

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE VÍDEOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA

EVALUATING THE IMPACT OF SCIENCE VIDEOS ON CHEMISTRY TEACHING

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LOS VÍDEOS CIENTÍFICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Cridiana Andrade Santos*  

Cláudia Maria Tomás Melo**  

Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz***  

RESUMO

A modernização dos processos educacionais pode estar atrelada ao aparecimento de novas ferramentas. Nesta pesquisa, buscou-se selecionar e avaliar a aprendizagem de conceitos químicos com uso de vídeos da web, com conteúdo de divulgação científica publicado gratuitamente no YouTube, na área de Química. Esses vídeos foram classificados de acordo com 3 grandes áreas da Química: Geral, Físico-Química e Orgânica. Com o objetivo de verificar a eficácia na melhoria da aprendizagem com o uso de vídeos, um teste experimental foi conduzido com estudantes dos cursos superiores do IFTM *Campus* Uberlândia. Foram utilizados vídeos curtos, exibidos em momentos distintos. Os participantes responderam a um formulário contendo afirmações, em que as verdadeiras deveriam ser marcadas, e a 1 questão aberta. O mesmo formulário foi respondido antes e após a exibição do vídeo. Além disso, a bolsista fez uma mediação e o formulário foi respondido uma terceira vez. As análises realizadas, em número de respostas corretas por pergunta e em número de acertos por estudante, mostraram que os estudantes já tinham algum conhecimento prévio sobre os assuntos abordados, visto que todos acertaram ao menos dois acertos iniciais. Houve aumento significativo no número de respostas corretas ao longo do processo nos três vídeos analisados, o que aponta para a efetividade na melhoria da aprendizagem de conteúdos da área de Química com o uso de vídeos de divulgação científica e de mediação.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem. Química Geral. Química Orgânica. YouTube.

* Discente do curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFMT), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Bolsista IFTM. Endereço para correspondência: Fazenda Sobradinho s/nº - Cx. Postal: 1020 - Bairro: Zona Rural - CEP: 38400-970 – Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: cridiana.andrade.santos@estudante.ifmt.edu.br.

** Doutora em Termodinâmica e Dinâmica dos Fluídos pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Bacharel em Engenharia Química pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), docente do quadro permanente do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFMT), Uberlândia, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Fazenda Sobradinho s/nº - Cx. Postal: 1020 - Bairro: Zona Rural - CEP: 38400-970 – Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: claudiamelo@iftm.edu.br.

*** Doutora em Ciência do solo pela Universidade Estadual Paulista - Jaboticabal (Unesp), Bacharel e Licenciada em Química pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), docente do quadro permanente do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFMT) Uberlândia, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Fazenda Sobradinho s/nº - Cx. Postal: 1020 - Bairro: Zona Rural - CEP: 38400-970 – Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: carlaregina@iftm.edu.br.

ABSTRACT

The modernization of educational processes can be linked to the emergence of new tools. This study aimed to evaluate the learning of chemical concepts through free, science-focused web videos on YouTube in chemistry. These videos were classified according to three major areas of chemistry: General, Physical Chemistry, and Organic. To verify the effectiveness of videos in improving learning, an experimental test was carried out with students from higher education courses at the IFTM Uberlândia *Campus*. Three short videos were presented at different times. Participants answered a form containing statements, where the true ones had to be marked, and 1 open question. The same form was responded to before and after the video was shown. In addition, there was a mediation by the research holder, and the form was answered a third time. The analyses showed, in terms of the number of correct answers per question and the number of correct answers per student, that the students already had some prior knowledge of the subjects covered, since the whole group got at least two initial correct answers. There was a significant increase in the number of correct answers throughout the process in the three videos analyzed, which points to the effectiveness of improving the learning of chemistry content through science videos and mediation.

Keywords: Teaching-Learning. General chemistry. Organic chemistry. YouTube.

