

A ABORDAGEM STEAM COMO POSSIBILIDADE DE COMBATER O NEGACIONISMO CIENTÍFICO E MOVIMENTO ANTIVACINA NA REGIÃO CENTRO OESTE DA AMAZÔNIA LEGAL

THE STEAM APPROACH AS A POSSIBILITY TO COMBAT SCIENTIFIC NEGATIONISM AND ANTI-VACCINATION MOVEMENT IN THE CENTRAL WEST REGION OF THE LEGAL AMAZON

EL ENFOQUE STEAM COMO POSIBILIDAD DE COMBATIR EL NEGACIONISMO CIENTÍFICO Y EL MOVIMIENTO ANTIVACUNACIÓN EN LA REGIÓN CENTRO OESTE DE LA AMAZONIA LEGAL

Vanusa Maria de Oliveira*  

Geison Jader Mello**  

RESUMO

Desde o início de 2020 quando foi decretado a pandemia da Covid-19 a desinformação relacionada à ciência evidenciou uma grave problemática a ser enfrentada pelos países. Além disso, a divulgação de informações falsas por grupos negacionistas da ciência e antivacina tem causado um problema social relacionado a saúde pública e coletiva. Neste sentido, o estudo tem por objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre o negacionismo científico e a antivacina, bem como mostrar a abordagem STEAM como uma possibilidade de combate. A metodologia molda-se na abordagem qualitativa de natureza básica e em relação ao procedimento como bibliográfica. Realizou-se consultas a artigos científicos no google acadêmico e periódicos capes, além de livros, no período de setembro de 2021 a novembro de 2022. A pesquisa revela o crescimento dos grupos que negam a ciência e a vacina em função do advento da internet e redes sociais, bem como a visibilidade desses grupos durante a pandemia da Covid-19 com a divulgação de notícias falsas afetando o controle da doença e o processo de vacinação. Também se observou urgência do ensino de ciências com enfoque no ensino que possibilite a alfabetização científica. Desse modo, o STEAM emerge como uma possibilidade para combater o negacionismo científico e a antivacina, por ser uma abordagem de ensino que proporciona ao estudante o protagonismo, a criatividade, a criticidade e a reflexão.

Palavras-chave: Abordagem de ensino. Antivacinação. Covid-19. Notícias falsas. Pandemia.

* Mestra em Ensino pelo Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT). Professora da Educação Básica na Secretaria Estadual de Educação (SEDUC), Primavera do Leste, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Pinheiro, 900, Buritis, Primavera do Leste, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78850-000. E-mail: vanusamaria1038@gmail.com.

** Doutor em Física Ambiental pela Universidade federal de Mato Grosso (UFMT). Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino – Mestrado Acadêmico (PPGEN – IFMT) e Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – Mestrado Profissional (ProfEPT – IFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Zulmira Canavarros, Centro-Norte, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78005-200. E-mail: geison.mello@ifmt.edu.br.

ABSTRACT

Since the beginning of 2020 when the Covid-19 pandemic was decreed, misinformation related to science had highlighted a serious problem to be faced by countries. In addition, the dissemination of false information by science-denying and anti-vaccine groups had caused a social problem related to public and collective health. For this reason, the study aims to reflect on scientific denialism and anti-vaccination, as well as showing the STEAM approach as a possibility of combat. The methodology is shaped in the qualitative approach of basic nature and in relation to the procedures as bibliographical. Scientific articles were consulted on Academic Google and Capes Journals, besides books, in the period from September 2021 to November 2022. The research reveals the growth of science-denying and anti-vaccine groups due to the advent of the internet and social networks, as well as the visibility of these groups during the Covid-19 pandemic with the dissemination of false news affecting disease control and the vaccination process. There was also an urgent need for teaching science with a teaching approach that enables scientific literacy. In this way, STEAM emerges as a possibility to combat scientific denialism and anti-vaccination, as it is a teaching approach that provides the student with protagonism, creativity, criticality and reflection.

Keywords: Teaching approach. Anti-vaccination. Covid-19. Fake news. Pandemic.

RESUMEN

Desde principios de 2020 cuando se decretó la pandemia del Covid-19, la desinformación relacionada con la ciencia ha puesto de relieve un grave problema que deben enfrentar los países. Además, la difusión de información falsa por parte de grupos negacionistas y antivacunas ha provocado un problema social relacionado con la salud pública y colectiva. En este sentido, el estudio tiene como objetivo revisar la literatura sobre el negacionismo científico y la antivacunas, además de mostrar el enfoque STEAM como una posibilidad de combate. La metodología se conforma en el enfoque cualitativo de carácter básico y en relación a los procedimientos como bibliográfico. Se consultaron artículos científicos en google académico y revistas capes, además de libros, desde septiembre de 2021 hasta noviembre de 2022. La investigación revela el crecimiento de grupos que niegan la ciencia y la vacuna debido al advenimiento de internet y las redes sociales, así como la visibilización de estos colectivos durante la pandemia del Covid-19 con la difusión de noticias falsas que afectan al control de la enfermedad y al proceso de vacunación. También había una necesidad urgente de enseñar ciencias con un enfoque de enseñanza que permitiera la alfabetización científica. De esta forma, STEAM surge como una posibilidad para combatir el negacionismo científico y la antivacunas, ya que es un enfoque de enseñanza que brinda al estudiante protagonismo, creatividad, criticidad y reflexión.

Palabras clave: Enfoque de enseñanza. Anti-vacunación. Covid-19. Noticias falsas. Pandemia.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início de 2020 a desinformação relacionada à ciência tem trazido grandes inquietações e desafios aos países, em função da pandemia da Covid-19 que se alastrou no mundo. A Organização Mundial de Saúde (OMS) na época alertou que, além da pandemia, estávamos enfrentando uma infodemia, que poderia causar grandes impactos na saúde pública (OMS, 2020). Ressalta-se que a infodemia é compreendida como “excesso de informações,

algumas precisas e outras não, que tornam difícil encontrar fontes idôneas e orientações confiáveis quando se precisa” (Opas, 2020, p. 1).

Em face do exposto, a ciência vivencia atualmente uma crise de confiança, pois estamos inseridos em uma sociedade em que as notícias falsas e teorias da conspiração se espalham com muita rapidez nas redes sociais; o conhecimento científico vem sendo atacado, no sentido de descredibilizá-lo perante a sociedade por grupos que tiveram seus interesses políticos/econômicos/religiosos contrariados ou ainda devido ao baixo letramento (Andrade, 2019).

