



Percepção de alunos do Ensino Médio sobre a abordagem STEAM aplicada em atividade de Saúde e Ambiente

Z. Dahroug¹, E. L. Hardoim², F. M. Batista¹, A. I. P. Quadros¹, J. R. Alves¹, C. M. M. S. Santos³

¹Instituto Federal de Mato Grosso

²Universidade Federal de Mato Grosso

³Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso

ARTICLE INFO

Received: 4 January 2024

Accepted: 31 March 2024

Available on-line: 30 May 2024

Keywords: Aprendizagem ativa; Protagonismo estudantil; STEAM

E-mail addresses:

¹zaryf.dahroug@ifmt.edu.br

³hardoimel@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2024 All rights reserved

ABSTRACT

O mundo pede profissionais inovadores e criativos. Visando essa transformação, o modelo educacional integrativo STEAM apresenta benefícios, especialmente ligados às competências comportamentais e socioemocionais. O objetivo deste trabalho foi desenvolver com 31 alunos do ensino médio a temática Saúde e Ambiente utilizando STEAM e, por meio de questionário, levantar suas impressões sobre essa abordagem pedagógica. Onze alunos responderam à pesquisa constituída por 3 questões sobre o participante e 12 sobre a experiência com STEAM. Entre os alunos, 100% se sentiram muito frequentemente ou frequentemente colaborando para popularização da ciência. 90,9% olharam para um problema ou tarefa de um ângulo diferente para encontrar uma solução, geraram o máximo de ideias possível ao abordar uma tarefa, gostariam que essa abordagem de ensino estivesse mais vezes em sala de aula, além de terem dialogado com outras pessoas para gerar soluções para um problema. Os resultados mostraram que os alunos aprovaram o uso da STEAM, sentindo-se protagonistas no processo.

The world calls for innovative and creative professionals. Aiming this transformation, the STEAM integrative educational model presents benefits, especially related to behavioral competencies. The general objective of this work was to develop with high school students the theme Health and Environment using STEAM and, by means of a questionnaire, to collect their impressions about this pedagogical approach. Eleven students answered the survey, which consisted of 3 questions about the participant and 12 about the experience with STEAM. Among the students, 100% felt very often or often collaborating to popularize science knowledge. 90.9% looked at a problem or task from a different angle to find a solution, generated as many ideas as possible to address a task, would like this pedagogical approach in their classroom more often, and have dialogue with others to generate a problem solution. The results showed that the students have approved the use of STEAM, and felt themselves protagonists in the process.

I. INTRODUÇÃO

O mundo está pedindo profissionais inovadores e criativos. Visando essa transformação, vários países adotaram o modelo de educação integrativa STEAM, cuja abordagem pedagógica apresenta benefícios potenciais, especialmente ligados às competências comportamentais. A educação STEAM teve origem nos Estados Unidos na década de 1990. É a extensão do STEM: Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática ao considerar a criatividade na prática, ou seja, agrega Arte à educação STEM (Wang, 2022). A STEAM, enquanto metodologia de aprendizagem ativa, se apresenta como uma tendência inovadora capaz de modificar o *status quo* da educação atual, possibilitando ao estudante, de forma autônoma

e criativa, explorar sua curiosidade e desenvolver uma aprendizagem significativa (Silva et al., 2017). Hoje, o aluno pode ser agente do seu próprio conhecimento, visando atingir níveis excelentes de proatividade, do trabalho coletivo e de raciocínio lógico (Rosa, Polakiewicz, & Campos, 2017). Para Xue (2022) STEAM é um conceito de ensino interdisciplinar orientado a partir de um problema ou projeto, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento do potencial de aprendizagem, do pensamento independente dos alunos e da capacidade de resolução de problemas. Nossa experiência docente tem mostrado que a abordagem STEAM enfoca e impulsiona a curiosidade, a descoberta, a criatividade, a interpretação, a mapeação conceitual, a observação crítica a partir da análise da causalidade e representatividade dos resultados obtidos, conhecidas como capacidades cognitivas, bem como a emoção, sendo essa última considerada por Fonseca (2021) como função conativa e, por outros autores, como competência socioemocional, uma capacidade para alcançar um resultado desejado incluindo a negociação de disputas entre seus pares, desenvolvendo a capacidade de escuta e de aceitação da perspectiva do outro (Goleman, 1977; Denham, 1998).