RESUMEN

La modernización de los procesos educativos puede estar conectada a la aparición de nuevas herramientas. En esta investigación se buscó seleccionar y evaluar el aprendizaje de conceptos químicos mediante el uso de videos web con contenido científico publicados gratuitamente en YouTube en el área de Química. Estos videos se categorizaron según tres grandes áreas de la Química: General, Fisicoquímica y Orgánica. Con el objetivo de comprobar la eficacia de la mejora del aprendizaje mediante el uso de videos, se realizó una prueba experimental con alumnos de los cursos superiores del IFTM *Campus* Uberlândia. Se utilizaron videos cortos, exhibidos en diferentes momentos. Los participantes respondieron a un formulario que contenía afirmaciones, donde había que marcar las verdaderas, y 1 pregunta abierta. El mismo formulario fue respondido antes y después de la proyección del video. Además, el becario mediaba y el formulario se contestaba una tercera vez. Los análisis realizados, en cuanto al número de respuestas correctas por pregunta y al número de respuestas correctas por alumno, mostraron que los alumnos ya tenían ciertos conocimientos previos acerca de los temas tratados, ya que todos obtuvieron al menos dos respuestas correctas iniciales. Se observó un aumento significativo del número de respuestas correctas a lo largo del proceso en los tres videos analizados, lo que apunta hacia la efectividad en la mejora del aprendizaje de los contenidos de química mediante el uso de videos científicos y de mediación.

Palabras clave: Enseñanza-Aprendizaje. Química General. Química Orgánica. YouTube.

1 INTRODUÇÃO

Quantos vídeos são disponibilizados diariamente na *web*? Se, de acordo com Tokusei (2010), em 2010, foram carregados cerca de 20 horas de material em vídeo, por minuto, apenas na plataforma *on-line* YouTube, mais recentemente os dados apontam para cerca de 500 horas de vídeos por minuto (Mochin, 2022). Em meio a uma infinidade de assuntos, uma parcela desse material refere-se a vídeos de divulgação científica, videoaulas e materiais didáticos na área de Química, que podem ser utilizados como material auxiliar ou complementar para o

ensino e, mais especificamente, ensino de Química (Turkoguz, 2012; Stieff *et al.*, 2018; Valença *et al.*, 2021; Alves Neto; Leite, 2023). Mas qual o real impacto desse material nos processos de ensino-aprendizagem?

A modernização dos processos educativos e das ferramentas disponíveis tanto para estudantes quanto docentes, podem acompanhar a produção dos materiais. Os vídeos são parte das tecnologias da informação e comunicação (TICs), que assim como *softwares* e aplicativos (Batista; Faria; Brondani, 2020), fazem parte de grande parte da vida cotidiana dos estudantes. De uma forma geral, os produtos audiovisuais podem ser motivadores da aprendizagem e até mesmo organizadores do ensino em sala de aula, servindo para várias funções tais como estimular a curiosidade, simular experimentos, mostrar rapidamente eventos que seriam muito lentos, entre outros.

Por meio de um vídeo são possíveis alcances muito mais amplos do que os possíveis com a sala de aula tradicional, tais como a visualização de universos intergalácticos ou microscópicos, apresentação de representações abstratas, objetos em movimento e formato tridimensional, além da rememoração de pontos importantes dos tópicos estudados, entre outras (Arroio; Giordan, 2006; Blonder *et al.*, 2013; Batista; Faria; Brondani, 2020).

A área de Química é muitas vezes considerada de difícil compreensão por parte dos estudantes. Ademais, trata de explicar conceitos cuja abstração é essencial, além de ter o uso de modelos como um apoio fundamental. O uso dos vídeos também pode servir como recurso didático de apoio para o processo de ensino-aprendizagem, mas qual a extensão da sua contribuição quando assistido pelas pessoas interessadas? Diante disso, propôs-se com essa pesquisa investigar a contribuição do uso didático de vídeos para aprendizagem de conceitos Químicos, nas áreas de Orgânica, Geral e Físico-Química, com estudantes de cursos superiores nas áreas de Agronomia e Alimentos.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Muito antes das tecnologias midiáticas estarem disponíveis nos *smartphones* que são usados diariamente pela maior parte da população e pelos estudantes, Moran (1995) já apontava que o vídeo pode ajudar um professor, atrair os alunos, aproximar a sala de aula do cotidiano e das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, mas não modificar substancialmente a relação pedagógica. O vídeo está ligado à contextos de lazer, que passam imperceptivelmente para a sala de aula. Na concepção dos estudantes, significa descanso e não

"aula", o que modifica a postura e as expectativas em relação ao seu uso. Essa expectativa positiva pode atrair o(a) aluno(a) para os assuntos do planejamento pedagógico (Moran, 1995).

