por eles, de forma que as áreas STEM e os 4Cs fossem contemplados.

Os professores inscritos na Jornada STEM tiveram acesso também ao curso de Formação em Educação STEM, onde tiveram uma formação continuada acerca dos pressupostos teóricos do Movimento STEM de acordo com o GEMS, enquanto podiam desenvolver o trabalho prático com a equipe participante da Jornada.

Este trabalho foi desenvolvido com professores do ensino médio participantes da Jornada STEM-RS - Desafios Inovadores em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática no Contexto Escolar. Assim, esta etapa da pesquisa consiste na realização de uma Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) sobre uma entrevista para os professores participantes da Jornada tendo como tema as potencialidades e os desafios para implementação da educação STEM em turmas do ensino médio do estado do RS.

No decorrer deste estudo, foram coletados e estão sendo analisados diversos dados, proporcionando variáveis e informações sobre o tema em questão. No entanto, é importante ressaltar que os resultados obtidos até o momento requerem uma análise mais aprofundada para que sejam tecidas conclusões sólidas e embasadas. Ainda há uma etapa de interpretação e contextualização dos dados que

precisa ser conduzida, a fim de identificar padrões, tendências e possíveis relações entre as variáveis investigadas. Somente com essa análise mais completa será possível compreender integralmente os resultados e suas implicações para o campo de estudo da Educação STEM no Brasil.

5. REFERÊNCIAS

ALCOFORADO, M. DE L. M. G., et al. **“Mulheres Em STEM - Uma Iniciativa Em Tempos De Pandemia Da COVID-19.”** Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica Do IFPB, 2021, pp. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, 2021–08-12. Acesso em: 27 jul. 2022.

AVILA, P. U.; CAMPOS, L. C. de; ABDOUNUR, O. J.; DIAS, J. A. S.; CASTANHO, M. A. P. **Desenvolvimento de um kit didático para estudos de resistência dos materiais, com aplicação na engenharia de produção.** Revista Produção Online, v. 21, n. 3, p. 794–817, 2021. DOI: 10.14488/1676-1901.v21i3.4332. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/4332>. Acesso em: 27 jul. 2022.

BACICH, L.; HOLANDA, L.. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica.** Porto Alegre: Penso, 2020.

BALLARDIN DUSO, G.; LUCAS PEREIRA DE LIMA, L.; DALL AGNESE DA COSTA, R.; GELTRUDES WEBBER, C. **Robótica Educacional Na Educação Infantil: Criação E Avaliação De Uma Plataforma Para O Desenvolvimento Do Pensamento Computacional.** RENOTE, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2018. DOI: 10.22456/1679-1916.86012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/86012>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 1977.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENCZE, L., HALWANY, S., MILANOVIC M., QURESHI, N., ZOUDA, M. 2019. **Bloqueios Ao Engajamento cívico crítico E Ativo na/Através Da Ciência Escolar: Histórias Do Campo.** Educação E Fronteiras. <https://doi.org/10.30612/eduf.v9i25.11010>. Acesso em: 27 jul. 2022.

BENNETT, A. **Ethnocomputational creativity in STEAM education: a cultural framework for generative justice.** Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales, v. 13, n. 2, p. 587-612, 18 nov. 2016 https://doi.org/10.5209/rev_TEKN.2016.v13.n2.52843. Acesso em: 03 ago. 2022.

BLIKSTEIN, P., et al. **EDUCAÇÃO MAKER: ONDE ESTÁ O CURRÍCULO?** Revista e-Curriculum, vol. 18, no. 2, 2020, pp. 523–544. Acesso em: 22 jul. 2022.

BORGES DE RESENDE ROCHA, L.; SOUZA GARCIA, A. L. **STEAM e design thinking: ferramentas transdisciplinares no ensino de inglês.** Revista Polyphonia, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 137–148, 2020. DOI: 10.5216/rp.v31i2.67100. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/67100>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRAMSTEDT, K. **Associando ética e química na educação stem secundária e universitária via uma tabela periódica de elementos químicos desenvolvida de forma inovadora.** Acta Bioethica, 26(1), 101+, 2020. Disponível em:

<https://link.gale.com/apps/doc/A631819610/AONE?u=capes&sid=bookmark-AONE&xid=3bb4beae>. Acesso em: 03 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 20 fev 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação; Conselho Pleno. **Parecer nº 11**, de 30 de junho de 2009. Proposta de experiência curricular inovadora do Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, 25 de agosto de 2009, Seção 1, p. 11. Disponível em: <http://t.ly/vzFsm>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BRASIL. **Lei n. 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis 9.394/96, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494/07, que regulamenta o FUNDEB e dá outras providências. Brasília, 2017a. Disponível em: <http://t.ly/7Mx->. Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a reforma do Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 2017b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Livros Didáticos**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://t.ly/dsF2>. Acesso em 26 Abr. 2023.