Tendo esses fatores em vista, a motivação para o estudo ocorreu no início de 2020, a partir do surgimento da pandemia da Covid-19, quando houve um aumento expressivo de informações divulgadas nas mídias, algumas verdadeiras outras não, e quando os termos negacionismo à ciência e antivacina entraram em evidência. Além disso, o crescimento e aceitação por parte da sociedade em relação às concepções apresentadas pelos grupos antivacina e os negacionistas da ciência e as implicações que essas concepções podem causar na saúde da população também foram determinantes para o início desse estudo (Opas, 2020; Bartelmebs; Venturi; Sousa, 2021; Oliveira; Silva, 2023; Britto; Mello, 2022). É importante salientar que uma das explicações para o crescimento dos referidos grupos está ligada à falta de conhecimento de como funciona a ciência, pois é esse saber que faz com que os indivíduos tenham confiança e deem credibilidade à ciência.

O conhecimento científico fornecido pela escola precisa estar relacionado à vida cotidiana dos estudantes, a fim de prepará-los para superar os desafios a serem enfrentados no decorrer da sua caminhada no mundo globalizado. Para isso, se faz necessário oportunizar aprendizagens mais dinâmicas, ativas, diversificadas que possam despertar no estudante o interesse, o engajamento e a participação, tornando-os ativos e protagonistas no seu processo de ensino e aprendizagem (Brasil, 2017; Bacich; Holanda, 2020; Sartori; Longo, 2021; Alves; Ribeiro, 2021; Mattos; Walczak; Güllich, 2018).

Esse estudo se justifica pela importância de desenvolver nos estudantes o letramento/alfabetização científica preconizado pela BNCC, no qual os estudantes precisam compreender, interpretar e formular proposições com embasamento científico nos diferentes contextos, pessoais e sociais (Brasil, 2017). Para que, assim, possam tecer suas próprias opiniões com base no conhecimento científico adquirido na formação escolar, diante de

discurso negacionista que busca descaracterizar a ciência e fazer com que caia no descrédito perante a sociedade.

No entanto, para que os estudantes desenvolvam de fato a alfabetização científica é necessário adotar metodologias de ensino que coloquem o educando como agente ativo do processo. Assim sendo, a abordagem STEAM acrônimo formado pelas iniciais do nome em inglês de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática, se torna pertinente, pois o STEAM como afirma Silva *et al.* (2017, p. 3) “se apresenta como uma tendência inovadora que pretende modificar o *status quo* da educação atual, permitindo ao estudante, de forma autônoma e criativa, explorar sua curiosidade e desenvolver uma aprendizagem significativa.” Além disso, o STEAM trabalha na perspectiva da resolução de problemas reais, vivenciados pelos estudantes, tornando-os protagonistas no processo de ensino e aprendizagem e a adquirirem habilidades para criarem inovações e soluções que atendam às demandas pessoais e comunitárias.

Dessa forma, surgem alguns questionamentos a serem respondidos ao final desta pesquisa: como o negacionismo científico tem interferido no combate a pandemia da Covid-19? Como os grupos antivacina têm interferido na cobertura vacinal da Covid-19 e de outras vacinas do calendário vacinal brasileiro? Como o STEAM pode possibilitar o combate ao negacionismo científico e antivacina?

Em síntese, este artigo tem como objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre o negacionismo científico e a antivacina, bem como mostrar a abordagem STEAM como uma possibilidade de combater ao negacionismo científico e antivacina.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Neste tópico são discutidas algumas temáticas que se fazem necessárias para o embasamento teórico e para os diálogos que foram realizados junto aos resultados, as referidas temáticas são as seguintes: Negacionismo; Antivacina; BNCC e DRC/MT; Ensino de Ciências; Abordagem STEAM.

2.1 Negacionismo científico

Negacionismo pode ser definido como o ato de negar, ou a recusa em aceitar um fato já estabelecido no qual já existe um consenso científico (Pasternak; Orsi, 2021). Segundo Takimoto (2021, p. 28) o negacionista é “aquele que nega os fatos, que rejeita a realidade para escapar de uma verdade que lhe traga desconforto”.

O negacionismo se consolidou no século XXI, com o advento da internet e das redes sociais que coadunam e reforçam esses grupos e o consumo da informação sem fazer nenhum tipo de filtro a fim de diferenciar os fatos verdadeiros dos falsos (Vilela; Selles, 2020; Morel, 2021).

Há pessoas e grupos (negacionistas profissionais) que são pagos para propagar o discurso negacionista, estes são indivíduos esclarecidos e conhecedor da verdade, no entanto, distorce os fatos intencionalmente com a finalidade de plantar a dúvida e causar alvoroço na tentativa de tornar os fatos falsos em verdadeiros. Esses grupos são financiados por grandes empresas ou pessoas que tem seus interesses políticos/econômicos prejudicados (Morel, 2021).

Ademais, Morel (2021) levanta o seguinte questionamento: o que leva outras pessoas que não recebem por isso, a crer em ideias tão estapafúrdia e prejudicial à vida? Porém, o autor traz uma explicação baseada na psicanálise, em que os indivíduos buscam mecanismo de defesa, no seu inconsciente, apoiado na negação e deturpação de uma realidade dura que lhe causa dor, ou seja, é mais fácil fingir que está tudo bem do que encarar a realidade.

A ciência tem enfrentado fortes ataques nos últimos tempos, como a desqualificação e deslegitimação, que tem facilitado o estrangulamento de seu financiamento e possibilitado a subtração de recursos públicos imprescindíveis para o desenvolvimento de pesquisas, além do aumento da divulgação de concepções grotescas, que muitas vezes coloca em risco a vida das pessoas (Camargo Junior, 2020).

No que tange ao enfrentamento do negacionismo na atualidade Pivaro e Giroto Junior (2020) salientam que é preciso investir em educação, incentivar e propiciar caminhos que leve o indivíduo a desenvolver o pensamento crítico/reflexivo. Ademais, é preciso formular estratégias e metodologias de ensino que impossibilitem o desenvolvimento de ideias negacionistas.

2.2 Antivacina

Os grupos antivacina são constituídos por indivíduos que rejeitam, questionam ou desprezam os programas vacinais disponibilizados pelo estado e recusam a vacinar seus filhos e a si próprio. Estes grupos têm aumentado de forma considerável recentemente em função da facilidade de difundir informações fictícias relacionadas as vacinas por meio da mídia e redes sociais (Vignoli; Rabello; Almeida, 2021).