O vídeo é uma das formas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) que, junto aos *softwares*, aplicativos e redes sociais pode se tornar um aliado na construção do conhecimento (Batista; Faria; Brondani, 2020). Os vídeos de natureza científica, didática e divulgação científica estão entre os milhares de conteúdos disponíveis na *web*, gratuitamente como na plataforma YouTube. Reina *et al.* (2021) argumentam que o YouTube é a rede social mais conhecida e usada por estudantes no mundo e pode oferecer vantagens para os estudantes, no sentido de complementar os estudos de forma assíncrona. Liwanag e Ramirez (2019) apontam que, em função de tão grande popularidade entre os jovens, a que as autoras chamam de "screen generation", o YouTube é considerado um recurso valioso não apenas para ensino a distância ou *on-line*, mas sim para ser mesclado com a sala de aula presencial.

Para Silva, Pereira e Arroio (2017), o YouTube, além de desempenhar o papel de entreter os usuários com os vídeos mais variados, também tem agregado a responsabilidade na formação dos estudantes, não só no ensino de ciências, por meio de seus diversos canais com fins educacionais, se caracterizando como uma videoteca particular de cada estudante disponível para acesso a qualquer momento (Silva; Pereira; Arroio, 2017). Nesse sentido, o fácil acesso pelo *smartphone*, instrumento de comunicação de uso democrático, é considerado de importância relevante no ensino e aprendizado de Química (Leite, 2015).

Apesar da indicação positiva em relação ao uso de plataformas digitais para aprendizagem, foi observado na pesquisa realizada por Pereira e Leite (2021), a indicação de que os estudantes ainda têm ressalvas sobre o uso dessas plataformas, tais como o tempo de uso, objetivo e metodologias desenvolvidas. No entanto, esse posicionamento negativo das plataformas de ensino não desclassifica seu uso no processo de ensino, já que são recursos auxiliares e não a fonte única e principal para construção do saber. Delaviz e Ramsay (2018) mostraram que vídeos de curta duração apresentam maior engajamento dos estudantes e fornecem oportunidade para que a repetição aconteça conforme a necessidade individual de aprendizagem de cada um. Especificamente na área de Química, alguns trabalhos já têm sido publicados e especificidades do uso desse material têm sido apontadas.

Os produtos audiovisuais podem ser motivadores da aprendizagem e até mesmo organizadores do ensino em sala de aula, servindo para estimular a curiosidade, simular experimentos, mostrar rapidamente eventos que seriam muito lentos, entre outros. Por meio de um vídeo, são possíveis alcances que vão muito além dos limites sala de aula tradicional, tais

como a apresentação e ou representação de universos intergalácticos ou microscópicos, de situações abstratas, entre outras (Arroio; Giordan, 2006; Blonder *et al.*, 2013; Valença *et al.*, 2021).

Otchie *et al.* (2020) demonstram que os conteúdos em vídeo de ciências disponíveis no YouTube são uma possível ponte entre teoria e prática, assim como uma maneira de reverter o desinteresse dos estudantes pela área de ciências. Outro ponto destacado por eles é que o uso dos vídeos pode ser um diferencial para escolas em que não haja recursos para manter laboratórios. Estudos indicam que o uso de vídeos e ou ferramentas visuais tem melhorado a capacidade de aprendizagem dos estudantes em relação a práticas experimentais (Turkoguz, 2012; Stieff *et al.*, 2018).

No ensino de Química, Pereira (2009) destaca a necessidade de critérios por parte do professor para que os objetivos pedagógicos com o uso dos vídeos sejam alcançados. Valença *et al.* (2021) estudaram 30 vídeos do canal “Manual do Mundo” e concluíram ser “um instrumento potencialmente positivo para o ensino de Química”. Videoaulas de química disponíveis no YouTube também têm sido analisadas sob diversos enfoques (Palheta Júnior; Barros; Souza, 2018; Gomes; Gonçalves; Polizel, 2021; Silva; Lopes, 2021). Nesse contexto, faz-se necessária a análise criteriosa do material audiovisual a ser trabalhado em sala de aula, pois, conforme evidenciam Alves Neto e Leite (2023), há vários tipos de engajamento possíveis.