A implementação de uma abordagem pedagógica dessa natureza em escolas públicas de ensino básico enfrenta vários desafios, pois efetivar uma abordagem metodológica integrada e ativa em um sistema educacional que tem uma configuração disciplinar fortemente instituída, demanda uma ampla reorganização do currículo e das práticas pedagógicas (Thibaut, 2018), alicerçada no conhecimento cognitivo e também no socioemocional, bem como pede uma reforma do pensamento dos atores envolvidos, como propõe Morin (2002), partindo da compreensão de que somos diferentes e, por isso, aprendemos e ensinamos de forma diferente. Morán (2021, p.5) afirma

que cada um aprende o que é mais relevante e que faz mais sentido para si, que gera conexões cognitivas e emocionais.”[...] “enfrentando desafios cada vez mais complexos, combinando trilhas flexíveis e semiestruturadas em todos os campos (pessoal, profissional, social), que ampliam nossa percepção, conhecimento, competências para poder realizar escolhas mais autônomas e realizadoras.”

A pandemia da COVID-19 mostrou a dificuldade dos professores em transitar na área tecnológica, já relatada anteriormente pelos professores que trabalham com essa abordagem, na maioria das vezes por não dominarem ferramentas e plataformas tecnológicas e também não conseguirem fazer uma relação entre ciência e a tecnologia (El-Deghaidy & Mansour, 2015).

Pugliese (2017, p. 113) afirma que:

A ideia multidisciplinar que une as cinco áreas na própria sigla, a proposta do movimento é incentivar a presença de inovação nos currículos educacionais, aproximando os alunos dos conhecimentos que compõem os avanços que estão sendo gerados na sociedade atual e utilizando, para tanto, metodologias de aprendizagem criativa.

Para o autor, essa abordagem pedagógica rompe com o ensino tradicional passivo de Ciências, no qual o aluno pouco interage com o objeto de estudo e não vê relação com o mundo real. De acordo com Araujo et al. (2019), a formação de professores de Ciências no Brasil é muito teórica, compartimentada, desarticulada da prática e da realidade dos alunos, resultando em uma grande dificuldade em transformar a sala de aula e criar oportunidades de aprendizagem interessantes e motivadoras.

“*O que funciona melhor na educação?*” segundo os estudos de John Hattie (2015), do Laboratório de Aprendizagem Visível da Universidade de Auckland, Nova Zelândia, a “expertise colaborativa” vem sendo considerada a abordagem de ensino com maior impacto no processo de aprendizagem dos estudantes e pode promover a esses aprendizes atributos autorregulatórios (Hattie, 2017) tais como: automonitoramento, autoavaliação, autoanálise e autoensino. Assim, a percepção dos estudantes sobre a abordagem STEAM é de grande importância para desenvolvimento de currículos contemporâneos.

Para Hattie (2017), o ensino e a aprendizagem visíveis ocorrem quando há pessoas ativas e apaixonadas envolvidas que veem através dos olhos dos demais atores participantes do processo ensino aprendizagem. Assim, professores veem a aprendizagem pelos olhos dos alunos e os alunos veem o ensino pelos olhos dos professores.

Dentre os conteúdos que devem ser abordados no ensino de Ciências, está a temática de saúde e ambiente. De uma forma geral, as escolas possuem o desafio de trabalhar a educação em saúde por meio de uma proposta libertadora, comprometida com a formação efetiva do aluno, de forma a orientar-se para ações cuja essência esteja na melhoria da qualidade de vida dos sujeitos e da sociedade atual (Ribeiro & Messias, 2016). A parceria entre saúde, ambiente e escola

busca impulsionar a responsabilidade social do aluno e a ampliação de conhecimentos e habilidades para a melhoria da qualidade de vida (Ramos et al., 2013). É nesse campo de trabalho interdisciplinar que se destaca a saúde e ambiente como eixo fundamental para o desenvolvimento de ações intersetoriais, buscando-se compreender a saúde em seu conceito ampliado, ultrapassando esse setor para o âmbito do desenvolvimento social (Byslowski et al., 2004).

A proposta desta pesquisa foi analisar as percepções e impressões dos alunos em relação ao método de ensino utilizado, já que são os principais protagonistas do processo de ensino-aprendizado. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi trabalhar com alunos do ensino médio a temática Saúde e Ambiente na perspectiva da STEAM e, por meio de questionário, levantar suas impressões sobre a eficiência da abordagem empregada em seu processo de aprendizagem.