Os movimentos antivacinas são tão antigos como a própria vacina e no Brasil pode ter suas raízes na chamada “Revolta da vacina”, no Rio de Janeiro, em 1904, ocasionada por sujeitos contaminados pela varíola e por cidadãos das camadas mais populares que eram contra a vacinação obrigatória. Cabe salientar que, na época havia pouca informação disponibilizada à população sobre a vacina o que provocou desconfiança quanto à eficácia e os efeitos colaterais do imunizante, que fez com que a população acreditasse que ela poderia causar a morte ou alterações físicas de quem fosse vacinado (Fonseca; Duso, 2020; Vignoli; Rabello; Almeida, 2021).

É evidente que a falta de informação correta e o turbilhão de falsas informações em relação às vacinas tem provocado dúvidas na população quanto a real necessidade e eficácia da vacinação, além das incertezas quanto às reações adversas. Nesse contexto, o movimento antivacina é amplamente favorecido e se sustenta na falta de confiança das pessoas e na ineficiência do modelo de divulgação de informações adotado pelos órgãos de saúde responsáveis pela imunização (Vignoli; Rabello; Almeida, 2021).

Diante do cenário pandêmico provocado pelo vírus SARS-CoV-2, que assolou o planeta “a busca pelo desenvolvimento e produção de vacinas foi intensificada em todo o mundo com o objetivo de controlar o vírus” (Bezerra; Magno; Maia, 2021, p. 6). Todavia, apesar da vacina ser uma aliada importante no controle de doenças e diminuição de mortes por epidemias, a politização e o negacionismo têm atingido também a vacinação contra a Covid-19 (Vasconcellos-Silva; Castiel, 2020).

Os negacionistas da vacina estão presentes de forma contínua nas redes sociais divulgando seus posicionamentos radicais e sem consenso científico, prejudicando o processo de imunização contra a Covid-19 no Brasil. Recuero *et al.* (2021) acrescenta que:

Esse posicionamento, legitimado pelos grupos, fortalece a narrativa conspiratória de que a vacina não funcione e não tenha eficácia, sendo apenas

uma construção para mudar o foco das mortes. A vacina aparece também como mais uma parte de um complô da China na fabricação e disseminação do vírus, que agora lucraria também com a oferta da vacina (Recuero *et al.*, 2021, p. 29).

É notório que a desconfiança ocasionada em relação à vacina é expressiva e importante por enquadrar “o ato de vacinação como uma ação político/partidária. Os efeitos do descrédito das vacinas podem ainda perdurar por um longo prazo, gerando também efeitos negativos em futuras campanhas de vacinação na população brasileira” (Recuero *et al.*, 2021, p. 30).

No entanto, as evidências científicas revelam que a eliminação ou o controle de doenças transmissíveis está intimamente relacionado à imunização coletiva, fator essencial para o controle da Covid-19 no Brasil. Acrescenta-se ainda que os indivíduos precisam compreender que a vacinação não é apenas uma questão de direitos individuais, mas uma estratégia de saúde coletiva (Bivar *et al.*, 2021).

2.3 BNCC e DRC/MT no Ensino de ciências anos finais do Ensino Fundamental

A BNCC teve como marco inicial de sua construção o ano de 2015 com a nomeação da Comissão de Especialistas para a Elaboração da Proposta da Base Nacional Comum Curricular. Em abril de 2017, o MEC entregou a versão final da BNCC referente às etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental ao CNE, que veio a ser homologada em dezembro de 2017 (Mariane; Sepel, 2020). A BNCC é um documento de cunho normativo em que estabelece o conjunto de aprendizagens tido como essenciais que os estudantes precisam desenvolver no decorrer das etapas da educação básica (Brasil, 2017).

A área de Ciências da Natureza de acordo com a BNCC tem como atribuição “o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (Brasil, 2017, p. 321). Nesse viés, podemos dizer que o letramento científico tem relação com a aprendizagem de conhecimentos e procedimentos científicos e a aplicação destes na resolução dos problemas do dia a dia, ou seja, a partir da ciência é possível entender os fenômenos que nos cercam e intervir quando necessário de forma consciente (Teixeira, 2019; Pereira; Dos Santos, 2020).

Nessa lógica, a BNCC acrescenta que a área de Ciências da Natureza de maneira organizada e planejada necessita garantir aos estudantes do Ensino Fundamental o acesso ao

conhecimento científico já produzido, além de aproximá-los dos processos, práticas e procedimentos da investigação científica, bem como fazer as conexões entre os campos do saber (Brasil, 2017). Visando a formação de indivíduos que sejam capazes de atuar de forma ativa e que se posicione frente a debates que tem como foco as questões científicas na sociedade (Bartelmebs; Venturi; Sousa, 2021).

Por conseguinte, torna-se necessário que no ambiente escolar ocorra a promoção de práticas de ensino que utilizem metodologias que proporcione ao estudante um local de aprendizagem cheio de oportunidades, espaços em que se aprende fazendo, que favoreçam o desenvolvimento de atividades investigativas. Sendo norteadas por questões que desafie o aprendiz, que desperte seu interesse e curiosidade, a fim de que consiga observar, perguntar, levantar hipóteses, experimentar, analisar, descrever e divulgar os resultados, além de propor soluções (Moran, 2018).

Em relação ao Documento de Referência Curricular de Mato Grosso (DRC/MT), este surgiu a partir do advento de homologação da BNCC, documento que norteia a organização dos currículos em todas as etapas da educação básica no país. Para tanto, a elaboração do Currículo de Referência para o estado de Mato Grosso parte da concepção de que os anos finais do Ensino Fundamental necessitam estar em consonância com a BNCC, visando o Desenvolvimento Integral, Aprendizagem Ativa e a Progressão de Aprendizagem (Mato Grosso, 2018).

A DRC/MT tem a “finalidade de subsidiar o processo de reorientação curricular na Secretaria Estadual, nas Secretarias Municipais, nas instituições e escolas que atendam essa etapa do Ensino Fundamental, em todo território mato-grossense” (Mato Grosso, 2018, p. 7).

Seguindo o viés da BNCC na área de Ciências da Natureza a DRC/MT relata a importância de se trabalhar no ambiente escolar assuntos que interessam aos estudantes, que façam parte do contexto em que estão inseridos, relacionar os conhecimentos científicos com o seu cotidiano, pois para desenvolver o letramento científico e a alfabetização científica nos aprendizes torna-se necessário aproximar o conhecimento científico do senso comum (Mato Grosso, 2018).

O ensino de ciências na escola é primordial e precisa partir da percepção de que a ciência vai muito além do modo de pensar, de alcançar soluções para os problemas, de (des)construir teorias, elaborar conceitos novos tendo como base o que já existe, ademais envolve a construção da pessoa como sujeito na sociedade, bem como suas relações culturais, ambientais,

socioeconômico, histórico e político (Mato Grosso, 2018). Além de deixar claro para os estudantes, que “a ciência não tem a verdade, mas sim verdades” (Chassot, 2004, p. 179).