Embora pesquisas citadas venham apontando para efetividade cognitiva do uso de vídeos no ensino (Liwanag; Ramirez, 2019; Batista; Faria; Brondani, 2020; Otchie *et al.*, 2020; Reina *et al.*, 2021), Shoufan (2018) alerta para o fato de que as reais características cognitivas dos vídeos usados didaticamente precisam ser mais estudadas para que seu valor seja de fato mensurável. Valença *et al.* (2021) indicam a necessidade de planejamento e mediação para que os objetivos no uso didático dos vídeos sejam alcançados. Por todas as considerações feitas, a pesquisa e o uso sistemático de vídeos pode ser um diferencial para a aprendizagem. Neste trabalho são apresentados os resultados da pesquisa com uso de vídeos para verificação da sua contribuição na aprendizagem de conceitos Químicos.

3 METODOLOGIA

A primeira etapa da pesquisa foi a busca no YouTube por vídeos de divulgação científica com conteúdo relacionado à Química orgânica, Geral e Físico-química, seguida de

organização e cadastro em planilha e divisão em quesitos como o nome do vídeo, autor, tempo de duração, *likes* e *dislikes*, número de visualizações, se legendado ou não, autor da legenda.

Para o estudo proposto, foram selecionados 3 vídeos que atendessem aos critérios de ser curtos (tempo em torno de 5 minutos), apresentar conceitos Químicos contando uma história, divulgar conceitos em meio ao contexto ficcional ilustrativo, apresentar fundamentos e ao mesmo tempo ser diferente de vídeos explicativos tipo gravação explicações como em sala de aula, usando quadro ou *slides*. Para tanto, foram selecionados os vídeos “Why don’t oil and water mix¹”, “How to speed up chemical reactions (and get a date)²” e “Is organic food worse for you?³” (Figura 1). Todos os vídeos estão disponíveis gratuitamente na plataforma YouTube, têm menos de 5 minutos de duração, foram produzidos originalmente em língua inglesa e têm legendas em língua portuguesa.

Figura 1 - Imagem de capa dos 3 vídeos selecionados para o estudo experimental com os estudantes de cursos superiores do IFTM Campus Uberlândia, em 2023.

Legenda: 1*: “Por que água e óleo não se misturam?”; 2*: “Como acelerar a velocidade das reações e encontrar um namorado.”; 3*: “A comida orgânica é pior para você?” *Títulos traduzidos pelas autoras.



Fonte: Produção das autoras (2024).

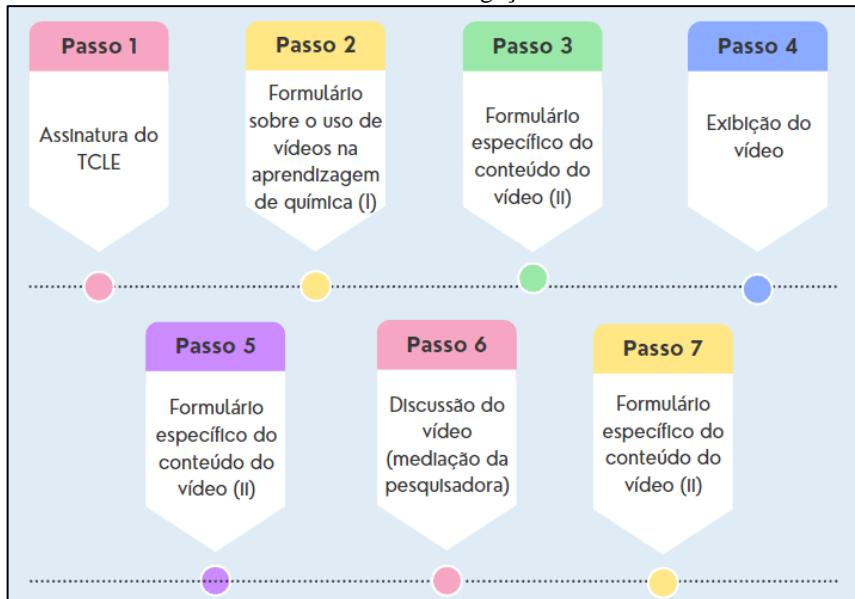
Foram elaborados para coleta de dados um formulário de cunho geral (I) e um formulário específico por vídeo (II). No formulário de conteúdo específico foram feitas afirmações relacionadas aos vídeos selecionados, para serem respondidas com verdadeiro ou falso e uma única questão aberta, que deveria responder a mesma pergunta título do vídeo. O formulário com conteúdo específico de cada vídeo foi apresentado 3 vezes aos participantes, em sequência, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e resposta ao formulário geral (Figura 2).