II. METODOLOGIA

II.1 Apresentação do Projeto e Convite aos Estudantes

O projeto foi desenvolvido pelo Instituto Federal de Mato Grosso – IFMT de forma colaborativa entre o *campus* Sorriso e o *campus* Cuiabá. Ele foi idealizado e executado em 2021, durante o período de pandemia da COVID-19, e, por isso, conduzido totalmente de forma remota. Primeiramente foi feita uma ampla divulgação do projeto, seu contexto, principais objetivos e metas com todos os alunos devidamente matriculados nos Cursos Técnicos Integrados ao Médio dos *campi* envolvidos. Após a apresentação, foi disponibilizado um formulário de inscrição que ficou disponível por 15 dias. Após esse período, a equipe divulgou a relação de alunos que iriam participar do projeto.

II.2 Abordagem STEAM: Esclarecimento dos participantes

Foram feitas rodas de conversa *on-line* com os alunos dos dois *campi* e os professores envolvidos por meio do *Google Meet*. Ocorreram momentos de troca de ideias, integração de todos os envolvidos, dúvidas, questionamentos e muito aprendizado. Os principais conceitos sobre Saúde e Ambiente e do modelo STEAM foram abordados de forma dinâmica e colaborativa

Posteriormente, foram constituídos grupos de trabalho (GT), cada um tendo entre 5 e 10 participantes. Cada GT atuou de forma conjunta, com auxílio dos professores mentores ao longo do processo e, ao final do projeto, entregaram um produto educacional inovador criado por eles.

Os mentores foram professores de diferentes campos do saber (Biologia, Tecnologia, Artes, Matemática, Comunicação, entre outros, que eventualmente desejaram participar) do corpo docente do Instituto Federal de Mato Grosso, dos dois *campi* citados anteriormente, da Universidade Federal de Mato Grosso e da Secretaria de Estado de Educação-Mato Grosso.

Os participantes foram instigados a perceber e refletir sobre fenômenos relacionados ao tema saúde e ambiente para que pudessem propor resolução de problemas e ponderar sobre seu papel no ciclo de doenças. A STEAM em nosso contexto, teve a característica de, por meio de atividades investigativas sequenciais do projeto, fazer com que os alunos passassem por diferentes fases reflexivas desde a problematização até a elaboração de um produto que envolveu uma diversidade de saberes (Ciências, Tecnologia, Artes e Matemática) e de recursos pedagógicos, integrando a aprendizagem ativa baseada em projeto com a abordagem STEAM que os ajudaram a conduzir a investigação, às vezes por meio de experimentação proposta por cada grupo organizado, desenvolvendo habilidades como colaboração e criatividade e permitiram o diálogo e reflexões críticas com os professores mediadores e com seus pares.

II.3 Percepção e impressões dos alunos sobre a abordagem STEAM

Os alunos, após sua participação no projeto, responderam a um questionário que possibilitou identificar as percepções deles sobre a abordagem STEAM, sendo possível identificar a eficiência e a adequação da abordagem para a aprendizagem de objetos do conhecimento envolvendo Saúde e Ambiente.

O questionário iniciou com 3 (três) perguntas referentes à caracterização dos participantes, sobre a série que cursava, gênero e, quando pertinente, autodeclaração de ser uma pessoa com deficiência. Posteriormente, o participante

respondeu a 12 (doze) questões que tinham o intuito de entender a eficiência do uso da abordagem STEAM no processo. As perguntas foram elaboradas por meio de adaptação do que foi proposto por Conradty & Bogner (2018). Trata-se de um método de pesquisa baseado na Escala Likert (Bryer & Speerschneider, 2016) de 5 pontos, que foi constituída por um conjunto de afirmações essenciais para mensurar o uso da abordagem STEAM de modo a tornar mais fácil a compreensão dos estudantes.

II.4 Análise de Dados

Os resultados obtidos foram tabulados em planilha de Excel, e analisados a partir da frequência de ocorrência absoluta e relativa de cada uma das respostas alternativas para cada questão, considerando a oferta de múltiplas escolhas com as opções: Muito frequentemente, Frequentemente, Eventualmente, Raramente ou Nunca. Posteriormente, foram produzidos os gráficos.