A DRC/MT salienta em seu texto que:

A alfabetização e o letramento científico tornaram-se mais que uma necessidade, uma exigência, pois permite ampliar a forma de ver, sentir, apreciar e fazer uso dos recursos naturais, sobretudo, que permita ao estudante identificar o alcance da aplicação científica entre jovens e adultos em seu cotidiano, de maneira consciente e sustentável, a fim de estabelecer relações de harmonia entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (Mato Grosso, 2018, p. 180).

Sendo assim, a alfabetização e o letramento científico vão além do ensino e da aprendizagem das Ciências, por propiciar ao estudante fazer conexões entre o conhecimento científico e o mundo ao seu redor, além de promover mudanças visando proporcionar benefícios para os indivíduos, para a sociedade e para o meio ambiente (Bartelmebs; Venturi; Sousa, 2021).

2.4 Abordagem STEAM no Ensino de Ciências

Na década de 1990 e início de 2000 surgiu inicialmente o STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) nos Estados Unidos, em virtude de o país estar enfrentando uma crise econômica e empregatícia em decorrência da deficiência de profissionais nas áreas que compõem STEM e o baixo rendimento dos estudantes nos exames internacionais como o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos). Além da falta de interesse dos estudantes em seguir carreiras científicas como os presentes no STEM, consequência de um sistema de ensino arcaico, desestimulante que não acompanhou a evolução tecnocientífica e as inovações pedagógicas (Pugliese, 2020).

O termo STEM, anos mais tarde passa a ser chamado de STEAM, com o acréscimo do “A” da Arte, pois viu-se a necessidade da inserção do design, da expressão artística, do lúdico e do pensamento criativo nos projetos STEM (Silva *et al.*, 2017). Para Lorenzin *et al.* (2018, p. 204), “a integração das artes às práticas STEM emerge como uma possibilidade de integrar a sensibilidade dessa área às explicações das ciências”.

O STEAM não é uma metodologia, nem uma prática que visa a produção de artefatos é uma abordagem de ensino que utiliza como metodologia a aprendizagem baseada em projetos

(ABP), um método ativo que possibilita ao estudante desenvolver a compreensão e a relevância dos conhecimentos científicos, promovendo o desenvolvimento da criatividade para pensar em uma forma eficaz e acessível de resoluções de problemas do cotidiano (Bacich; Holanda, 2020; Pugliese, 2020).

Os projetos STEAM compartilham algumas características com a ABP como: confecção de uma pergunta norteadora, o problema precisa estar relacionado ao contexto dos estudantes, organizar de forma ordenada os passos para busca do conhecimento científico a fim de que ocorra a construção de conhecimentos pelos estudantes; elaboração do produto final em que ocorra a aplicação da engenharia e por último compartilhar o projeto com a comunidade (Bacich; Holanda, 2020).

É importante destacar que o STEAM trabalha na perspectiva da integração das áreas presentes no acrônimo, no qual possibilita aos estudantes obter um conhecimento amplo das áreas envolvidas e uma visão geral de como elas se inter-relacionam na realidade, utilizando-se de temáticas de relevância social e que fazem parte do contexto dos educandos. Além disso, a educação integrativa fornece aos estudantes uma maior profundidade na aquisição e retenção do conhecimento (Yakman, 2008).

Contudo, para que a educação integrativa STEAM funcione é necessário proporcionar aos educandos um ambiente motivador e envolvente, desafios que envolva a engenharia, os estudantes precisam aprender a partir do fracasso, a aprendizagem de matemática e ciências deve ser direcionada com base nos padrões, o foco deve ser no trabalho em equipe e na comunicação (Srikoom *et. al.*, 2018).

A partir da abordagem STEAM os estudantes são instigados a desenvolver projetos que venham de encontro as necessidades da comunidade em que estão inseridos, com a finalidade de propor soluções e até mesmo de resolvê-los, trazendo benefícios para si e para a população que faz parte dessa comunidade (Yakman; Lee, 2012).

À vista disso, o STEAM pode contribuir para o desenvolvimento da alfabetização/letramento científico, pois essa abordagem visa a formação integral do estudante, considerando habilidades, colaboração, autonomia, criatividade e protagonismo, a fim de desenvolver nos educandos capacidade de viver e conviver em uma sociedade que se transforma constantemente (Lorenzin *et al.*, 2018).

Porém, é relevante ressaltar que “STEAM não é a solução de todos os problemas e não vai consertar de vez as dificuldades nas escolas. Sozinho, não vai trazer a tal motivação que

todos buscam nos estudantes” (Pugliese, 2020, p. 48), ainda de acordo com Pugliese (2020), não é a escolha de uma atividade que faz a proposta ser STEAM, mas o pensamento pedagógico, pois é na proposta pedagógica que se engloba todo o contexto da prática escolar, fazendo com que a inovação faça parte da prática diária dos docentes e não apenas em aulas isoladas.

3 METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto neste estudo, utilizou-se metodologicamente a abordagem qualitativa, de natureza básica e em relação ao procedimento como uma pesquisa bibliográfica.

Para fundamentar a escolha pela abordagem qualitativa recorreremos a Sampiere, Collado e Lúcio (2013), onde afirmam que o enfoque qualitativo não recorre à medição numérica na coleta de dados para encontrar ou aperfeiçoar perguntas de pesquisa no processo de interpretação. Nesse enfoque, faz-se a opção por descrever de maneira esmiuçada os eventos, interações, situações e condutas observadas pelo investigador.

Relativo à pesquisa básica, para Silveira e Córdova (2009, p. 34) esta “objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdade e interesses universais”, ou seja, esse tipo de pesquisa não visa à aplicabilidade imediata de uma ação.

No que concerne à pesquisa bibliográfica (revisão bibliográfica) Marconi e Lakatos (2003), acrescentam que este tipo de investigação abarca o conglomerado de estudos já publicados em relação ao tema de estudo, que vão desde publicações avulsas, até meios de comunicação orais, com o propósito de colocar o pesquisador em contato com o que já foi escrito sobre a temática. Além disso, ressalta-se que não se pode dizer que é uma repetição do que já foi falado ou escrito sobre um determinado tema, mas a análise de um assunto sob um novo olhar com percepções diferentes.

Para realizar a pesquisa bibliográfica debruçou-se sobre livros e artigos científicos, que abordavam a temática estudada, além de documentos norteadores da educação (BNCC e DRC/MT).