BRASIL. **Portaria n. 1.432**, de 28 de dezembro de 2018. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Brasília, 2018b. Disponível em: <https://t.ly/LGAP>. Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. **Portaria n. 736**, de 17 de setembro de 2021. Divulga os resultados preliminares do Censo Escolar da Educação Básica do ano de 2021. Brasília, 2021. Disponível em: <https://t.ly/AQti>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 4**, de 17 de dezembro de 2018. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio — BNCC-EM. Diário Oficial da União. Seção 1. Brasília, DF, 18 dez. 2018a, p. 120-122. Disponível em: <https://t.ly/uU-4>. Acesso em: 26 jul. 2022.

BYBEE, R.W. **The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities**. NSTA Press, 2013.

CALDEIRA, P. Z.; BOSSLER, A. P. **Máquinas de Rube Goldberg**: aportes para o ensino de Ciências e Matemática . Ensino em Re-Vista, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 369–391, 2018. DOI: 10.14393/ER-v25n2a2018-6. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/43274>. Acesso em: 27 jul. 2022.

COIMBRA-ARAUJO, C. H., et al. **A pesquisa em ensino de ctem e sua interação com aspectos da educação não formal e espaços não formais**. Caderno Brasileiro De Ensino De Física, vol. 37, no. 1, 2020, pp. 315–331. Acesso em: 27 jul. 2022.

CARNIELLO, A., ZANOTELLO, M. **Desenvolvimento De Habilidades Digitais Na Escola Por Meio Da Integração De Jogos Digitais, Programação E Robótica Educacional Virtual**. Revista De Ensino De Ciências e Matemática, vol. 11, no. 3, 2020, pp. 176–198. Acesso em: 03 ago. 2022.

CARVALHO, R. da S., et al. **Uma Proposta De Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) – o ‘Carrinho De Luz’**. Research, Society and Development, vol. 9, no. 7, 2020, p. e730974673. Acesso em: 27 jul. 2022.

CHAVES, H. V.; MAIA FILHO, O. N.; MELO, A. S. E. de. **Education In Times Net Generation: How Digital Immigrants Can Teach Digital Natives**. HOLOS, [S. I.], v. 2, p. 347–356, 2016. DOI: 10.15628/holos.2016.3611. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3611>. Acesso em: 18 maio. 2022.

CUSTODIO, C., BONINI, P. **Educação Superior e Trabalho Em Santa Catarina: Um Enfoque Nas Carreiras De Aplicação Direta De Ciência e Tecnologia**. Textos De Economia, vol. 22, no. 1, 2019, pp. 82–112. Acesso em: 27 jul. 2022.

D'AMBROSIO, U. **Sobre Las Propuestas Curriculares Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Y Steam (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) Y El Programa De Etnomatemática**. PARADIGMA, [S. I.], p. 151-167, 2020. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p151-167.id876. Disponível em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/876>. Acesso em: 27 jul. 2022.

SANTANA, G. F. da S., et al. **A Melodia do Bem-Te-Vi compondo saberes na educação científica em uma abordagem STEAM**. Revista Prática Docente, v. 6, n. 3, p. e076-e076, 2021. Acesso em: 27 jul. 2022.

DE MELO, G. C., et al. **STEM e as Avaliações em Larga Escala: influências, aproximações e distanciamentos**. Research, Society and Development, v. 11, n. 3, p. e15411327059-e15411327059. Acesso em: 27 jul. 2022

DOS SANTOS, J. M. D. S.; SILVEIRA, A. P.; TROCADO, A. E. S. **GeoGebra e situações que envolvem modelação numa abordagem STEAM**. arXiv e-prints, p. arXiv: 1907.02099, 2019. Acesso em: 18 mai. 2022.

