

SEI E STEAM: NOVA PROPOSTA PARA ENSINO DA DENGUE E SEU VETOR

SEI AND STEAM: NEW PROPOSAL FOR TEACHING DENGUE AND ITS VECTOR

SEI Y STEAM: NUEVA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DEL DENGUE Y SU VECTOR

Thamiris Silva Nélio*  

Edna Lopes Hardoim**  

RESUMO

Atualmente, percebe-se uma inquietação na educação básica acerca da implantação de inovações metodológicas, sobretudo para o alunado da geração “nativo digital”, que requer propostas pedagógicas mais atrativas e interativas. Dessa forma, pensando nestas propostas, valemo-nos da Sequência de Ensino Investigativo -SEI sobre a Dengue e seu Vetor e partimos da seguinte problemática: A adaptação realizada na SEI, com a abordagem STEAM, contribui com subsídios pedagógicos e metodológicos para que o professor possa usufruir do material e compreender a importância da abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) como inovadora e atrativa? Com vistas à evolução da proposta, têm-se como objetivo avaliar a adaptação do produto educacional-PE com a abordagem STEAM pelos professores da rede pública de ensino. A metodologia utilizada foi qualitativa, com obtenção de dados por meio de questionários semiestruturados de forma on-line, no Google formulário. Como resultados, tem-se a referida SEI incrementada pela abordagem na qual se observa significativa correspondência com os documentos legais, pesquisas e aplicação de propostas em sala de aula, que mostraram o desenvolvimento dos pensamentos científico e crítico, tomada de decisão, bem como a curiosidade, que leva à aprendizagem por investigação e ao protagonismo estudantil, subsidiando, assim, o professor em sala de aula. Nesse sentido, almejamos disseminar tal proposta como suporte didático acessível aos professores, com possível aplicação aos estudantes, visto que seria uma oportunidade de se ter aulas mais atrativas, interativas, significativas e integrativas, visando o conhecimento e a possibilidade de luta contra a Dengue, doença emergente no Estado de Mato Grosso.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa. Aprendizagem significativa. Educação integrativa. Consciência socioambiental.

ABSTRACT

Currently, the implementation of methodological innovations is a concern in basic education, especially for "digital native" generation students, which requires more attractive and interactive pedagogical proposals. Thinking about these proposals, we use the Investigative Teaching Sequence -SEI on Dengue and its Vector starting from the problem: The adaptation carried out in the SEI, using STEAM approach,

* Mestre em Ensino de Biologia - Mestrado Profissional (PROFBIO/UFMT). Professora da Educação Básica da rede pública do estado de Mato Grosso. Leciona aulas de Ciências, Biologia e Projeto de Vida na escola Estadual Elmaz Gattas Monteiro, Várzea Grande, MT, Brasil. Endereço para correspondência: Rua: Marechal Rondon, 401, Condomínio Village arvoredo, casa 16, Bairro Planalto Ipiranga, Várzea Grande, MT, Brasil. CEP: 78125018. E-mail: biothamiris@gmail.com.

** Doutora (UFSCar). Pesquisadora Associada ao Instituto de Biociências/UFMT, Cuiabá, MT, Brasil. Av. Miguel Sutil, 9855 apto 1203, bairro Duque de Caxias, Cuiabá, MT, CEP: 78043-305. E-mail: hardoimel@gmail.com.

subsidies pedagogically and methodologically so that the teacher can enjoy the material and understand the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) as innovative and attractive importance? With a view to the evolution of the proposal, the objective is to evaluate the adaptation of the educational product - PE with the STEAM approach by teachers of the public school system. The methodology used was qualitative, with data obtained through semi-structured questionnaires online, in the Google form. As a result, the referred SEI has been increased by the approach in which it is observed a significant correspondence with legal documents, research and application of proposals in the classroom, which showed the development of scientific and critical thinking, decision making, as well as curiosity, which leads to learning by investigation and student protagonism, thus subsidizing the teacher in the classroom. In this sense, we aim to disseminate this proposal as a didactic support accessible to teachers, with possible application to students, since it would be an opportunity to have more attractive, interactive, meaningful and integrative classes, aiming at knowledge and the possibility of fighting against Dengue, an emerging disease in the State of Mato Grosso.

Keywords: Active learning. Meaningful learning. Integrative education. Social-environmental awareness.

RESUMEN

En la actualidad, existe una preocupación en la educación básica por la implementación de innovaciones metodológicas, especialmente para los estudiantes "nativos digitais", lo que requiere propuestas pedagógicas más atractivas e interactivas. Así, utilizamos la Secuencia de Enseñanza Investigativa -SEI sobre Dengue y su Vector y partimos del problema: La adaptación realizada en el SEI, con el enfoque STEAM, contribuye con subsidios pedagógicos y metodológicos para que el docente pueda disfrutar del material y comprender la importancia del STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y matemáticas) como innovadoras y atractivas? Con vistas a la propuesta, el objetivo es evaluar la adaptación del producto educativo con el STEAM por parte de los docentes del sistema escolar público. La metodología fue cualitativa, con datos obtenidos a través de cuestionarios semiestructurados online, usando formulario de Google. Como resultado, el referido SEI se ha visto incrementado, en el se observa una correspondencia significativa con documentos legales, de investigación y aplicación de propuestas en el aula, que evidencian el desarrollo del pensamiento científico y crítico, la toma de decisiones, y la curiosidad, lo que conlleva al aprendizaje por investigación y al protagonismo del estudiante, subsidiando el profesor. En este sentido, tenemos como objetivo difundir esta propuesta como un apoyo didáctico accesible a los docentes, con posible aplicación a los estudiantes, ya que sería una oportunidad tener clases más interactivas, significativas e integradoras, con el objetivo del conocimiento y la posibilidad de luchar contra el Dengue, una enfermedad emergente en el Estado de Mato Grosso.

Palabras clave: Aprendizaje activo. Aprendizaje significativo. educación integradora. Conciencia socioambiental.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, por certo, a comunidade escolar espera que a educação básica proponha inovação, levando-se em consideração o alunado da geração “nativo digital”, termo criado por Marc Prensky (2002), para pessoas que nasceram a partir de 1980, também conhecidos como Geração Z ou *millenials* (COELHO, 2012), com características específicas,

como comunicação instantânea, adaptação a múltiplas tarefas, dificuldade de concentração, valorização da colaboração e das relações interpessoais.

Essa denominação foi alcunhada por autores diversos em razão do desenvolvimento tecnológico e da constatação de que essas gerações apresentam mais facilidade e intimidade com as ferramentas tecnológicas, visto que já nasceram num período de vários avanços em relação à tecnologia e à informação instantânea.