As buscas foram realizadas nas plataformas “Google Acadêmico” e “Periódicos Capes”, no período de setembro de 2021 a novembro de 2022. Os descritores utilizados para tal, foram:

“STEAM *and* Ensino de Ciências”; “Negacionismo à ciência”; “Negacionismo *and* Ensino de Ciências”; “Antivacina *and* Fake News *and* Covid-19”.

Após uma leitura prévia do material, selecionou-se aqueles que traziam informações sobre o tema a ser estudado, logo após realizou-se uma leitura mais aprofundada do material fazendo fichamentos, seguido das devidas análises e interpretações para a escrita do artigo.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Para tentar responder os questionamentos apresentados na introdução, após a leitura e análise do material selecionado (artigos e livros) que discorriam sobre a temática da pesquisa, foi possível fazer algumas reflexões e apontamentos que serão elencados adiante.

No que concerne ao enfrentamento e combate da pandemia da Covid-19 frente ao negacionismo científico, podemos inferir que os grupos negacionistas dificultaram e muito o trabalho educativo e de mobilização dos órgãos de saúde, pois a partir de divulgação de notícias falsas sobre a pandemia, fez com que houvesse uma “certa” resistência da população em aceitar e cumprir as medidas preventivas indicadas pelos órgãos de saúde.

Nessa direção, Vasconcellos-Silva e Castiel (2020, p. 02), salientam que no meio da pandemia a crescente proliferação de “versões distorcidas de conceitos e fatos científicos, que adotam formas narrativas e retóricas extraordinariamente plausíveis que vicejam em meio à escassez de conteúdos orientadores sobre práticas de biossegurança” acabam por dificultar quem tenta se orientar e tomar decisões em relação ao enfrentamento da problemática em questão. Ainda de acordo com os autores a disseminação de informações distorcidas e falsas podem gerar, um ceticismo em relação aos fatos reais, assim como o entendimento da falta de um centro para referências e orientação (Vasconcellos-Silva; Castiel, 2020).

No Brasil o discurso negacionista durante a pandemia, atingiu o ápice, pois se fez presente até mesmo entre alguns médicos, como o caso da médica Nise Yamaguchi, que defendia o uso da cloroquina no tratamento da Covid-19, medicamento até então sem comprovação científica de sua eficácia (Morel, 2020). Ainda segundo Morel (2020, p. 4) “ao negar a gravidade da pandemia e conseqüentemente, os cuidados quanto a ela, intensificou-se a ‘política de morte’”.

No que tange ao enfrentamento do negacionismo na atualidade, é preciso investir em educação e na divulgação científica, nos mais variados canais de comunicação, desde as

universidades a canais midiáticos abertos, com a finalidade de aproximar o conhecimento científico da população. No entanto, essas informações precisam estar escritas em uma linguagem que seja compreensível a todos os leitores (Pivaro; Giroto Junior, 2020). Caso contrário, os indivíduos vão se posicionar contra as instituições e contra a própria ciência, em função da falta de conhecimento e compreensão sobre a ciência e o que ela realiza e proporciona para a sociedade (Bartelmebs; Venturi; Sousa, 2021).

Em relação aos grupos antivacinas percebe-se que, através de divulgações de informações inverídicas e infundadas, relacionadas as vacinas por meio da mídia e redes sociais tem conseguido colocar dúvidas em um grande número de pessoas, principalmente em relação a vacina da Covid-19, e com isso fazer com que os indivíduos privem a si próprios da vacina e também a seus filhos. Sendo assim, pode-se inferir que uma das consequências provocadas pelas notícias falsas em torno das vacinas é a redução da cobertura vacinal.

Observa-se que a desinformação fortalece os grupos antivacinas, assim como destaca Bezerra, Magno e Maia (2021):

A desinformação é capaz de reforçar a ambiência negacionista direcionada à vacinação contra a Covid-19. Que pode ser ainda mais danosa quando emitida por agentes públicos, dada a sua influência na sociedade, visto que chancelam a recusa a um imunizante que garante proteção contra um vírus causador de tantas mortes, atuando assim na negação da própria vida (Bezerra; Magno; Maia, 2021, p. 9).

Apesar da eficácia das vacinas estar mais que comprovada através da erradicação de várias doenças como, por exemplo, a poliomielite e a coqueluche os grupos antivacina procuram enaltecer somente os possíveis eventos adversos pós-vacinação (EAPV). No entanto, cabe salientar que como os medicamentos as vacinas podem ter efeitos adversos, mas que na maioria das vezes está relacionada a propriedades de sua composição, manuseio, preparo e aplicação inadequada (Vignoli; Rabello; Almeida, 2021). É importante destacar que as vacinas é um dos maiores casos de sucesso da medicina e é eficaz na redução da prevalência e na redução da mortalidade na população (Bivar *et al.*, 2021).

Vignoli, Rabello e Almeida (2021, p. 16) salientam que “considerando possíveis problemas, foram desenvolvidos regulamentos, legislações, normas e uma pluralidade de documentos e órgãos que garantem a qualidade das vacinas” a fim de evitar as reações adversas.

Os efeitos do negacionismo científico e da antivacina chegaram as escolas, que de acordo com Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021, p. 66), “precisam lidar com o processo de

alfabetização científica dos alunos já imersos nessas questões”. Para tanto, as escolas precisam adotar novas abordagens de ensino que possibilite aos estudantes desenvolverem a alfabetização científica. No entanto, para alcançar esse propósito é necessário que as escolas adotem metodologias e práticas de ensino inovadoras que estimulem e favoreçam o protagonismo e a autonomia dos estudantes (Moran, 2018).

Sendo assim, a sala de aula necessita tornar-se “um ambiente fascinante, os professores devem oferecer diferentes técnicas alternativas ou não para a construção de conhecimento. Ele é o agente motivador desse processo de aprendizagem, possibilitando aos estudantes momentos de aquisição de saberes no universo das ciências” (Mato Grosso, 2018, p. 176).

Corroborando com este pensamento Moran (2018) ressalta que a sala de aula é um espaço propício para a criação de forma coletiva, na busca de soluções eficientes para a resolução de problemas, onde professores e estudantes constroem conhecimento a partir de situações concretas, com os recursos disponíveis no momento, podendo ser materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas.

Nessa perspectiva, ensinar ciência nos remete a uma aprendizagem que estimule o aprendiz a desenvolver novas maneiras de pensar, a mergulhar no mundo científico com a finalidade de desenvolver habilidades para solucionar problemas presentes no seu cotidiano, tomar decisões e aguçar o senso crítico diante de situações que a vida nos impõe (Teixeira, 2019).

Ressalta-se que a BNCC nos traz que:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem (Brasil, 2017, p. 325).