II.5 Conselho de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

O desenvolvimento da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP) do IFMT, Instituto Federal de Mato Grosso, sob o parecer nº 4.982.840.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

III.1 Sobre os participantes

Dentre os 32 estudantes inscritos que entregarem o TALE e TCLE devidamente preenchidos e assinados, 21 concluíram todas as etapas, exceto aqueles que responderam ao questionário sobre o projeto desenvolvido, pois apenas 11 fizeram a avaliação do processo. A maioria dos alunos (60%) estava cursando o 3º ano do Ensino Médio (Figura 1) e 54,5% eram do sexo feminino. Não houve participação de pessoas com deficiência declarada.

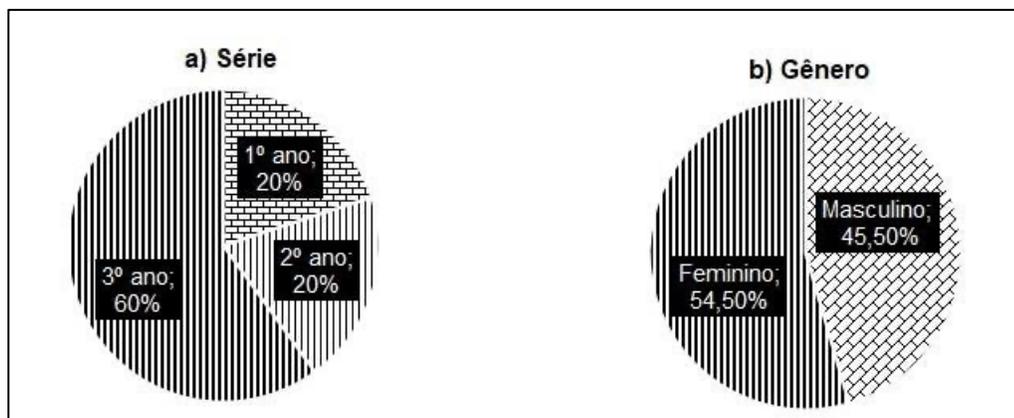


FIGURA 1. Caracterização dos participantes da pesquisa quanto a série em curso e o gênero.

Historicamente a contribuição das mulheres na área de Tecnologia e das Engenharias foi dificultada e até mesmo barrada por preconceitos (in)conscientes, discriminação e climas indesejáveis em algumas regiões do mundo, o que levou a uma subrepresentação do gênero nos campos do saber STEM, e, por consequência, nas respectivas posições de liderança. Em todo o mundo, as mulheres enfrentam muitos desafios para participar de forma significativa nas carreiras de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) (Adams et al., 2022). Conforme pesquisa de Drury et al. (2011), as mulheres são menos propensas a ter acesso e incentivo para buscar cursos STEM. Dessa forma, ter entre os participantes uma maioria feminina mostra-se importante para que as meninas sejam incentivadas a explorarem esse tipo de conhecimento e terem mais oportunidades nesse contexto, que ainda é predominantemente masculino.

Embora tenhamos avançado em face a políticas públicas de incentivo a mulheres na Ciência, com projetos específicos voltados à estudantes do Ensino Médio como, por exemplo, o Meninas na Ciência, aumentando o interesse das estudantes para as áreas de Ciências Exatas, Engenharias e Computação, ainda é perceptível uma desigualdade de

gênero nas áreas STEM. “Desse modo, é preciso incentivar crianças e jovens para as carreiras científicas, e o Estado Brasileiro tem papel fundamental de fomentar ações para que as meninas possam ter contato com a ciência, tecnologia e inovação desde os ciclos mais básicos da educação” (Tonini, Araújo, 2019, p. 118), evitando a segregação horizontal e vertical, e impulsionando o aumento de mulheres nas carreiras STEM, diminuindo a prevalência masculina nessas áreas. E, nesse contexto, projetos da natureza do **Ciência e Ambiente: e eu com isso?** contribuem para a redução de estereótipos, colocando todos e todas estudantes como protagonistas no processo investigativo, crítico e criativo a partir de uma Educação Científica equânime para que elas também se interessem por esses campos de atuação.

III.2 Percepções dos participantes sobre a abordagem STEAM

O projeto aplicou a abordagem STEAM para desenvolver atividades na temática de saúde e ambiente. No Quadro I estão as respostas dos alunos a questões referentes à percepção que eles tiveram com essa experiência.

QUADRO I. Percepção dos participantes sobre a experiência com a abordagem STEAM.