¹ Em português: “Porque a água e o óleo não se misturam”.

² Em português: “Como acelerar a velocidade das reações e encontrar um namorado”.

³ Em português: “Comida orgânica é pior pra você?”.

Figura 2 - Sequência de etapas (passo 1 ao passo 7) para coleta de dados sobre a aprendizagem de Química com o uso de vídeos de divulgação científica



Fonte: Produção das autoras (2024).

Essa sequência foi repetida para cada um dos 3 vídeos apresentados. Cada vídeo teve a redução da velocidade de exibição para 0,75% da velocidade regular. Para favorecer a participação dos estudantes, cada vídeo contou com duas exibições em dias distintos, mas cada estudante participou em apenas um momento por vídeo.

Para que os estudantes participassem da etapa de coleta de dados, foi confeccionado material de divulgação (Figura 3) e foram feitos convites em sala de aula, e colados cartazes em locais em que circulam os discentes dos cursos de Engenharia Agronômica, Engenharia de Alimentos e Tecnologia em Alimentos.

Figura 3 - Cartazes de divulgação para convidar os estudantes do IFTM Campus Uberlândia à participação na coleta de dados da pesquisa sobre aprendizagem com uso de vídeos de divulgação científica.



Fonte: Produção das autoras (2024).

A coleta de dados ocorreu no mês de outubro de 2023, em três semanas consecutivas, sendo um vídeo por semana, exibido em duas sessões distintas, nas segundas e quartas-feiras de cada semana, na sequência de vídeos apresentada. A ação foi 100% presencial. Essa etapa

da pesquisa ocorreu após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP), com parecer número 6.260.992, emitido em agosto de 2023.

Os dados foram analisados por estatística descritiva (análise percentual) em relação às perguntas. Em relação a cada pergunta elaborada, verificou-se a variação no número de respostas corretas. Já em relação aos participantes, considerando a quantidade de acertos por participante em cada momento, foi feita a análise da variância a 95% de significância, seguido do teste de Tukey para comparação de médias. Todas as análises foram feitas com o auxílio do *software* Excel.

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os resultados obtidos apontam para uma utilização massiva de dispositivos eletrônicos para busca por materiais de apoio ao ensino. Entre os estudantes participantes (101), 90% tinham a faixa etária de 18 a 29 anos e 85,2% eram estudantes do curso de Engenharia Agronômica.

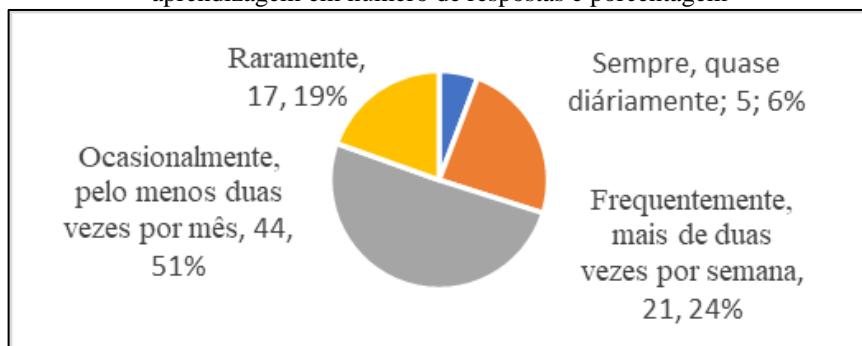
Os dados destacaram que o *smartphone* é o principal recurso usado pelos estudantes (78,4%), seguido pelo computador pessoal (14,8%). O *tablet* foi o equipamento menos citado como recurso tecnológico para acesso aos conteúdos digitais. Resultados semelhantes foram apresentados por Feijó *et al.* (2022, p. 7) “O tipo de dispositivo mais utilizado para fazer as buscas no canal foi o *smartphone*, responsável por 54% do tempo de exibição dos vídeos, seguido dos computadores (43%), *tablets* (1,3%), *smartTV* (1,1%) e outros dispositivos (0,6%). O acesso majoritário por *smartphone* não é exclusividade do canal “Projeto AQuí”. Os dados expressos pela pesquisa We Are Social (2021) apontam que 70% dos acessos ao YouTube são realizados através de *smartphones*.”