Assim, muitos estudantes têm essa habilidade de manusear diversos mecanismos eletrônicos, digitais, que, mesmo quando não possuem tais equipamentos, em razão do fator socioeconômico, no espaço escolar, eles podem ter à disposição. Programas federais, estaduais e municipais estão, cada vez mais, cientes de tais necessidades e investem para que se tenha um progresso tecnológico na educação. A título de exemplo, recentemente, a Secretaria de Estado de Mato Grosso - SEDUC-MT (2023) criou o Programa @DIGI.EDUC, que disponibiliza o equipamento (*Chromebook*) aos estudantes do ensino médio em regime de comodato, acompanhado do chip do projeto *Somos Todos On*, de modo a garantir o acesso à internet de banda larga móvel aos estudantes.

Sendo assim, esse público requer propostas pedagógicas cada vez mais atrativas e interativas, cujas projeções podem ser evidenciadas nos documentos legais da educação brasileira proposto com a reforma do Novo Ensino Médio.

Os itinerários formativos, parte integrante do Novo Ensino Médio, mencionam a abordagem STEAM (acrônimo formado pelas iniciais dos termos em inglês de *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematic*) como modelo curricular, sendo que, “aos poucos, ela está se materializando com a inserção de projetos integradores” (DIAS, 2021, p. 36). Ainda, segundo a autora, no Brasil há poucas publicações sobre a abordagem. Desse modo, no Mato Grosso, mostrou-se mais presente a partir de 2017, com os trabalhos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa EDUCRI. No entanto, tal fato vem sendo incorporado em razão dos investimentos de setores educacionais, em nível nacional, notadamente no Estado do Mato Grosso, com cursos de formação continuada aos educadores da educação básica e com grupos de estudos e pesquisas, na Universidade Federal, campus Cuiabá, e no IFMT.

Para Pacheco et al. (2022), o modelo de educação STEAM apresenta uma abordagem integradora, que objetiva educar alunos com diversos valores essenciais para a formação de cidadãos conscientes e criativos, que aprendem de forma ativa e colaborativa.

Com base nessas premissas, pensamos em adaptar *uma proposta pedagógica incrementando-a com a abordagem STEAM de forma a disseminar estratégias inovadoras a outros professores, considerando* especialmente o que dizem Rizzatti et al (2020, p. 2), no caso: “A função de um PE (Produto Educacional) desenvolvido em determinado contexto sócio-histórico é servir de produto interlocutivo a professores e professoras que se encontram nos mais diferentes contextos do nosso país. Os PE desenvolvidos no lócus dos MP (Mestrados Profissionais) não são imutáveis”. Em outros termos, diz-se que são passíveis de adaptações, posto que “estes produtos não estão totalmente prontos e/ou fechados”. Desse modo, corroboramos com Rizzatti et al. (2020) quando afirmam que:

Professores e professoras podem reusar (liberdade de usar), revisar (adaptar, modificar, traduzir), remixar (combinar dois ou mais materiais), redistribuir (compartilhar) e reter (ter a própria cópia) os diferentes produtos gerados nos MP de modo crítico, adaptando-os às necessidades de suas diferentes turmas de alunos e devolvendo à sociedade novos PE num *continuum* (RIZZATTI et al., 2020, p. 2).

Segundo a equipe editorial do site *Conceito.De* (2011), a palavra adaptação pode ter diferentes acepções, visto que depende de onde e de como será aplicada. Entretanto, aponta, de forma geral, o significado de adaptação como “ação e o efeito de adaptar ou de se adaptar, um verbo que faz referência ao facto de acomodar ou ajustar uma coisa à outra”. Nesse viés, reconhecemos, também, seu significado amplo e, dessa forma, igualmente, utilizamos no sentido de implementar, conforme o próprio site destaca: “a adaptação de uma obra artística ou científica refere-se ao facto de adequar a mesma para publicá-la ou divulgá-la junto de um público diferente do inicial ou através de uma forma diferente do original” (CONCEITO.DE, n.p., 2011).

Sendo assim, pensando nessa adaptação no sentido de implementar algo já existente, buscamos um PE em forma de Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre a Dengue e seu vetor, construída pela primeira autora do presente artigo, durante a finalização do seu mestrado profissional em Ensino de Biologia –PROFBIO/UFMT, validada como inovadora e atrativa pelos pares (professores de Biologia da Educação Básica). Desse modo, efetivada de acordo com os atributos da proposta, partimos com a questão orientadora da pesquisa: *A adaptação realizada na SEI, com a abordagem STEAM, contribui com subsídios pedagógicos e metodológicos para que o professor possa usufruir do material e compreender a importância da abordagem STEAM como inovadora e atrativa?*

Destaca-se, ainda, que a SEI trata de um tema de muita relevância aos estudantes matogrossenses, visto que aborda uma questão de saúde pública e socioambiental vivenciada por várias pessoas no estado. Partimos da hipótese de que é possível esta adaptação com a implementação da abordagem STEAM, no contexto do ensino por investigação, associando-se aos métodos de aprendizagem ativa e investigativa (MAAI) na SEI (produto educacional) anteriormente criada e validada. Dessa forma, o propósito foi levar aos professores da educação básica uma maior percepção e senso de coerência desde a construção, a adaptação e a disseminação desta, destacando o problema e as etapas que permitirão a resolução dele, com o entendimento da construção do conhecimento científico pelos estudantes.

Para tanto, valemo-nos das TDIC, visto que estas são uma conexão com a geração “nativo digital”, termo cunhado por Prensky, em 2002, pois dão acesso às informações instantâneas e, também, permitem aos estudantes as práticas de viajar, de aprender, de criar e de disseminar produtos e conhecimento científico à comunidade.

Segundo Palfrey e Gasser (2011), os nativos digitais têm habilidades para usar as TDIC e se relacionam com outras pessoas por meio das redes sociais. Dessa forma, aproveitam as possibilidades que esses espaços oportunizam. Estamos plenamente de acordo com os autores, pois as TDIC fazem parte da vivência dos estudantes do século XXI. Santos e Hardoim (2021 p. 1) destacam “*o quão necessário é a atitude sensível do professor na contemporaneidade*”, tendo em vista que a maioria dos professores faz parte da geração “imigrantes digitais”, neste caso, os nascidos entre as décadas de 1960 a 1990, antes da era digital, que adotaram seu uso, em oposição a nativos digitais (estudantes nascidos após 2009) os que foram criados ao lado de tecnologias em desenvolvimento.

A título de esclarecimento, imigrantes digitais são “aqueles que não nasceram no mundo digital, mas, em alguma época de nossas vidas, ficou fascinado e adotou muitos ou a maioria dos aspectos da nova tecnologia, são e sempre serão comparados a eles, sendo chamados de Imigrantes Digitais” (PRESNKY, 2002, p. 02).