Nº	Descrição da pergunta	MF	F	E	R	N
1	Eu juntei conceitos de diferentes áreas para criar uma nova ideia.	63,6%	36,4%	0%	0%	0%
2	Eu incorporei uma solução usada anteriormente de uma nova forma.	18,2%	36,4%	36,45%	9,1%	0%
3	Fiz uma conexão entre um problema atual ou uma tarefa e uma situação relacionada.	45,5%	45,5%	9,10%	0%	0%
4	Eu imaginei uma solução potencial para explorar sua viabilidade.	45,5%	36,4%	18,2%	0%	0%
5	Eu olhei para um problema ou tarefa de um ângulo diferente para encontrar uma solução.	54,5%	36,4%	9,10%	0%	0%
6	Gerei o máximo de ideias possível ao abordar uma tarefa.	54,5%	27,3%	18,2%	0%	0%
7	Dialoguei com outras pessoas para gerar soluções potenciais para um problema.	45,5%	45,5%	9,10%	0%	0%
8	Perdi a noção do tempo trabalhando intensamente.	27,3%	18,2%	36,4%	18,2%	0%
9	Senti que o trabalho era agradável durante as tarefas.	45,5%	36,4%	18,2%	0%	0%
10	Eu estava totalmente imerso no trabalho, de forma autônoma, para resolução de um problema ou tarefa.	54,5%	18,2%	18,2%	9,10%	0%
11	Eu gostaria que essa abordagem de ensino estivesse em sala de aula.	72,7%	18,2%	9,10%	0%	0%
12	Eu me senti colaborando para popularização da ciência com a temática Saúde e Ambiente.	90,9%	9,1%	0%	0%	0%

Legenda: MF – Muito frequente; F – Frequente; E – Eventualmente; R - Raramente; N - Nunca.

Analisando as respostas de uma forma geral, percebe-se que das 12 questões, apenas a 2ª (45,55%) e a 8ª (54,6%), somadas as alternativas, tiveram a maior frequência dos participantes nos itens eventual e raramente. Alguns fatores podem ter influenciado para o resultado obtido na pergunta nº 2 - “Eu incorporei uma solução usada anteriormente de uma nova forma”, como o desconhecimento da temática Saúde e Ambiente e/ou à falta da cultura investigativa. O que nos indica a necessidade de outros projetos dessa natureza, que instituem a cultura científica, investigativa, que permitem “que os estudantes conheçam, aprendam e se apropriem,” principalmente, das práticas epistêmicas dessa cultura (Batistoni & Silva, Gerolin & Trivelato, 2017).

O fato da maioria dos participantes ter respondido que não perdeu a noção do tempo trabalhando intensamente (pergunta nº 8), ou porque aproximadamente 9% dos participantes raramente estiveram totalmente imersos no trabalho, de forma autônoma, para resolução de um problema ou tarefa (pergunta nº 10) talvez possa ter como justificativa que a maioria dos participantes cursava o 3º ano do Ensino Médio (Figura 1). O projeto foi aplicado no segundo semestre do ano de 2021 e. Nesse período, esses alunos podem ficar sobrecarregados, uma vez que estão em intensa rotina de estudos para o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. Além disso, os alunos estudam em cursos técnicos integrados ao ensino médio. Dessa forma, ao final do 3º ano, precisam cumprir e entregar um relatório de estágio supervisionado. Esses fatores, provavelmente, foram potencializados por estarmos no segundo ano de ensino remoto, decorrente da pandemia da Covid 19, que exigiu muita autonomia, protagonismo e gestão do tempo pelos estudantes, o que Hatti (2017) chama de autorregulação da aprendizagem.

Sendo totalmente livre, ou seja, não era uma disciplina obrigatória, era auto motivado, ou seja existiu nos estudantes o desejo de permanecerem até o final do projeto ("Eu fico aqui, nesse projeto até o final, pois quero aprender/contribuir/evoluir e outro motivo interno"), além de outras motivações externas promovidas pelo projeto.

Com relação aos demais dados, foi possível inferir uma avaliação do projeto, em geral, positiva pelos alunos, indicando que os princípios da abordagem STEAM foram percebidos, alcançados e aprovados por eles. É como Morán (2021, p.5) nos diz: "A vida é um processo de aprendizagem ativa, criativa, de enfrentamento de desafios, de ampliação de horizontes, de práticas mais libertadoras." Todavia, alguns pontos em particular merecem ser destacados.