DREHMER-MARQUES, K. C., SAUERWEIN, I. P. **Abordagens Interdisciplinares Na Formação Inicial De Professores Das Ciências Da Natureza E Da Matemática: Desafios Enfrentados**. Investigações Em Ensino De Ciências 27.1, 2022.

EGLASH, R.; BENNETT, A.; DRAZAN, J.; LACHNEY, M.; BABBITT, W. **Um Conjunto de Ferramentas Matemáticas para a Justiça Generativa**. ETD - Educação Temática Digital, [S. l.], v. 19, n. 3, p. 761–785, 2017. DOI: 10.20396/etd.v19i3.8648374. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8648374>. Acesso em: 28 jul. 2022.

SPEARS, E. **O Valor De Um Intercâmbio: Mobilidade Estudantil Brasileira, Bilateralismo & Internacionalização Da Educação**. The Value of an Intercâmbio: Brazilian Student Mobility, Bilateralism & International Education.” Revista Eletrônica De Educação (São Carlos), vol. 8, no. 1, 2014, pp. 151–163.

FARIA, A. F.; DE MOURA VAZ, A. **Experiências de Pensamento Científico em aulas de Física**. Investigações em ensino de ciências, 2018.

FELIPE, J. M., BERNARDI, L. T. M. DOS S. **Ambientes De Aprendizagem: Possibilidades Pedagógicas Na Perspectiva De Cenários Para Investigação**. Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas Em Educação Matemática, vol. 3, no. 1, 2021, pp. 21–37.

FERNANDES, N. M. M. C.; ZANON, D. A. V. **Integração entre robótica educacional e abordagem STEAM: desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade**. Dialogia, n. 40, p. 21600, 2022.

FIGUEIREDO, N. **Da importância dos artigos de revisão da literatura**. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, v. 23, n. 1, p. 131-135, 1990.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 210 p.

FREITAS, G. M. DE O., et al. **Epistemologia e Difusão Do Conhecimento: Uso De Pesquisa Aplicação Na Educação Tecnológica e STEAM - Processo De Formação De Docentes Para a Educação De Jovens e Adultos Do SESI, Bahia**. Cadernos De Ciências Sociais Aplicadas, vol. 16, no. 28, 2019, p. 198.

GEMS EDUCATION. **GEMS Education**. Disponível em: <https://www.gemseducation.com/>. Acesso em: 10 mar 2023.

GESSER, V.; DIBELLO, L. **Educação para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática e as Relações com a Política de Avaliação em Larga Escala na Educação Básica**. Educação, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 81–94, 2016. DOI: 10.5902/1984644418173. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/18173>. Acesso em: 27 jul. 2022.

GETMANSKAYA, E. **Steam technologies in Western education: new approaches to literary text study**. Revista Tempos e Espaços Em Educação, v. 14, n. 33, p. 6, 2021.

GÓES, A. R., COELHO, J. R.. **Proximidades e Convergências Entre a Modelagem Matemática e o STEAM**. Educação Matemática Debate, vol. 4, no. 10, 2020.

GONÇALVES, H. J. L., DIAS, A. L. B., PERALTA, D. A. **Estudo Comparativo sobre o Ensino de Matemática em Currículos de Educação Profissional Técnica: Brasil e Estados Unidos**. Bolema: Boletim de Educação Matemática [online]. 2018, v. 32, n. 60, pp. 31-56. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a02>. Acesso em: 27 jul. 2022.

HALLINEN, J. **"STEM"**. Chicago, EUA: Encyclopedia Britannica, 2022. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>. Acesso em: 21 set. 2022.

HARGREAVES, A. **Changing teachers, changing times: Teachers' work and culture in the postmodern age**. Teachers College Press, 1994. Disponível em: <https://shre.ink/Hbs6>. Acesso em: 15 mai 2023.

HATTIE, John. Visible learning: **A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement**. London, UK: Routledge, 2009.

IDEB. **Índice de desenvolvimento da educação básica**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021. Disponível em: <https://encurtador.com.br/ehvLX>. Acesso em: 26 set. 2022.

LIBÂNEO, J. C. **Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro?** In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs.). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

LOPES, A. C. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 2008.

LOPES, A. F.; OCAMPO, D. M.; NETO, L. C. B. de T. ; DÁVILA, . E. da S. **O que significa cada letra da sigla STEM?** uma versão para o contexto educacional brasileiro. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 8, n. ., p. e165822, 2022. DOI: 10.31417/educitec.v8.1658. Disponível em: <https://t.ly/3IQN>. Acesso em: 19 fev. 2023.