Cerca de 78% dos estudantes afirmaram fazer uso de vídeos para sua própria aprendizagem, “para saber mais” sobre algo que foi ministrado em sala de aula. Investigando em que áreas eles já fizeram esse acesso, a Química Orgânica liderou o número de respostas (43,7%), seguido de Química Geral (36,3%), Físico-Química (10,4%) e outros 9,6%.

Dado o seu poder e popularidade entre a geração de ecrãs, os educadores podem utilizá-lo como um valioso recurso de ensino, não apenas para o ensino *on-line* e à distância, mas também para salas de aula presenciais mistas e regulares (Liwanag *et al.*, 2022).

Dentre 87 respostas obtidas sobre a frequência do uso de vídeos para aprendizagem, observou-se que uma minoria (29,9%) busca semanal ou diariamente os vídeos para auxílio na aprendizagem (Figura 4).

Figura 4 – Frequência do uso de vídeos por estudantes que já procuraram vídeos para complementar sua própria aprendizagem em número de respostas e porcentagem



Fonte: Produção das autoras (2024).

Dessa forma, Silva e Kalhil (2021, p. 8) constatam que “os alunos utilizam massivamente as redes sociais, as mídias e multimídias de entretenimento, porém, aplicativos voltados para o aprendizado de conteúdos relativos ao ensino de Ciências e Matemática não foram identificados como prioridades de uso”.

Outro ponto interessante apontado por Delaviz *et al.* (2018) refere-se ao uso do produto audiovisual como motivador da aprendizagem e organizador do ensino na sala de aula. Segundo estes autores, há eficácia de vídeos mais curtos; tal como observado nesta pesquisa, 70,4% dos alunos indicaram preferência por usar vídeos curtos de tópicos para revisar conteúdo específico em vez de capturas de palestras completas.

Em relação ao tipo de vídeo que os estudantes mais assistem, observou-se que majoritariamente preferem “vídeos mistos”, ou seja, vídeos que contenham apresentação, fala e animações (71,1%) em detrimento de videoaulas (preferidas por 17,8%) e vídeos apenas de animação (10%). Entre as plataformas diferentes do YouTube, foram citadas consultas ao Chat GPT, Facebook, Instagram, Khan Academy, Polinize, Vengo e vídeos compartilhados privativamente em ambientes como o classroom. Os estudantes pesquisados afirmam, em sua grande maioria (90,0%), que os vídeos de química são ferramentas que auxiliam a compreensão do conteúdo.

Mas quando perguntados se os vídeos com conteúdo de química são confiáveis do ponto de vista da ciência Química, 77,8% disseram que sim e 21,6% afirmaram não ter certeza. Alarcon e Novello (2021) destacam a necessidade de parâmetros para a utilização dos vídeos

no contexto educacional. A ampliação dos estudos é crucial, pois há um número crescente de pessoas com acesso às plataformas, onde surgem cada vez mais criadores de conteúdo com grande influência no contexto social atual.

As questões específicas de conceitos relacionados à Química, abordados antes da exibição, após a exibição e após a mediação, apontam para melhoria do percentual de acertos, tanto na análise por questão quanto na análise por estudante. O número de acertos por estudante ao longo do processo aumentou ($p<0,05$, para o vídeo 2 e $p<0,01$ para os vídeos 1 e 3), o que indica a influência dos vídeos na compreensão dos conteúdos, nos 3 vídeos (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de acertos por estudante nas perguntas específicas sobre o conteúdo de Química relacionado aos vídeos 1, 2 e 3, em relação aos três momentos de cada vídeo exibido.