Sendo assim, é evidente a existência do convívio de gerações distintas, o que pode gerar conflitos e dificuldades de compreensão. A sala de aula permite ao professor vivenciar a realidade dos estudantes a partir das demandas que dali possam surgir (CARVALHO et al, 2018; SARTORI; LONGO, 2021). No entanto, é preciso uma visão multifacetada dos imigrantes digitais para com os nativos digitais a fim de possibilitar uma educação integrativa

em uma perspectiva socioambiental, especialmente sobre o tema da Dengue e seu vetor, que pode promover uma melhor qualidade de vida dos nossos estudantes e de sua comunidade.

Diante do exposto, aponta-se como objetivo geral deste estudo avaliar a adaptação do PE empregando a abordagem STEAM aos pares, como forma de buscar uma postura que exija do professor atitudes mediadoras, levando em conta a troca de saberes em sala de aula, demonstrando harmonia entre aprender e ensinar para a “*a construção de conhecimento de forma significativa daquele que aprende*” (SANTOS; HARDOIM, 2021, p. 2).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

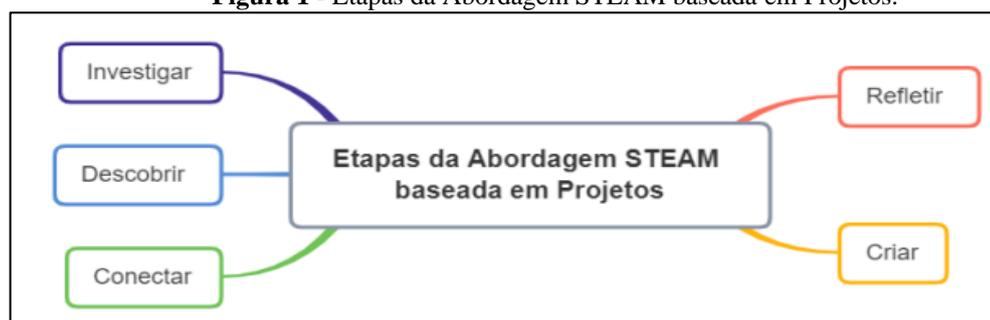
2.1 STEAM como precursora da proposta

O STEAM é conhecido como uma abordagem pedagógica que integra áreas e é baseada em projetos, tendo como objetivo formar pessoas com diversos conhecimentos para que desenvolvam diferentes habilidades, entre elas as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), trabalhando questões socioemocionais e preparando nossos alunos para os desafios futuros (GAROFALO, 2019, n.p.).

Conforme apontado por Garofalo (2019), a STEAM integra várias áreas do conhecimento, dando significado ao seu próprio nome, um acrônimo em inglês para *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematic*. Acerca da abordagem STEAM, um outro ponto importante a se considerar é que não necessariamente todos os componentes descritos no acrônimo sejam trabalhados (ou com a mesma predominância) durante o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, por exemplo.

Para o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar, Kalhil (2021) aponta as etapas da Abordagem STEAM utilizadas para a construção, que estão explanadas na Figura 1.

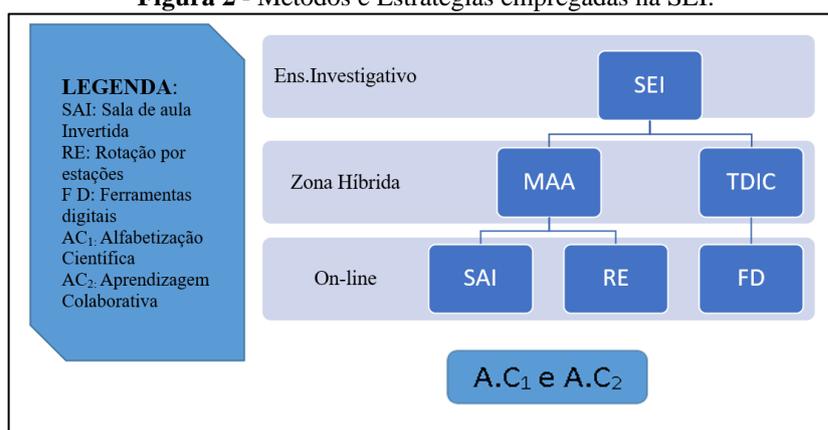
Figura 1 - Etapas da Abordagem STEAM baseada em Projetos.



Fonte: Dias (2021) adaptado de Kalhil (2021).

Destaca-se que o desenvolvimento de cada etapa é muito importante, assim, segundo Dias (2021), podem ser utilizados diversos métodos ativos em cada uma delas, tais como sala de aula invertida, gamificação, rotação por estações e etapas da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Isso nos motivou ainda mais a trabalhar com uma proposta capaz de compactuar com tais preceitos, conforme demonstra Nélio (2022) na SEI que desenvolveu como proposta pedagógica, na intenção de trabalhar o tema *Dengue e seu vetor*, com turmas do Ensino Médio, baseando-se em métodos e estratégias apontados na Figura 2.

Figura 2 - Métodos e Estratégias empregadas na SEI.



Fonte: Adaptado de Nélio (2022).

Segundo Nélio (2022), a SEI sobre a Dengue e seu vetor foi construída inicialmente para o Ensino Remoto, fato que contribuiu para superar as limitações vivenciadas pelos estudantes no momento de isolamento social, que foi provocado pela pandemia da Covid 19. Dessa forma, ocorreu com aulas em plataformas e em outros meios digitais, como dispôs o Conselho Estadual de Educação de Mato Grosso, em sua Resolução Normativa de nº 002/2020, que autorizou a substituição das aulas presenciais pelo ensino remoto. No entanto, nossa proposta é adequada para qualquer ano/série e pode ser adaptada para qualquer modalidade de ensino, como esta que foi dirigida ao 2º ano do Ensino Médio.

A STEAM, como uma abordagem pedagógica, serviu de ponto de partida para a adaptação da proposta de Nélio (2022), pois, reanalisando a SEI, foi possível vislumbrar o seu incremento, trazendo as etapas da abordagem STEAM, ora implícita ou acrescida no corpo da Sequência Investigativa.

Ao propormos ampliar as possibilidades da SEI desenvolvida por Nélio (2022), trazendo-a na perspectiva STEAM, almejamos explorar princípios pedagógicos, os quais

objetivam a contribuição no desenvolvimento de habilidades, tais como o pensamento crítico, autorreflexivo, estratégico, bem como o uso das potencialidades de recursos tecnológicos, viabilizados, em grande parte, pela internet. A escola precisa estar em sintonia com a realidade tecnológica que permeia a vida dos nossos jovens, habilitando-os para uma visão crítica de suas vantagens e desvantagens, abrangência e limites (MELLO; GRAÇA, 2022; DIAS; MELLO, 2022; LOPES et al, 2017; MARTINES; DUTRA; BORGES, 2019; VIANA; ARAUJO; CAVALCANTE, 2018). Para além da aprendizagem de conteúdo, é preciso desenvolver um enfoque mais profundo, neste caso, é preciso estimular os estudantes para despertar o gosto de aprender, para ter curiosidade intelectual e, ainda, para desenvolver a capacidade de pensar, como afirma Andrade (2021).