LOPES, T. B.; CANGUSSU, E. S.; HARDOIM, E. L.; GUARIM NETO, G. **Atividades De Campo e Steam: Possíveis Interações Na Construção De Conhecimento Em Visita Ao Parque Mãe Bonifácia Em Cuiabá-Mt**. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 304-323, 2017. DOI: 10.26571/2318-6674.a2017.v5.n2.p304-323.i5739. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5739>. Acesso em: 18 mai. 2022.

LÓPEZ, P., RODRIGUES-SILVA, J., ALSINA, A. **"Brazilian and Spanish Mathematics Teachers' Predispositions towards Gamification in STEAM Education.** *Education Sciences* 11, no. 10. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci11100618>. Acesso em: 14 jul. 2022.

MACFARLANE, B., MACKENZIE, S. V. **STEM Education for High-Ability Learners: Designing and Implementing Programming.** New York: Routledge, 2021.

MACHADO, A. A., ZAGO, M. R. R. da S. **Articulações Entre Práticas De Educação Ambiental, Robótica e Cultura Maker No Contexto Das Aulas De Laboratório De Ciências.** *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, vol. 7, no. 2, 2020, pp. 143–168.

MARTINES, E. A. L. de M.; DUTRA, L. B.; BORGES, P. R. de O. **Educiência: Da Interdisciplinaridade Ao STEAM.** REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 92-110, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v7i3.9274. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9274>. Acesso em: 27 jul. 2022.

MARTINS, G. de A. **Estudo de revisão sistemática: o que é e como fazer.** Einstein (São Paulo), São Paulo, v. 13, n. 3, p. 424-430, set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082015RW3132>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082015000300424&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 07 fev. 2023.

Martins, I., Pinhão, F. & Vilanova, R. The interplay between structure and agency in the enactment of STEM policy. *Cult Stud of Sci Educ* 12, 863–871 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9837-x>. Acesso em: 27 jul. 2022.

MORAES, K., OLIVEIRA, T. E., HEIDEMANN, L. **Métodos Ativos De Ensino Podem Ser Entendidos Como Recursos Para O Combate À Evasão Em Cursos De Ciências Exatas? Uma Análise Pautada Nas Ideias De Vincent Tinto.** *Caderno Brasileiro De Ensino De Física*. 2020.

MOREIRA, M. A. **O Ensino De STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) No Século XXI.** *Revista Brasileira De Ensino De Ciência e Tecnologia*, vol. 11, no. 2, 2018.

MORIS, C. H. A. A.; MASSI, L.; NASCIMENTO, M. M. **A Educação Em Ciências E A Teoria Dos Capitais De Bourdieu: Uma Revisão Crítica Do Conceito De Science Capital.** *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 27, n. 1, p. 388, 2022.

NETO, V.; BATISTA, R. **Problematizando a Agenda da Educação 2030: Relatório da UNESCO, Relações de Gênero, Educação STEM e Direitos Humanos.** *Revista de Educação Matemática*, v. 17, p. e020057, 30 dez. 2020.

Observatório do PNE [OPNE]. (2017a). **Meta 03 - Ensino Médio.** Recuperado de <https://www.observatoriodopne.org.br/meta/ensino-medio>. Acesso em: 04 fev 2023.

OLIVEIRA, E. R. B. de; GAVA, T.; UNBEHAUM, S. **A educação STEM e gênero: uma contribuição para o debate brasileiro.** Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 49, n. 171, p. 130–159, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/5644>. Acesso em: 18 mai. 2022.

OLIVEIRA, E. R. B. de, UNBEHAUM, S., GAVA, T. **Stem Education And Gender: A Contribution To Discussions In Brazil.** Cadernos de Pesquisa [online]. 2019, v. 49, n. 171. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053145644>. Acesso em: 27 Jul 2022.

OLIVEIRA, L. S. de, ESOLINE, H. C. Z. **"Brinquedo Pedagógico Para O Desenvolvimento Da Consciência Ambiental."** Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental. 2020.

Parecer CEEEd nº 0003/2021. Institui o Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Médio – RCGEM, etapa final da educação básica, e suas modalidades, como referência obrigatória para elaboração dos currículos das instituições integrantes dos Sistemas Estadual e Municipais de Ensino do RS, nos termos deste Parecer. Disponível em: <https://t.ly/aEXw>. Acesso em: 26 Abr. 2023.