Contribuindo com esta ideia, Teixeira (2019) destaca que a partir da ciência é possível interpretar a realidade por meio de relações dependentes de teorias e modelos, possibilitando a construção e a reconstrução de conhecimentos.

Seguindo este viés, tanto a BNCC quanto o DRC/MT ressaltam a importância do desenvolvimento do letramento/alfabetização científica nos estudantes para que possam transformar o mundo ao seu redor. Sendo assim, a educação necessita ter como objetivo formar

indivíduos funcionalmente alfabetizados (Alfabetizados/letrados cientificamente) que saibam qual caminho percorrer para alcançar a aprendizagem pretendida e que consigam adaptar-se as diversas mudanças que ocorrem no ambiente (Yakman, 2008). A educação STEAM pode contribuir nesse processo, pois é capaz de ajudar “a pensar uma educação que, sem abandonar a excelência acadêmica, também desenvolva competências importantes, como a criatividade, o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração” (Bacich; Holanda, 2020, p. 18).

A abordagem STEAM emerge como uma das alternativas para enfrentar esta problemática, pois foge do sistema tradicional de ensino onde o estudante é visto como um ser passivo e receptor de informações. Com a utilização do STEAM no processo de ensino e aprendizagem o estudante passa a ser um ser ativo e protagonista de seu aprendizado, com a finalidade de tecer suas próprias considerações acerca de problemáticas que fazem parte de suas vivências. Desafiando os estudantes a participarem plenamente do seu processo de ensino, aprendendo e até mesmo ensinando outras pessoas. Além de criar um ambiente favorável a compreensão de que o trabalho em equipe possibilita o avanço do conhecimento, que é possível as pessoas aprenderem umas com as outras, no coletivo e através da integração de várias disciplinas (Yakman, 2008).

Entendemos que a utilização da abordagem STEAM pelos professores em suas aulas de ciências podem, nas palavras de Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021, p. 68), “ampliar a compreensão de mundo de seus estudantes, contribuindo para o desenvolvimento de um pensamento crítico, criativo e reflexivo que seja “imuni” às ideias negacionistas”.

Por fim, trazemos alguns trabalhos realizados no estado de Mato Grosso, já publicados que estão de alguma forma relacionados com a presente pesquisa, os mesmos estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Trabalhos publicados que se relacionam com a pesquisa em voga.

Autores/ano	Título do trabalho	Objetivo	Descrição da pesquisa	Principais resultados
Tatiane Maria da Silva Dias e Geison Jader Mello (2021).	Aplicação da abordagem STEAM através de projeto interdisciplinar sobre a pandemia da Covid-19.	Desenvolver um projeto interdisciplinar nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública a partir da Abordagem STEAM.	A metodologia utilizada foi a abordagem qualitativa com características de pesquisa exploratória. Os colaboradores da pesquisa foram professores e estudantes de uma escola pública localizada no município de Jauru – MT. A coleta de dados foi realizada através da observação	Os resultados demonstraram que, quando desafiados, os estudantes constroem seu conhecimento, desenvolvendo competências e habilidades através da investigação, ideação e prototipagem, como mencionado nas

			participante durante a elaboração e execução das ações do projeto intitulado: Pandemia da Covid-19.	premissas da Abordagem STEAM.
Tatiane Maria da Silva Dias e Geison Jader Mello (2022).	A abordagem STEAM aplicada através de projeto interdisciplinar sobre a pandemia da COVID-19.	Aplicar a Abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) através de um projeto interdisciplinar sobre as consequências psicológicas e sociais da COVID-19 no 8º Ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública, visando o desenvolvimento de competências e habilidades presentes nos documentos oficiais do Brasil e do estado de Mato Grosso, BNCC e DRC-MT.	Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a abordagem qualitativa aplicada e ainda a pesquisa bibliográfica com formato de pesquisa ação, quanto aos procedimentos. Os sujeitos dessa investigação foram professores dos componentes curriculares, Ciências da Natureza, Arte e Matemática de uma escola pública localizada em um município da região oeste de Mato Grosso e estudantes do 8º Ano da mesma escola. A coleta de dados foi realizada através da observação participante durante a construção e execução das ações do projeto intitulado: As consequências psicológicas e sociais da pandemia da COVID-19.	Os resultados demonstraram que os estudantes desenvolvem competências e habilidades quando desafiados, especialmente quando executam atividades de investigação e construção de protótipos como menciona a Abordagem STEAM.
Tatiane Maria da Silva Dias e Geison Jader Mello (2022).	Análise das competências e habilidades da área de ciências da natureza orientadas através da abordagem STEAM	Analisar as possíveis contribuições da abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) no desenvolvimento das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento de	A metodologia adotada foi a abordagem qualitativa de natureza aplicada com características de pesquisa exploratória. Os colaboradores foram dez professores e dezessete estudantes do 9º Ano de uma escola de educação básica localizada no município de Jauru – MT. A produção de dados foi realizada a partir de dois questionários semiestruturados e também da observação participante.	Os resultados exprimem os desafios identificados, tais como engajamento nos processos educativos, construção de formação docente voltada para a realidade escolar com ênfase na resolução de problemas reais através da criatividade e desenvolvimento do pensamento crítico do estudante e também, êxito nas possibilidades de desenvolver a Abordagem STEAM.

		Referência Curricular do estado de Mato Grosso (DRC-MT) nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública.		
Geison Jader Mello e Aline Ribeiro Tosta Graça (2022)	Transformação curricular do novo ensino médio sob a ótica da abordagem STEAM.	Analisar a transformação curricular do Novo Ensino Médio, sob a perspectiva de uma formação de professores orientada para a Abordagem STEAM (acrônimo em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática).	A metodologia utilizada foi a qualitativa, com características fenomenológicas e os dados foram coletados por meio de observação participante e de dois questionários semiestruturados. O universo da investigação foi composto por professores das diversas áreas do conhecimento de uma escola-piloto do Novo Ensino Médio pertencente à rede pública estadual de Cuiabá-MT.	Os resultados demonstraram que a abordagem STEAM tem potencial para ser explorada no Ensino Médio, partindo-se da formação de professores até a devida aproximação entre a prática em sala de aula e as exigências determinadas pelas DCNEM e expressas no Documento de Referência Curricular do Estado do Mato Grosso, etapa Ensino Médio (DRC-MT/EM).
Adriano Minuzzo Massoni e Geison Jader Mello (2022)	Tirando onda na cozinha: um projeto baseado na abordagem STEAM com alunos do 9º ano do ensino fundamental.	Apresentar o resultado da aplicação e elaboração do projeto de uma escola, com foco nas experiências vivenciadas pelos professores colaboradores.	A pesquisa foi qualitativa, de natureza aplicada, e descritiva quanto aos objetivos. Como procedimento, foi realizada pesquisa de campo, delineando-se na realização de três encontros presenciais com os professores colaboradores, com o objetivo de construir coletivamente projetos STEAM em suas respectivas escolas.	Os resultados indicaram que foi oportunizada a experiência prática dos conceitos da abordagem STEAM, tais como o trabalho interdisciplinar, a aprendizagem significativa e a aplicação de metodologias ativas aos professores.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022).