Legenda: ^(**) Diferença significativa a 99% de probabilidade de acordo com a análise de variância ($p<0,01$) e ^(*) Diferença significativa a 95% de probabilidade de acordo com a análise de variância ($p<0,05$). Letras minúsculas diferentes, em cada etapa de cada vídeo, indicam diferença nas médias, de acordo com teste de Tukey (5%).

Número de acertos	Quantidade de estudantes por número de acertos								
	Vídeo 1 ^(**)			Vídeo 2 ^(*)			Vídeo 3 ^(**)		
	Pré-vídeo ^b	Pós-vídeo ^b	Pós-mediação ^a	Pré-vídeo ^b	Pós-vídeo ^{ab}	Pós-mediação ^a	Pré-vídeo ^c	Pós-vídeo ^b	Pós-mediação ^a
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	0	0	1	0	0	0	0	0
3	5	5	0	2	4	3	0	1	0
4	12	7	6	11	8	1	2	0	0
5	9	14	11	12	12	13	6	5	1
6	3	6	15	4	6	13	13	6	6
7	-	-	-	-	-	-	12	11	7
8	-	-	-	-	-	-	6	11	7
9	-	-	-	-	-	-	0	5	15
Total de respostas	32	32	32	30	30	30	39	39	36

Fonte: produção das autoras (2024).

Pela comparação das médias dos acertos nas três fases do experimento, em cada vídeo, o teste de Tukey apontou que o vídeo por si só (antes da mediação da pesquisadora) promoveu compreensão sobre os conteúdos no vídeo 3, mas não nos vídeos 1 e 2, visto que não há diferença significativa das médias após a exibição do vídeo e as respostas preliminares. O conteúdo do vídeo 3 é menos profundo que os vídeos 1 e 2 em termos de conceitos químicos, o que pode justificar essa diferença.

Nos vídeos 1 e 3, observou-se diferença significativa também entre a etapa pós-exibição e pós-mediação, o que indica a importância da mediação para melhor compreensão dos conteúdos. Para corroborar ainda mais com essa afirmação, em todos os vídeos houve diferença significativa entre a etapa inicial (antes da visualização do vídeo) e após a mediação,

sinalizando que, mesmo tendo algum conhecimento inicial, o processo de utilização do recurso visual (curto, resumido), seguido de mediação, é um recurso útil para complementação do ensino. Essa observação também foi feita por Batista, Faria e Brondani (2020), ao utilizarem vídeos para o ensino de Química, com estudantes de Ensino Médio.

Aplicando-se a análise com foco nas médias obtidas dos acertos de cada questão, em cada vídeo, observa-se a melhoria progressiva, tendo maior percentual de acertos após a mediação da pesquisadora (Quadros 1, 2 e 3).

Quadro 1 - Respostas obtidas com as perguntas específicas sobre o conteúdo de Química relacionado ao vídeo 1 “Por que água e óleo não se misturam?”, em percentual e em número absoluto de respostas (N) corretas

Questões	Número de participantes	Acertos antes da visualização do vídeo		Acertos após a visualização do vídeo		Acertos após discussão do conteúdo do vídeo	
		N	%	N	%	N	%
a	32	24	75,0	29	90,6	30	93,8
b	32	14	43,8	22	68,8	24	75,0
c	32	16	50,0	26	81,3	30	93,8
d	32	30	93,8	27	84,4	28	87,5
e	32	20	62,5	16	50,0	31	96,9
f	32	26	81,3	31	96,9	27	84,4
Média	32	21,7	67,7	25,2	78,6	28,3	88,5

Fonte: Produção das autoras (2024).

Quadro 2 - Respostas obtidas com as perguntas específicas sobre o conteúdo de Química relacionado ao vídeo 2 “Como acelerar a velocidade das reações e conseguir um namoro?”, em percentual e em número absoluto de respostas (N) corretas

Questões	Número de participantes	Acertos antes da visualização do vídeo		Acertos após a visualização do vídeo		Acertos após discussão do conteúdo vídeo	
		N	%	N	%	N	%
a	30	26	86,7	29	96,7	30	100,0
b	30	20	66,7	13	43,3	20	66,7
c	30	28	93,3	29	96,7	29	96,7
d	30	16	53,3	26	86,7	27	90,0
e	30	24	80,0	18	60,0	23	76,7
f	30	24	80,0	25	83,3	26	86,7
Média	30	23	76,7	23,3	77,8	25,8	86,1

Fonte: Produção das autoras (2024).