Na pergunta nº 1, sobre juntar conceitos de diferentes áreas para criar uma nova ideia, 100% dos alunos disseram terem feito isso "muito frequentemente" ou "frequentemente". Essa resposta era esperada, uma vez que reflete de forma direta do que representa a STEAM: - que significa a reunião de diferentes saberes, como ciência (S), tecnologia (T), engenharia (E), artes (A), matemática (M), para explicar fatos, fenômenos e/ou contribuir para a resolução de problemas reais (Jesionkowska, Wild, & Deval, 2020). O uso da abordagem STEAM, segundo Bautista (2021), vem de uma necessidade para a inovação pedagógica nas salas de aula e, mais precisamente, da urgência de quebrar fronteiras entre disciplinas que foram tradicionalmente ensinadas de forma isolada, em geral, descontextualizadas de suas vivências cotidianas.

Os participantes, em sua maioria, também indicaram terem feito uma conexão entre um problema atual ou uma tarefa e uma situação relacionada (pergunta nº 3), superando a concepção mecânica que reduz a capacidade de reflexão sobre o problema, que os torna passivos, memorizadores de conteúdos, acomodados em patamares inferiores de cognição se considerarmos as categorias do domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom Revisada (Ferraz & Belhot, 2010), compreendendo o problema, descobrindo suas causas, conectando saberes, analisando os. Imaginando uma solução potencial para explorar sua viabilidade (pergunta nº 4), demonstraram que ao entenderem a problemática, conseguem aplicar os novos conhecimentos adquiridos, pois além de terem olhado para um problema ou tarefa de um ângulo diferente para encontrar uma solução (pergunta nº 5), geraram o máximo de ideias possível ao abordar uma tarefa (pergunta nº 6).

A abordagem STEAM favorece que isso aconteça, pois permite o protagonismo dos estudantes e o seu desenvolvimento em relação às categorias de domínio cognitivo, propostas por Bloom e colaboradores, que envolve a aquisição de um novo conhecimento, da autonomia intelectual, e de novas habilidades e atitudes frente aos problemas. Um ambiente de aprendizagem integrado pode fornecer oportunidades e métodos para resolver problemas sociais e ambientais difíceis em um mundo complexo (Graham, 2021). De acordo com Braskén & Pörn (2021), enfatizando as características interdisciplinares, até agora principalmente relacionadas a disciplinas STEM, o currículo refletirá melhor o mundo real e, portanto, fornecerá aos alunos um contexto mais autêntico no qual o aprendizado pode ocorrer, considerando o reconhecimento de fatos específicos de seu cotidiano, que estimula o desenvolvimento intelectual para a resolução de problemas. A participação ativa de um aluno é necessária para que o processo de aprendizagem aconteça; os alunos preparados na perspectiva STEAM são mais abrangentes e práticos, e podem atender melhor às necessidades de desenvolvimento social (Xue, 2022).

Aproximadamente 90% dos participantes declararam que muito frequentemente ou frequentemente dialogam com outras pessoas para gerar soluções potenciais para um problema (pergunta nº 7). Esse é um critério importante para

avaliação da eficácia da abordagem STEAM. Shatunova et al. (2019) usaram como um dos critérios de avaliação de alunos em projetos baseados na abordagem STEAM, a comunicação e colaboração, definindo como sendo a capacidade de trabalhar em parceria com outros membros da equipe, de cumprir seu papel na equipe, e de resolver conjuntamente os problemas encontrados. Na abordagem STEAM, por meio do diálogo possibilitado pelo trabalho colaborativo, os participantes organizam as ideias que foram discutidas coletivamente, sendo possível refletir em diversas áreas do conhecimento, de que forma irão organizar os conteúdos que precisam aprender e definir como colocar a ideia em prática (Coelho & Góes, 2020).

“Senti que o trabalho era agradável durante as tarefas” (pergunta nº 9) foi uma afirmação de 81,8% dos estudantes participantes do projeto que responderam ao questionário. A aprendizagem pode ser um processo divertido e prazeroso ao estudante, se constituindo em um paradigma recente na Educação, com um currículo centrado na ética, na estética e na Ciência e, apesar de utópico, buscando valores do espírito humano como o bom, o belo e o prazeroso, cumprindo um papel social importante, transformador “em defesa de princípios que consolidam o caráter do indivíduo” (Godinho, 2022), afinal “educar significa seduzir, desenvolver e manifestar os potenciais” dos estudantes a ponto deles manifestarem que “Eu gostaria que essa abordagem de ensino estivesse mais em sala de aula (pergunta nº 11).”