Pode-se inferir com base na análise dos trabalhos elencados no Quadro 1, que a abordagem STEAM emerge como uma possibilidade promissora para o enfrentamento e combate a antivacina e ao negacionismo científico, por trabalhar a partir de problemas reais, na perspectiva de desenvolver nos estudantes a motivação, interesse, criatividade, cooperação, formação crítica e reflexiva, entre outros. Na visão de Silva *et al.* (2017) estes elementos são fundamentais na sociedade atual, dado que os indivíduos necessitam possuir capacidades de se relacionar com o mundo que os rodeiam de maneira ampla e profunda.

5 CONSIDERAÇÕES

Os movimentos negacionistas da ciência e antivacinas tiveram uma grande ascensão nos últimos tempos devido ao advento das mídias digitais e redes sociais, além da grande visibilidade na pandemia da Covid-19. Para tanto, constitui-se como um problema social, no que tange a saúde pública e coletiva, em função das informações falsas e sem fundamentos científicos que são divulgadas por estes grupos, favorecendo a descrença na produção da comunidade científica.

É necessário e urgente que as escolas repensem as abordagens que utilizam no ensino de ciências para que façam a opção daquelas que possibilitem aos estudantes desenvolver a alfabetização científica, a fim de que possam compreender e interferir no mundo ao seu redor com o propósito de transformá-lo para melhor.

Por fim, trouxemos a abordagem STEAM como uma possibilidade de desenvolver a alfabetização científica nos estudantes com a finalidade de combater o negacionismo científico e a antivacina. Espera-se que as discussões realizadas no presente estudo possam contribuir e auxiliar de alguma forma para as ações a serem realizadas em sala de aula no ensino de ciências, bem como para futuras pesquisas que tratem da mesma temática.

REFERÊNCIAS

ALVES, H. R.; RIBEIRO, M. T. D. Uma proposta de sequência didática para o ensino de soluções. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 8, n. 1, p. 302–322, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i1.9748>

ANDRADE, Rodrigo de Oliveira. **Resistência a ciência**. Pesquisa Fapesp, nº 284, outubro, 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/resistencia-a-ciencia/>. Acesso em: 05 nov. 21.

BACICH; Lilian; HOLANDA, Leandro. STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências. IN: BACICH, L.; HOLANDA, L. (Org.). **STEAM, em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2020.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa; VENTURI, Tiago; SOUSA, Robson Simplício de. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. **RIS – Revista Insignare Scientia**, Edição especial, v. 4, n. 5, 2021. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i5.12564>

BEZERRA, Josenildo Soares; MAGNO, Madja Elayne da Silva Penha; MAIA, Carolina Toscano. Desinformação, antivacina e políticas de morte: o mito (d)e virar jacaré. **Revista Mídia e Cotidiano**, v. 15, n. 3, 2021. <https://doi.org/10.22409/rmc.v15i3.50944>

BIVAR, Gabriela Caracilo Carvalho; AGUIAR, Maria Eduarda Santini Cesar de; SANTOS, Renata Virgínia Cavalcanti; CARDOZO, Pablo Ramon Gualberto. Covid-19, the anti-vaccine movement and immunization challenges in Brazil: a review. **Scientia Medica**, v. 31, p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/scientiamedica/article/view/39425>. Acesso em: 09 out. 2021. <https://doi.org/10.15448/1980-6108.2021.1.39425>

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

BRITTO, D. M. C. de; MELLO, I. C. de. Ensino de ciências na era da pós-verdade: considerações acerca do discurso presente em fake news. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 10, n. 1, p. e22002, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13007>

CAMARGO JUNIOR, Kenneth Rochel de. Lá vamos nós outra vez: a reemergência do ativismo antivacina na Internet. **Cad. Saúde Pública**, 36 Sup 2, e00037620, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00037620>

CHASSOT, Attico. **A Ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo, Moderna, 2004.

DIAS, Tatiane Maria da Silva; MELLO, Geison Jader. Aplicação da abordagem STEAM através de projeto interdisciplinar sobre a pandemia da Covid-19. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO**, v.18 n.38; p. 85, 2021. https://doi.org/10.18677/EnciBio_2021D5

DIAS, Tatiane Maria da Silva; MELLO, Geison Jader. Análise das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza orientadas através da abordagem STEAM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. I], v. 10, n. 1, p. e22013, janeiro-abril, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13094>

DIAS, Tatiane Maria da Silva; MELLO, Geison Jader. A abordagem STEAM aplicada através de projeto interdisciplinar sobre a pandemia da Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, e283111334800, 2022. Acesso em: 10 nov 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i13.34800>

FONSECA, Eril Medeiros da; DUSO, Leandro. A discussão do movimento antivacina para uma formação crítica: implicações no ensino de ciências através das controvérsias sociocientíficas. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.9, n.1, 2020. <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n1.a3972>

LORENZIN, Mariana; ASSUMPÇÃO, Cristiana Mattos; BIZERRA, Alessandra. Desenvolvimento do currículo STEAM no ensino médio: a formação de professores em

movimento. In: In: BACICH, Lilian.; MORÁN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MARIANI, Vanessa de Cassia Pistóia; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Olhares docentes: caracterização do Ensino de Ciências em uma rede municipal de ensino perante a BNCC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 48-75, 2020. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i1.10022>

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003.

MASSONI, Adriano Minuzzo; MELLO, Geison Jader. Tirando onda na cozinha: um projeto baseado na abordagem STEAM com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 7, n. Especial, p. e22110, 2022. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.nEspecial.e22110.id1746>

MATO GROSSO. **Documento de Referência Curricular para Mato Grosso**. Ensino Fundamentais anos finais. 2018.