PILLON, A. L. et al. **As tecnologias digitais de informação e comunicação e o ensino-aprendizagem de matemática: uma revisão integrativa.** Educação Matemática Pesquisa, v. 22, n. 3, p. 229-249, 2020.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito.** São Paulo, Cortez, 2002.

PUGLIESE, G. **STEM: o movimento, as críticas e o que está em jogo.** PORVIR Inovação em Educação, 2018. Disponível em: <https://shorturl.at/evyLV>. Acesso em: 25 set. 2022.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. **STEM EDUCATION – um panorama e sua relação com a educação brasileira.** Currículo sem Fronteiras, 2020, 20.1: 209-232.

RAMOS, M. do S. F.; LAVOR, O. P. **Educação financeira através da Metodologia Steam: inovações educacionais no Ensino Superior.** Debates em Educação, [S. l.], v. 13, n. 31, p. 864–882, 2021. DOI: 10.28998/2175-6600.2021v13n31p864-882. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/11661>. Acesso em: 18 maio. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular Gaúcho: Educação Infantil, v. 1.** Secretaria de Estado da Educação: Porto Alegre, 2018.

ROSA, M., OREY, D. C. **Ethnomathematical Perspective of STEM Education in a Glocalized World.** Bolema: Boletim de Educação Matemática [online]. 2021, v. 35, n. 70, pp. 840-876. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a14>. Acesso em: 27 Jul 2022.

SANTOS, D. dos; SOUZA, C. M. de M. **Educação para o ecodesenvolvimento no ensino básico sob a perspectiva da Ecosocioeconomia**. Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade, v. 27, n. 52, p. 72-88, 2018.

SANTOS, R.; CORREIA, M. **O impacto de uma abordagem interdisciplinar nas atitudes sobre STEM de futuros educadores e professores**. Challenges 2019: Desafios da Inteligência Artificial, Artificial Intelligence Challenges, p. 517-523, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/2601/1/Artigo%20Challenges.pdf> Acesso em: 04 abr 2023.

SASSERON, L. DUSCHL, R. **Ensino De Ciências E As Práticas Epistêmicas: O Papel Do Professor E O Engajamento Dos Estudantes**. Investigações em Ensino de Ciências. 2016.

SEDLACEK, G. B. **Projetos STEAM: Controvérsias e Ideologias no Ensino de História e Filosofia das Ciências**. Khronos, [S. l.], n. 11, p. 20-54, 2021. DOI: 10.11606/issn.2447-2158.i11p20-54. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/khronos/article/view/186428>. Acesso em: 14 jul. 2022.

SILVA, B. T. DA.; CARVALHO, F.; MONDINI, F.; GONÇALVES, F. A. S. **Extensão Universitária Com Vistas Ao Engajamento Feminino Na Área De Steam: Relato De Uma Vivência Junto Ao Grupo Peteca Da Unesp - Câmpus De Sorocaba**. Vivências, v. 17, n. 34, p. 201-212, 5 out. 2021.

SILVA, M. R. da. **A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso**. Educação em revista, v. 34, 2018. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/v34/1982-6621-edur-34-e214130.pdf> Acesso em: 18 mar 2023.

SILVA, M. V. da; SANTOS, J. M. C. T. **A BNCC e as implicações para o currículo da Educação Básica**. 2018. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conadis/2018/TRABALHO_EV116_MD1_SA13_ID786_08102018110158.pdf. Acesso em 18 mar 2023.

SOARES, I.M.; BEJARANO, N.R. **Crenças dos professores e formação docente**. Revista Entreideias: Educação, Cultura e Sociedade, 13, 2009.

SOUSA, R. C.; ARANHA, C. P.; GONÇALVES SILVA, A. F.; ROCHA, J. R. **#CiênciaÚtil: Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em escolas do campo**. Revista Brasileira de Educação do Campo, v. 4, p. e6110, 28 jan. 2019.

VIANA, D. L.; ARAUJO, C. S. O. de; CAVALCANTE, D. dos S. **Análise Interdisciplinar Das Estórias Do Livro “Esportes De Aventura” Numa Perspectiva Steam**. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 105-117, 2018. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/7723>. Acesso em: 27 jul. 2022.