IV. CONCLUSÃO

O uso da abordagem STEAM na temática saúde e ambiente, de uma forma geral, foi bem avaliada pelos alunos participantes do projeto. Muitos não conheciam a abordagem e, por meio dela, conseguiram trabalhar de forma ativa, com mais autonomia, podendo protagonizar o processo de ensino-aprendizado com criatividade.

As reflexões feitas com os estudantes em cada uma das fases do projeto foram rotinas para o desenvolvimento de capacidades de pensamento para que pudessem apreender os fenômenos envolvidos na relação Saúde e Ambiente, e para que identificassem evidências por meio de fatos e dados obtidos por si próprios.

A STEAM se mostrou ainda bastante importante e eficaz em atividades que ocorrem de forma remota, como foi a realidade do período de pandemia, que levou os professore(a)s a serem mais criativos e a buscarem inovações motivadoras da aprendizagem. Isso evidencia a versatilidade da abordagem e a possibilidade de usá-la em vários contextos e realidades de ensino.

Trabalhar em grupo, aprender por meio de investigação e resolução de problemas, levantar hipóteses para uma determinada questão, além de unir diferentes áreas para tratar de uma temática pode otimizar o interesse e o aprendizado dos alunos, tornando o ensino mais prazeroso e efetivo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio financeiro e administrativo do Instituto Federal de Mato Grosso para a execução do projeto de pesquisa “Saúde e Ambiente: um caminho de ensino-aprendizagem por meio da abordagem STEAM” (Edital 48/2021). Também agradecemos aos discentes que participaram da pesquisa.

REFERÊNCIAS

Adams, E. C., Oduor, P., WAHOME, a., Tondapu, G. (2022). Reflections on two years Teaching Earth Science At The Women In Science (Wisci) Steam Camp. *Journal of Women and Minorities in Science and EngineerinG*, 28(1), 23–39. doi: 10.1615/JWomenMinorScienEng.2021033536.

- Araujo, C. S. O., Gonçalves, C. B., Dutra, L. B. (2019). As Histórias em Quadrinhos (HQs) como ferramentas que possibilitam mobilizar as diversas áreas do STEAM. *Latin American Journal of Science Education*, 6, 1-7.
- Bautista, A. (2021). STEAM education: contributing evidence of validity and effectiveness (Educación STEAM: aportando pruebas de validez y efectividad). *Journal for the Study of Education and Development*, 44(4), 755-768. doi:[10.1080/02103702.2021.1926678](https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1926678)
- Braskén, M., Pörn, R. (2021). Energy as a multidisciplinary concept in K-12 education – a case study. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(1), 77–99. doi:[10.31129/LUMAT.9.1.1402](https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1402)
- Bryer J. & Speerschneider K. (2016). Likert: Analysis and Visualization Likert Items. R package version 1.3.5. <https://CRAN.R-project.org/package=likert>
- Bydlowski, C. R., Westphal, M. F., Pereira, I. M. T. B. (2004). Promoção da saúde. Porque sim e porque ainda não!. *Saúde e Sociedade*, 13(1), 14-24. doi:[10.1590/S0104-12902004000100003](https://doi.org/10.1590/S0104-12902004000100003)
- Coelho, J. R. D., Góes, A., R., T. (2020). Proximidades e convergências entre a Modelagem Matemática e o STEAM. *Educação Matemática em Debate*, v.4, n.10. eISSN 2526-6136.
- Conradty, C., & Bogner, F. X. (2018). From STEM to STEAM: How to Monitor Creativity. *Creativity Research Journal*, 30(3), 233-240, doi:[10.1080/10400419.2018.1488195](https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1488195)
- Denham, S. (1998). *Emotional development in young children*. New York: Guilford Press.
- Drury, B. J., Siy, J. O., Cheryan, J, O. (2011). When Do Female Role Models Benefit Women? The Importance of Differentiating Recruitment From Retention in STEM. *Psychological Inquiry*, 22, 265–269. doi:[10.1080/1047840X.2011.620935](https://doi.org/10.1080/1047840X.2011.620935)
- El-Deghaidy, H., Mansour, N., Alzaghibi, M. and Alhammad, K. (2017). Context of STEM Integration in Schools: Views from In-Service Science Teachers. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(6), 2459-2484. doi:[10.12973/eurasia.2017.01235a](https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01235a)
- Ferraz, A.P.C.M. Belhot, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf> Publicado em: 10.11.2022.
- Fonseca, V da. (2021). *A educabilidade cognitiva e a neuropsicopedagogia: novos paradigmas da educação*. Rio de Janeiro, RJ: Wak Editora. 224p.
- Graham, M. A. (2021). The disciplinary borderlands of education: art and STEAM education (Los límites disciplinares de la educación: arte y educación STEAM). *Journal for the Study of Education and Development*, 44, 769-800. doi:[10.1080/02103702.2021.1926163](https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1926163)
- Godinho, J. Paradigmas atuais da Educação: a Educação em busca de si mesma. *Brasil Escola*. Recuperado de <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/pradigmas-atuais-educacao-educacao-busca-si-mesma.hmt>. Publicado em:10.11.2022.
- Hattie, J. (2015). *What work best in education: the politics of collaborative expertise*. Always learning. Londres: Pearson, 2015.
- Hattie, J. (2017). *Aprendizagem visível para professores*. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.