A STEAM oportuniza ao estudante problematizar, tecer hipóteses, investigar, experimentar, conectar saberes - construídos e novas descobertas, colocar a “mão na massa”, aprender fazendo, buscando encontrar a solução para o problema levantado (MELLO; GRAÇA, 2022; DIAS; MELLO, 2022; LOPES et al, 2017; MARTINES; DUTRA; BORGES, 2019; VIANA; ARAUJO; CAVALCANTE, 2018). Como destaca Comenius:

Os artesãos não mantêm seus aprendizes com teorias, mas os fazem trabalhar imediatamente para que aprendam a forjar, forjando, a esculpir, esculpindo, a pintar, pintando, a saltar, saltando. Que nas escolas, então, se aprenda a escrever, escrevendo, a falar, falando, a cantar, cantando, a pensar, pensando etc. De modo que as escolas sejam ateliês onde se trabalhe com ardor. Assim, todos comprovarão por meio de uma prática feliz a verdade deste provérbio: *fabricando fabricamur* (COMENIUS, 2010, p. 21).

Em geral, na abordagem STEAM, o estudante desenvolve habilidades como autoconfiança, criticidade, criatividade, colaboração, comunicação, empatia, pensamento sistêmico (SOUZA e SOUZA, 2020), entre outras, por meio de projetos desenvolvidos por ele junto com seus pares. Assim, construindo significados, refletindo criticamente sobre seus conhecimentos prévios e sobre suas mudanças conceituais, ao longo do processo, o estudante compreenderá que “aprender é resultado do pensar e não o contrário” (ANDRADE, 2021, p. 18).

É importante trazer aos professores reflexões sobre formas alternativas de ensinar Biologia integrada a outros conhecimentos necessários para a compreensão da Dengue, entre outras doenças, atribuindo-lhes *sentidos e significados*, visando que estes sejam o centro de projetos políticos-pedagógicos.

3 METODOLOGIA

Segundo Ghedin e Franco (2011), ao aplicarmos a pesquisa qualitativa no cenário educacional, esta deve produzir conhecimentos que sejam para o bem comum, como intencionamos contribuir com nossos pares ao publicizarmos a presente proposta. O desenho metodológico deste trabalho está em consonância com as abordagens qualitativas de pesquisa, visto que houve a adaptação e a implementação para a abordagem STEAM, em interface com o produto educacional “SEI acerca da Dengue e seu vetor”, que utiliza tanto métodos de aprendizagem ativa como o Ensino Investigativo. Além disso, também as TDIC e a validação desse produto pelos pares, cujo projeto foi homologado sob o número 4.595.594, em 17 de março de 2021.

O produto educacional desta pesquisa foi adaptado e implementado de acordo com o modelo da educação STEAM, constituindo-se em um material compatível ao uso em sala de sala, empregando-se as etapas de sua formação, além de envolver outras áreas do conhecimento (FIGURA 3). Desse modo, opondo-se à prática tradicional memorística do ensino, deixando livre o protagonismo e a autonomia dos estudantes.

Figura 3 - SEI com as áreas do conhecimento da abordagem STEAM.



Fonte: Autoras (2023)

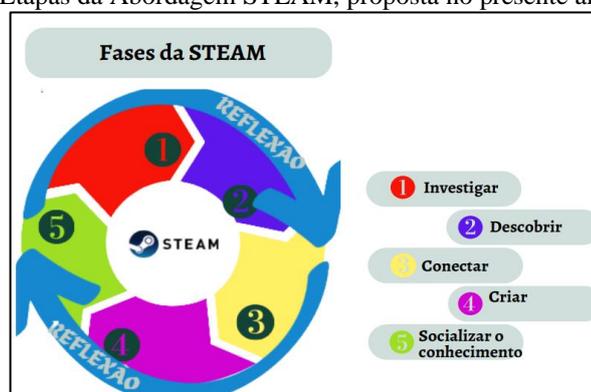
Segundo Leite (2018), os produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino são propostas permanentes de avaliação coletiva de materiais educativos. Daí a necessidade de ouvir nossos pares como fonte dos dados de pesquisa, os quais foram professores da educação básica, que compartilharam saberes e avaliaram o material adaptado para uso futuro com estudantes. Para a coleta de dados, optamos pela aplicação de questionários

on-line semiestruturados, com 10 questões objetivas e subjetivas, aplicadas por meio do Google Forms. No tratamento dos dados, utilizamos a análise qualitativa das respostas objetivas e subjetivas dos participantes, pois, segundo Minayo (2011, p. 625), “a conclusão de uma análise qualitativa deve apresentar um texto capaz de transmitir informações concisas, coerentes e, o mais possível, fidedignas”.

4 ANÁLISES E RESULTADOS

O Produto Educacional (PE), incorporado e adaptado à abordagem STEAM, traz subsídios pedagógicos e metodológicos a fim de que o professor possa usufruir do material e compreender a importância da abordagem STEAM em sua prática pedagógica, com seus alunos nativos digitais. Para tanto, adaptamos o modelo de Kalhil (2021) (Figura 1), que traz a etapa ‘refletir’ independente das demais. Todavia, nossas experiências têm evidenciado a reflexão como fator que perpassa por todas as outras etapas, em um movimento de ir e vir, retirando do processo a característica unifilar e unidirecional, normalmente empregada, fazendo-se presente por meio da problematização, das discussões e de hipóteses da investigação, que retroalimenta e permite a conexão a partir de debates para, enfim, partir para a criação de produtos/resolução do problema. Esse processo só poderia culminar na socialização dos conhecimentos produzidos (Figura 4).

Figura 4 - Modelo das Etapas da Abordagem STEAM, proposta no presente artigo por Nélio e Hardoim



Fonte: Organização das autoras (2023)

Desta forma, concordamos com Santos (2022), quando esta afirma que o processo de reflexão sempre está presente, visto que a ideia não é o estudante receber um aprendizado mecânico, mas que seja capaz de desenvolver pensamentos científicos, crítico-reflexivos e criativos.

Nesse contexto, construímos um quadro com as principais performances da SEI na perspectiva STEAM e suas etapas. (Quadro 1).

Quadro 1 - Etapas da STEAM na SEI.