MATTOS, K. R. C. de; WALCZAK, A. T.; GÜLLICH, R. I. da C. Pensamento crítico em ciências: estudo comparativo temporal dos conceitos nas produções. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 6, n. 2, p. 273–290, 2018. <https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2018.v6.n2.p273-290.i7043>

MELLO, Geison Jader; GRAÇA, Aline Ribeiro Tosta. Transformação curricular do novo ensino médio sob a ótica da abordagem STEAM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e22069, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14268>

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORÁN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREL, Ana Paula Massadar. Negacionismo da Covid-19 e educação popular em saúde: para além da necropolítica. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 19, e00315147, 2021. <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00315>

OLIVEIRA, A. G.; SILVA, R. N. da. Matemática nas fake news: o corriqueiro, o falso e o artístico. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23103, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.16746>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS. **Benin goes on digital offensive against COVID-19**. OMS, 09 abr. 2020. Disponível em: <https://www.afro.who.int/pt/node/12523>. Acesso em: 13/10/2021.

Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS. Organização Mundial da Saúde - OMS. Repositório Institucional para Troca de Informações – Iris. **Fichas Informativas COVID-19: entenda a infodemia e a desinformação na luta contra a COVID-19** [Internet]. Brasília:

Organização Pan-Americana da Saúde; 2020 [citado 2020 ago 3]. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52054?locale-attribute=pt>. Acesso em: 21 out 2021.

PASTERNAK, Natália; ORSI, Carlos. **Contra a realidade: A negação da ciência, suas causas e consequências**. Campinas, SP: Papirus 7 Mares, 2021.

PEREIRA, Aldo Aoyagui Gomes; DOS SANTOS, Camilia Aoyagui. Desinformação e negacionismo no ensino de ciências: sugestão de conhecimentos para se desenvolver uma alfabetização científica midiática. **Ensino & Multidisciplinaridade**, São Luís, v. 6, n. 2, p. 21–40, 2021. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/16626>. Acesso em: 17 nov. 2022.

PIVARO, Gabriela Fasolo; GIROTTO JUNIOR, Gildo. O ataque organizado à ciência como forma de manipulação: do aquecimento global ao coronavírus. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1074-1098, dez. 2020. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1074>

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. Um panorama do STEAM education como tendência global. In: BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM, em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. [recurso eletrônico] / Org. Lilian Bacich, Leandro Holanda -Porto Alegre: Penso, 2020.

RECUERO, Raquel; SOARES, Felipe Bonow; VINHAS, Otávio; VOLCAN, Taiane; ZAGO, Gabriela; STUMPF, Elisa Marchioro; VIEGAS, Paula; HÜTTNER, Luiz Ricardo; BONOTO, Carolina; SILVA, Gabriela; PASSOS, Iara; SALGUEIRO, Igor; SODRÉ, Giéle. **Desinformação, Mídia Social e Covid-19 no Brasil. [livro eletrônico] Relatório, resultados e estratégias de combate**. 1. ed. - Pelotas, RS: MIDIARS - Grupo de Pesquisa em Mídia Discurso e Análise de Redes Sociais, 2021. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/midiars/files/2021/05/Desinformac%CC%A7a%CC%83o-covid-midiars-2021-1.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2022.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Maria Del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SARTORI, J.; LONGO, M. Práticas investigativas no ensino de ciências na educação básica. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 9, n. 3, p. e21075, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.11976>

SILVA, Iatiçara Oliveira da *et al.* Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**, v. 4, 22034, p. 1-9, 2017. Disponível em: http://www.lajse.org/nov17/22034_Silva_2017.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **Métodos de Pesquisa**. Unidade 2 – A pesquisa científica. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SRIKOOM, Wachira; FAIKHAMTA, Chatree; HANUSCIN, Deborah L. Dimensions of Effective STEM Integrated Teaching Practice. **K-12 STEM Education**, v. 4, n. 2, Apr-Jun

2018, p. 313-330, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/229309706.pdf>. Acesso em: 22/10/21. Doi: <https://doi.org/10.14456/k12stemed.2018>

TAKIMOTO, Elika. **Como dialogar com um negacionista**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

TEIXEIRA, Odete Pacubi Baiarl. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Ciênc. Educ., Bauru**, v. 25, n. 4, p. 851-854, 2019. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190040001>

VASCONCELLOS-SILVA, Paulo R., CASTIEL, Luis David. Covid-19, as fakes news e o sono da razão comunicativa gerando monstros: a narrativa dos riscos e os riscos das narrativas. **Cadernos de Saúde Pública** [online]. 2020, v. 36, n. 7. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/45195/1678-4464-csp-36-07-e00101920.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 02 nov. 2021. Doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00101920>

VIGNOLI, Richele Greng; RABELLO, Rodrigo; ALMEIDA, Carlos Cândido de. Informação, misinformação, desinformação e movimentos antivacina: materialidade de enunciados em regimes de informação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 26, p. 01-31, 2021. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2021.e75576>

VILELA, Mariana Lima; SELLES, Sandra Escovedo. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, 2020. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1722>

YAKMAN, Georgette. **STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education**. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education. Acesso em: 22 de out. 2021.

YAKMAN, Georgette; LEE, Hyonyong. Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. **Journal of the Korean Association for Science Education**, v. 32, n. 6, p. 1072-1086, 2012. Disponível em: <http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201213459004832.pdf>. Acesso em: 17 nov 2021.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Vanusa Maria de Oliveira e Geison Jader Mello.

Introdução: Vanusa Maria de Oliveira e Geison Jader Mello.

Referencial teórico: Vanusa Maria de Oliveira e Geison Jader Mello.

Análise de dados: Vanusa Maria de Oliveira e Geison Jader Mello.

Discussão dos resultados: Vanusa Maria de Oliveira e Geison Jader Mello.

Conclusão e considerações finais: Vanusa Maria de Oliveira e Geison Jader Mello.

Referências: Vanusa Maria de Oliveira e Geison Jader Mello.

Revisão do manuscrito: Geison Jader Mello e Francimeira Marques de Queiroz (Revisora de Língua Portuguesa).

Aprovação da versão final publicada: Vanusa Maria de Oliveira e Geison Jader Mello.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa foi publicado no próprio artigo.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

OLIVEIRA, Vanusa Maria de; MELLO, Geison Jader. A abordagem STEAM como possibilidade de combater o negacionismo científico e movimento antivacina na região Centro Oeste da Amazônia legal. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 12, e24002, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.15409>

COMO CITAR - APA

Oliveira, V. M. & Mello, G. J. (2024). A abordagem STEAM como possibilidade de combater o negacionismo científico e movimento antivacina na região Centro Oeste da Amazônia legal. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 11, e24002. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.15409>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto (*Open Access*) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Avaliador(a) 1: Isabel do Socorro Lobato Beltrão  

Avaliador(a) 2: Rúbia Darivanda da Silva Costa  

HISTÓRICO

Submetido: 30 de abril de 2023.

Aprovado: 8 de novembro de 2023.

Publicado: 31 de janeiro de 2024.