- Jesionkowska, J., Wild, F., Deval, Y. (2020). Active Learning Augmented Reality for STEAM Education—A Case Study. *Education sciences*, 10(8), 1-15. doi:[10.3390/educsci10080198](https://doi.org/10.3390/educsci10080198)
- Lopes, T. B.; Cangussu, E. S.; Hardoim, E. L.; Guarim-Neto, G. (2017) Atividades de campo e STEAM: possíveis interações na construção de conhecimento em visita ao Parque Mãe Bonifácia em Cuiabá-MT. *Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação Matemática*, 5(2), 304-323. doi:[10.26571/2318-6674.a2017.v5.n2.p304-323.i5739](https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2017.v5.n2.p304-323.i5739).
- Morán, J.M. (2021). A complexidade de aprender e de tornar visível o que aprendemos. In: Andrade, J.P. (Org.). *Aprendizagens visíveis: experiências teórico-práticas em sala de aula*. 1ª ed. São Paulo: Panda Educação. 304 p.
- MORIN; E. 2015. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 8ª ed.-Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Pugliese, G. O. (2017). Os modelos pedagógicos de ensino de ciências em dois programas educacionais baseados em STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Ramos, C., Langon, I. C., Morés, F., Hermel, J., Drehmer, L., Peretto, M., Badalotti, T. (2013). A promoção da saúde na “terra do nunca”: uma experiência interdisciplinar. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 26. 436-441. doi:[10.5020/18061230.2013.p436](https://doi.org/10.5020/18061230.2013.p436).
- Ribeiro, V. T., Messias, C. M. B. O. (2017). A educação em saúde no ambiente escolar: um convite à reflexão. *Impulso*, 26(67), 39-52. doi:[10.15600/2236-9767/impulso.v26n67p39-52](https://doi.org/10.15600/2236-9767/impulso.v26n67p39-52).
- Rosa, E.; Polakiewicz, M.; Campos, M. M. (2017). Educação e tecnologia: revisitando a sala de aula. In: *Congresso Pesquisa Do Ensino*, 6, 1-19.
- Sanders, M. STEM, STEM Education, STEMmania. (2009). *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Shatunova, O., Anisimova, T., Sabirova, F., Kalimullina, O. (2019) STEAM as an Innovative Educational Technology. *Journal of Social Studies Education Research*, 10 (2), 131-144.
- Silva, I. O., Rosab, J. E. B., Hardoim, E. L., Guarim-Neto, G.(2017). Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. *Latin American Journal of Science Education*, 4, 1-9.
- Thibaut, L., Ceuppens S., De Loof, H. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 1-12. doi:[10.20897/ejsteme/85525](https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525)
- Tonini, A.M., de Araújo, M.T. (2019). A participação das mulheres nas áreas de STEM (Science, Technology Engineering and Mathematics). *Revista de Ensino de Engenharia*, 38, (3), 118-125. doi:[10.37702/REE2236-0158](https://doi.org/10.37702/REE2236-0158).
- Xue, H. (2022). A New Integrated Teaching Mode for Labor Education Course Based on STEAM Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(2), 128-142. doi:[10.3991/ijet.v17i02.28461](https://doi.org/10.3991/ijet.v17i02.28461)
- Wang, Y. (2022). Mental health education on college students’ english vocabulary memorization from the perspective of STEAM education. *Front. Psychol*, 13, 1-14.. doi: [10.3389/fpsyg.2022.944465](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.944465)