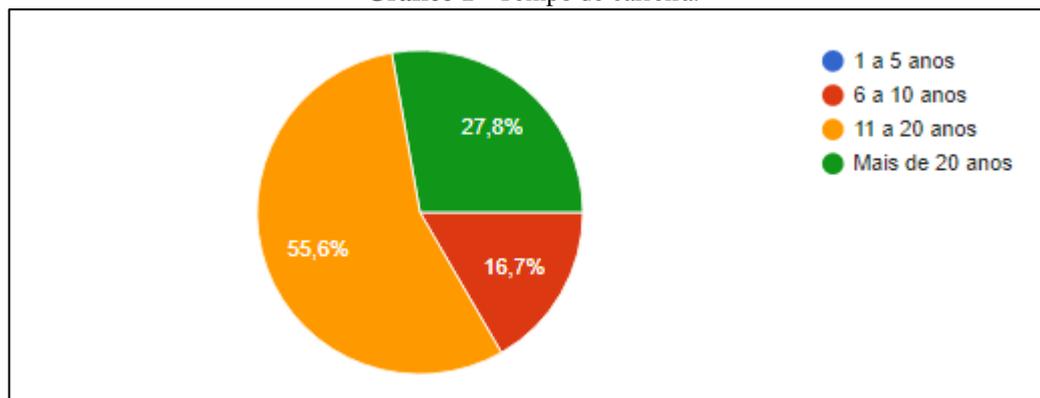
Fases da STEAM	Ações
Investigar	Reflexões e problematização a partir dos conhecimentos prévios com criação de hipóteses. – Pré-teste (individual) e utilização de um texto colaborativo (todos) para formação de nuvem de palavras sobre a Dengue e seu vetor. – Atividade investigativa com situação-problema sobre o aumento de casos de Dengue em período de isolamento, apontando as possíveis causas (em grupo). – Situação-problema acerca de um caso de doença: Covid-19 ou Dengue e feedback com o professor (grupo).
Descobrir	Reflexão acerca dos dados obtidos na investigação. – Aula de campo virtual (todos). – Relatório da aula de campo (duplas). – Prática investigativa e pesquisas a partir de observações de criadouros, que podem contribuir para aumento do mosquito transmissor da Dengue (Individual).
Conectar	Debate reflexivo, com análises críticas dos estudantes sobre os resultados obtidos nas atividades práticas. – Tabulação e análise dos dados da prática investigativa (todos). – Sintetizar o conhecimento acerca das formas de controle e combate à Dengue por meio de mapas mentais (Grupo). – Realizar o pré-teste novamente.
Criar	Desenvolvimento dos produtos (Construção de um circuito das atividades produzidas). – Seleção e reflexão acerca das atividades realizadas para a produção do vídeo (grupo). – Criação de um vídeo informativo sobre os cuidados com a Dengue (grupo).
Socializar o conhecimento	Divulgação dos produtos finais (propaganda, mapa mental e vídeos) entre colegas, professores e comunidade. – Socialização e disseminação do conhecimento científico construído acerca da Dengue e seu vetor por meio das redes sociais (Facebook, Instagram, entre outros).

Fonte: Autoras (2022).

É importante relatar que não houve muitas mudanças em relação à proposta original, apenas uma realocação das atividades nas respectivas fases da STEAM, sobretudo no aumento de trabalhos em grupos, de forma a contribuir com os itinerários formativos, partes integrantes do Novo Ensino Médio. Desse modo, objetivou-se promover mais trabalho colaborativo entre os estudantes, bem como suscitar a reflexão na maioria das etapas, dando suporte e plenitude em todas elas.

Como avaliação do produto, temos os resultados do questionário preenchido pelos 18 professores participantes, em sua maioria mulheres, com titulação de mestrado, tendo apenas uma participante a titulação de doutorado, e o restante com titulação de especialista. Destes, mais de 50% apontaram ter entre 11 a 20 anos de tempo de serviço prestado à educação, conforme Gráfico 1.

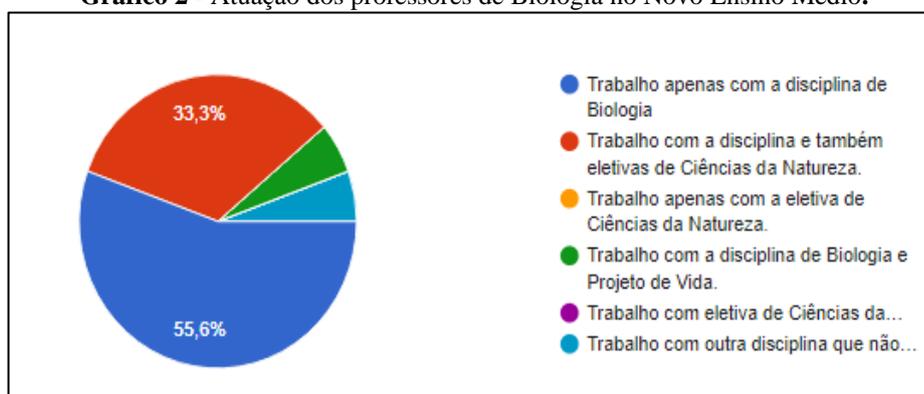
Gráfico 1 - Tempo de carreira.



Fonte: Autoras (2023).

A partir dos dados coletados, consideramos as contribuições das experiências e das sugestões dos professores ativos da educação básica, atuantes no novo desenho curricular do Ensino Médio, pois, conforme a pesquisa, os participantes atuam em diversos componentes curriculares e áreas, inseridos no Itinerário Formativo, além da Formação Básica Comum (Biologia), conforme o Gráfico 2, no qual se observa a variedade de atribuições curriculares que professores de Biologia podem estar atuando no momento. Este modelo vem passando por críticas e por propostas de mudanças.

Gráfico 2 - Atuação dos professores de Biologia no Novo Ensino Médio.



Fonte: Autoras (2022).

Diante desses dados, destaca-se uma observação muito importante, a carga horária da Formação Básica Comum, ou seja, as disciplinas como a Biologia e outras, sofreu redução após a reforma do Novo Ensino Médio, dando maior espaço para os itinerários. Segundo Sússekind (2019), a existência de um itinerário conclama pela maior presença dos/as professores/as,

constituindo-se como outro ato prescritivo. Assim, precisam ensinar e se adaptar em diferentes áreas do conhecimento, além das formas de controle e de responsabilização, aos docentes e gestores, pelos resultados dos estudantes.

No gráfico, é possível ainda observar que há professores formados em Ciências Biológicas trabalhando com o Componente Projeto de Vida. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018), lecionar o componente Projeto de Vida não exige formação acadêmica, fazendo com que muitos professores sejam atribuídos no componente para completar a carga horária.

Sendo assim, a partir da verificação e da análise das respostas dos participantes da pesquisa, foi possível ter uma ideia do conhecimento que tinham acerca da abordagem STEAM. Nesse sentido, obtivemos os seguintes dados: 55,6% afirmaram conhecer; 16,7 % conhecem parcialmente; e 27,8% não conhecem ou nunca ouviram falar. Assim, é possível observar que a maioria conhece a abordagem STEAM; outros, no entanto, precisam se informar mais; e há também aqueles que precisam conhecer a respeito.

A abordagem STEAM traz muitos benefícios para a educação, pois está em consonância com a BNCC (2018), desse modo, ambas dão importância ao protagonismo do aluno, trabalhando a investigação, a criatividade, entre outros elementos. No entanto, Pereira (2020) aponta, em sua pesquisa sobre STEAM no Ensino Médio, que alguns professores têm dificuldades para aplicá-la em sala, e muitos alunos não gostam da aplicação. Isso ocorre porque saem da condição de passivos para a condição de protagonistas de sua educação, tornam-se ativos, autogerentes de sua aprendizagem, o que não é cultural, já que, até aqui, não assumiram maior responsabilidade por sua própria aprendizagem, bem como ainda não desenvolveram uma cultura de pensamento.

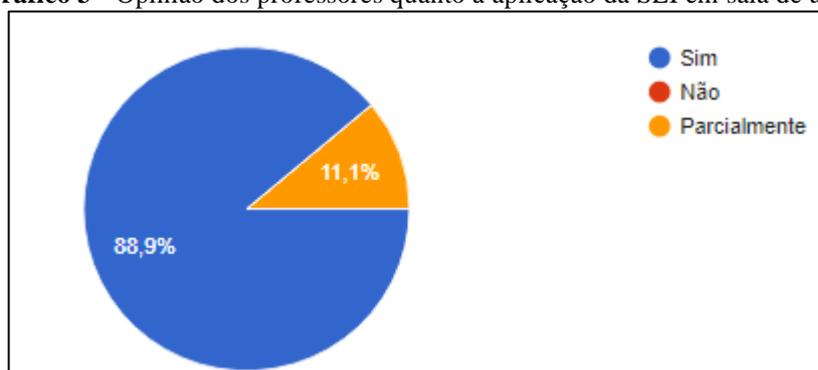
É preciso que o(a)s aluno(a)s conquistem sua autonomia intelectual por meio do protagonismo, como consta na BNCC, possibilitando o seu desenvolvimento global. A base está na teoria construtivista, de construção de significados e do desenvolvimento do pensamento crítico e científico. Trata-se de ensino para a compreensão cada vez mais profunda, de aprendizagem de como resolver os problemas aplicando o conhecimento, vivenciando experiências práticas, avaliando, criando de forma prazerosa, com um sentido mais amplo do que apenas cognitivo.

Desse modo, é preciso trazer informações e mais práticas com oficinas aos professores, para que estes se sintam mais íntimos da STEAM e que despertem o seu interesse e o dos alunos por sua aplicação.

Uma das questões propostas aos participantes foi se concordavam com a inserção da SEI adaptada aos moldes STEAM no Ensino de Biologia e ou as eletivas das ciências da natureza. Assim, como respostas, obtivemos 88,9%, ou seja, a maioria apontou que sim, 11,1% parcialmente, e participante algum respondeu que não. Nesta perspectiva, concordamos com Nélio, Miyazaki e Hardoim (2022), que, em suas respectivas pesquisas, propõem a SEI (produto inicial) “para projetos ou no novo Ensino Médio”, pois “nada impede que ela abra caminhos para que o professor adapte sua estrutura e a transforme para o seu contexto e dentro de suas necessidades” (Nélio, Miyazaki e Hardoim, 2022, p.16).

Nossa proposta foi adaptada aos moldes STEAM e contempla mais precisamente o ensino investigativo e os documentos oficiais da educação, condizente com o que nos trazem Nélio, Miyazaki e Hardoim (2022). Sendo assim, promovendo atratividade ao ensino e disseminando aos professores da rede, considerando que nenhum professor descartou a aplicação da SEI em sala de aula (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Opinião dos professores quanto à aplicação da SEI em sala de aula.



Fonte: Autoras (2023)

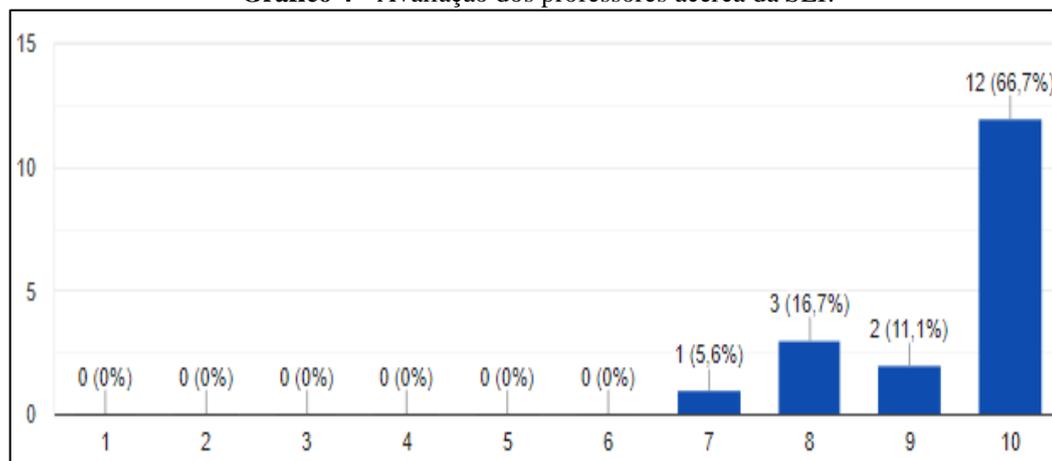
Uma minoria (11,1%) aplicaria parcialmente a SEI, neste caso, infere-se que a SEI não estava adaptada à realidade dos participantes, no entanto, é possível que eles adaptem de acordo com a realidade e com o contexto de cada um. Quando se questionou sobre a adequação dos métodos propostos ao conteúdo abordado, se houve a inserção do(a) aluno(a) como protagonista, com uma educação colaborativa e interativa, 94,4% dos professores responderam que sim, e uma parcela bem pequena, de 6,6%, respondeu que parcialmente, não havendo respostas negativas sobre os métodos propostos.

Nesse sentido, apontamos o trabalho de Santos (2020), que produziu uma Sequência Didática Investigativa (SDI) como produto educacional, capaz de estimular nos estudantes habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, cidadãos preparados para os

desafios, como uma aplicação de sucesso. Os dados de pesquisa consistiram nas respostas dos estudantes acerca da temática trabalhada, que “fortaleceram habilidades e competências ao empregarmos a abordagem STEAM, tão necessárias ao seu desenvolvimento intelectual e sócio emocional em nossa sociedade”. Ratificando, assim, para um efeito positivo, essa aliança entre o Ensino Investigativo e a abordagem STEAM, tendo em vista que a autora obteve resultados positivos da aplicação de sua pesquisa em sala de aula.

No tocante à disseminação da proposta adaptada e adequada a cada etapa da STEAM, como estratégia inovadora a outros professores, todos os colaboradores da pesquisa foram unânimes (100%), visto que afirmaram que é passível de disseminação como estratégia inovadora aos pares. Já no quesito nota, valendo de 0 a 10, em que 0 é péssimo e 10 é ótimo, obtivemos notas entre 7 e 10, auferidas pelos participantes, conforme Gráfico 4, que aponta a preponderância da nota 10, ou seja, 66,7% dos votos dos professores avaliadores consideraram a SEI ótima.

Gráfico 4 - Avaliação dos professores acerca da SEI.



Fonte: Autoras (2023).

No Quadro 2, são apresentadas as sugestões dadas pelos professores colaboradores, denominados de P, seguido de um número (P1), conforme as respostas enviadas.

Quadro 2 - Sugestões dos professores participantes acerca da proposta.

Identificação do Professor	Respostas
P4	<i>Está ótimo como se apresenta, podendo ser adaptada outras temáticas, projetos, etc.</i>
P5	<i>Para melhorar poderiam inserir experiências de vida em ambientes através de aulas de campo.</i>
P7	<i>Na aplicação com os alunos, estimular o uso do produto mais vezes durante o ensino.</i>

P9	<i>Acredito que a sequência seja um pouco longa, 6 aulas são mais de 50 % das aulas do bimestre na Base.</i>
P12	<i>Trabalhe a interdisciplinaridade.</i>
P15	<i>Toda forma de desenvolvimento para melhorar a didática no dia a dia, tem que ser implantado e a minha sugestão seria a implantação em todos os ciclos.</i>
P17	<i>Deve-se divulgar o sistema STEAM, para que haja uma melhor compreensão de aplicação.</i>
P18	<i>O produto ficou excelente, a sugestão seria reduzir o tempo, 6 aulas é muito para ficar em apenas um tema. Levando em consideração que as aulas de biologia foram reduzidas de 20 horas semanais para 10 horas. Ficaria quase um bimestre para realização da SEI.</i>

Fonte: Autoras (2023).

Diante das respostas, destacamos neste quadro apenas as sugestões, pois 60% dos participantes consideravam a proposta boa e aplicável da forma como foi planejada, sem sugestões. Os outros 40% sugeriram a redução das aulas na proposta, pois ela foi pensada para 06 horas-aula, entre as justificativas, temos: “6 aulas são mais de 50 % das aulas do bimestre na Base” (P9); e “Levando em consideração que as aulas de biologia foram reduzidas de 20 horas semanais para 10 horas” (P18).

Diante desses resultados, caracterizamos a nova proposta como passível de adaptações ao contexto de cada professor, conforme já apontado sobre a aplicabilidade da SEI. Também, suscitamos o seu uso em eletivas ou em trilhas de aprofundamento no Novo Ensino Médio (NEM), em que há uma maior flexibilidade do currículo e pode ter muito mais espaço para a interdisciplinaridade, destacada pelo participante (P12): “Trabalhe a interdisciplinaridade”. Assim, ficando em conformidade com a própria abordagem STEAM, que já é caracterizada por uma maior interação entre as áreas, com vistas à transdisciplinaridade.

Já o participante P15 apresenta como sugestão a implantação em todos os ciclos, observando que a abordagem STEAM e a própria proposta pode ser trabalhada no Ensino Fundamental II, pois não há impedimento para a sua aplicação, já que se trata de um assunto importante para a saúde e para a qualidade de vida dos estudantes. Segundo dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2022), os casos de Dengue aumentaram 20% em um ano, no estado, e as mortes subiram de 15 para 18, entre 2021 e 2022, evidenciando a relevância do tema em sala de aula.

Outro dado importante disposto pela participante P17, com a qual concordamos, foi a divulgação da abordagem STEAM, para que mais educadores possam conhecê-la e aplicá-la em suas aulas, independentemente da área ou da modalidade de ensino, o que confirma a proposição de Vuezler (2020), em sua pesquisa de mestrado, ao afirmar que a STEAM “é uma abordagem promissora tanto para o Ensino de Biologia quanto para as demais áreas do

conhecimento”. Nesta perspectiva, entendemos o quão importante é disseminar o conhecimento da proposta para além do Ensino de Biologia e do Ensino Médio.

Outra sugestão apontada foi “inserir experiências de vida em ambientes através de aulas de campo” (P5), desse modo, lembramos que a proposta foi devidamente pensada durante o Ensino Remoto, assim, almejamos propor aulas de campo de forma virtual, além de práticas por meio da observação, as quais foram propostas aos estudantes para que fizessem em sua própria casa. Já quando estes são instigados a investigar quais os possíveis criadouros para larvas de mosquitos, nesse quesito, tornamos a explicitar a possibilidade de adaptação da proposta de acordo com a realidade de cada educador, recomendamos, portanto, que a investigação ocorra dentro da própria instituição escolar.

Dessa maneira, desejamos abrir caminhos para que haja mais especulações e trabalhos com diversas opiniões sobre a criação de propostas inseridas na abordagem STEAM, sempre com o fito de pensar em uma melhor qualidade de ensino e na disseminação desta a todos os professores da rede.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os apontamentos e reflexões demonstram a validação da presente proposta de material didático pelos participantes da pesquisa, que consiste na adaptação de uma proposta pedagógica incrementando-a com a abordagem STEAM, de forma a disseminar estratégias inovadoras a outro(a)s professore(a)s.

Verificou-se, ainda, a necessidade de maior divulgação da abordagem, para que, de fato, esteja em consonância com os documentos legais, BNCC e DRC-MT - Documento de Referência Curricular de Mato Grosso, já que estes tornam-se propositivos ao estímulo da aprendizagem dos estudantes em qualquer modalidade de ensino, desde que sejam impulsionados a desempenhar ações de protagonismo em suas vivências, o que nos levou a considerar a abordagem STEAM como fundamental nesse processo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação - Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 dez. 2022.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Mato Grosso: estado registrou 36,1 mil casos de dengue em

2022. Brasília. 20 jan. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias-para-os-estados/mato-grosso/2023/janeiro/mato-grosso-estado-registrou-36-1-mil-casos-de-dengue-em-2022>. Acesso em: 21 jan. 2023.

CARVALHO, F. B.; BELTRÃO, G. G. B.; FEIO, J. da S.; TERÁN, A. F. Possibilidades de alfabetização científica no bosque da ciência, Manaus, AM, Brasil. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 342–356, 2018. <https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2018.v6.n2.p342-356.i7042>

COELHO, P. M. F. Os nativos digitais e as novas competências tecnológicas. **Texto Livre**, Belo Horizonte-MG, v. 5, n. 2, p. 88–95, 2012 <https://doi.org/10.17851/1983-3652.5.2.88-95>

COMENIUS, Jan Amos. **Didática Magna**. Recife, PE: Editora Massangana, 2010.

CONCEITO.DE. Equipe editorial de (13 de junho de 2011). **Conceito de adaptação**. Conceito.de. Disponível em: <https://conceito.de/adaptacao>. Acesso em: 27 dez. 2022.

DIAS, T. M. da S. **As Ciências da Natureza na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento de Referência Curricular de Mato Grosso (DRC-MT) numa interface com a Abordagem STEAM**. 2021. 160p. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2021.

DIAS, T. M. da S.; MELLO, G. J. 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. l.], v. 10, n. 1, p. e22013, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13094>

GAROFALO, Débora. Como levar o STEAM para a sala de aula. **Nova Escola**, 2019. Como levar o STEAM para a sala de aula (nova-escola-producao.s3.amazonaws.com). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/39YW8sMQhNzG5NmpGBtNMf/O>. Acesso em: 27 dez. 2022.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KALHIL, J. B. **Aplicação da abordagem STEAM na construção de projetos interdisciplinares**. Youtube. 19 de maio de 2021. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=Ck_qDRHBBk. Acesso em: 27 dez. 2022.

LEITE, Priscila de Souza Chisté. **Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos**. Investigação Qualitativa em Educação//Investigación Cualitativa en Educación. V. 1. Atas CIAIQ. 2018.

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. <https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2017.v5.n2.p304-323.i5739>

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. <https://doi.org/10.26571/reamec.v7i3.9274>

MATO GROSSO. **Documento de Referência Curricular de Mato Grosso: Ensino Médio**. Cuiabá, 2018.

MELLO, G. J.; GRAÇA, A. R. T. 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>

MINAYO, M. C. de S Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 621-626, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/39YW8sMQhNzG5NmpGBtNMf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 nov. 2023.

NÉLIO, T. S. **A Dengue e seu vetor: uma Sequência de Ensino Investigativo em uma perspectiva inovadora**. Cuiabá, MT: Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia, 2022.

NÉLIO, T. S.; MIYAZAKI, R. D.; HARDOIM, E. L. Dengue e seu vetor: sequência de ensino investigativo em uma perspectiva inovadora. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e22059, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14164>

PACHECO, Z. A. D.; HARDOIM, E. L.; SANTOS, C.M.M.S; Pacheco, Fernando M.T. Ensino de ciências, inclusão e STEAM, um diálogo possível e necessário. **Lat. Am. J. Sci. Educ.**, v 9N1, 2022. Disponível em: http://www.lajse.org/may22/2022_12018.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais** (M. F. Lopes, Trad.). Porto Alegre: Artmed, 2011. (Trabalho original publicado em 2008).

PEREIRA, Máriam Trierveiler. Aplicação da metodologia STEAM no ensino e aprendizagem de química e gestão ambiental. **Processos de organicidade e integração da educação brasileira**, v. 5, p. 24-37, 2020. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/aplicacao-da-metodologia-steam-no-ensino-e-aprendizagem-de-quimica-e-gestao-ambiental>. Acesso em: 10 fev. 2023.

PRENSK, Marc. Natives, Digital Immigrants. From On the Horizon. **MCB University Press**, Vol. 9 No. 5, October 2001.

RIZZATTI, I.M. et al. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v3n3>

SANTOS, I. M.; HARDOIM, E. L. Ensino por Investigação e Abordagem STEAM: Caminhos Possíveis para uma Educação em Sexualidade Significativa e Eficiente. *In: Anais do XXIX Seminário de Educação*. SBC, 2021. p. 929-934. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/semiedu/article/view/20225/20053>. Acesso em: 11 fev. 2023.

SANTOS, P.A. **Aprendizagem Investigativa sobre a Dengue empregando a Educação STEAM e Métodos Ativos no Ensino Médio**. Cuiabá, MT: Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia, 2020.

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

SOUZA, M.R.; SOUZA, J.G.P. E. Inovação disruptiva e educação STEAM. *In: Anais do VII Simpósio LASERA Manaus*, Universidade do Estado do Amazonas. 2020. p. 242. Disponível em: <https://simposiolaseramanau.wixsite.com/oficial/anais-2020>. Acesso em: 11 jan. 2023.

SÜSSEKIND, M. L. A BNCC e o “novo” Ensino Médio: reformas arrogantes, indolentes e malévolas. **Retratos da Escola**, [S. l.], v. 13, n. 25, p. 91–107, 2019. <https://doi.org/10.22420/rde.v13i25.980>

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. <https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2019.v6.n3.p105-117.i7723>

VUERZLER, H. A. **Modelo de Educação Integrativa: a abordagem STEAM em uma proposta de ensino investigativo experienciado em uma Escola Estadual, Cuiabá, MT**. 128f. Cuiabá, MT: Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia, 2020. Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/Dissertacao-HUGO-LORIANO-VUERZLER.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2023.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim

Introdução: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim

Referencial teórico: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim

Análise de dados: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim

Discussão dos resultados: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim

Conclusão e considerações finais: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim

Referências: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim

Revisão do manuscrito: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim

Aprovação da versão final publicada: Thamiris Silva Nélio, Edna Lopes Hardoim

CONFLITOS DE INTERESSE

As autoras 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

As autoras informam que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, com número do protocolo CAAE 43915321.0.0000.8124 e parecer sob o número 4.595.594, em 17 de março de 2021.

COMO CITAR – ABNT

NÉLIO, Thamiris Silva. HARDOIM, Edna Lopes. SEI E STEAM: nova proposta para ensino da Dengue e seu vetor. *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*. Cuiabá, v. 11, n. 1, e23059, jan./dez., 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15436>

COMO CITAR – APA

Nélio, T, S. & Hardoim, E, L. (2023). SEI E STEAM: nova proposta para ensino da Dengue e seu vetor. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 11(1), e23059. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15436>

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.



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>

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

Raquel Weyh Dattein  

Debora Erileia Pedrotti Mansilla  

Avaliador 3: Não autorizou a divulgação do seu nome.

HISTÓRICO

Submetido: 10 de maio de 2023.

Aprovado: 20 de julho de 2023.

Publicado: 18 de outubro de 2023.