Quadro 3 - Respostas obtidas com as perguntas específicas sobre o conteúdo de química relacionado ao vídeo “Comida orgânica é pior para você?”, em percentual e em número absoluto de respostas (N) corretas

Questões	Número de participantes	Acertos antes da visualização do vídeo		Acertos após a visualização do vídeo		Acertos após discussão do conteúdo vídeo	
		N	%	N	%	N	%
a	39	14	35,9	34	87,2	32	82,1
b	39	14	35,9	26	66,7	27	69,2
c	39	28	71,8	25	64,1	32	82,1
d	39	21	53,8	36	92,3	35	89,7
e	39	26	66,7	31	79,5	33	84,6

f	39	39	100,0	28	71,8	28	71,8
g	39	35	89,7	31	79,5	33	84,6
h	39	36	92,3	35	89,7	34	87,2
i	39	37	94,8	28	71,8	28	71,8
Média	39	27,8	71,2	30,4	78,1	31,3	80,3

Fonte: Produção das autoras (2024).

Nos três vídeos, em média, observou-se um aumento de respostas corretas entre a primeira exibição e a entrega de respostas após a mediação: 30,7% de aumento no vídeo 1, 12,3% no vídeo 2 e 12,8% no vídeo 3. Esses resultados reforçam a premissa de que a mediação faz diferença na compreensão dos conceitos apresentados nos vídeos. Silva e Cerqueira (2020) obtiveram resultados que deixam claro que diversificar as práticas pedagógicas é imprescindível, para além de despertar o interesse e a participação mais ativa dos alunos. Na pesquisa, 100% dos estudantes declararam que a presença de vídeos no ensino de Biologia contribui para a aprendizagem.

As questões abertas pediam ao público que respondessem à pergunta principal de cada vídeo: “Por que a água e o óleo não se misturam?”, “Como acelerar a velocidade de uma reação química?” e “Comida orgânica é pior pra você?” Explique/justifique seu ponto de vista. O Quadro 4 ilustra algumas respostas que apontam, em todos os vídeos, para o aumento da complexidade ou completude da sua elaboração.

Quadro 4 – Exemplos de respostas obtidas com as perguntas abertas sobre os vídeos apresentados, seguindo o padrão, antes da apresentação do vídeo, após a apresentação e após a mediação da pesquisadora

Vídeo	Antes da exibição	Após exibição	Após mediação
Por que a água e o óleo não se misturam?	“Diferença em suas polaridades”	“Pois a molécula de óleo é maior que a da água e com isso por uma ser apolar e outra polar dificulta a mistura”	“Pois são moléculas diferentes. A água possui molécula polar. Já o óleo é apolar. Fazendo com que estas não tenham afinidade umas com as outras”
Como acelerar a velocidade de uma reação química	“Podemos acelerar a reação alterando sua temperatura”	“Aumento da temperatura, colisão das moléculas e interação das mesmas.”	“Com o aumento de temperatura, concentração, pressão e com o uso de catalizadores”
Comida orgânica é pior pra você?	“Não, comidas orgânicas são melhores, pois são cultivadas de forma livre de substâncias químicas como pesticidas e fungicidas, que são prejudiciais à saúde humana e também para o ambiente”	“Isso é relativo, ela é menos exposta a alguns pesticidas mais não todos, mas se comparado a não orgânicos é sim em relação, por exemplo a incidência de bactérias como foi mostrado no vídeo”	“Não. É um tipo de comida que faz uso de pesticidas e fungicidas, desde que não sejam sintéticos. Assim como alimento convencional, apresenta consequências e benefícios”

Fonte: Produção das autoras (2024).

É possível que, assim como relatam Arroio *et al.* (2006), “um filme ou programa multimídia tem um forte apelo emocional e, por isso, motiva a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor”. Logo, o sujeito comprehende de maneira sensitiva, conhece por meio das sensações, reage diante dos estímulos dos sentidos, não apenas diante das argumentações da razão. Não se trata de uma simples transmissão de conhecimento, mas sim de aquisição de experiências de todo o tipo: conhecimento, emoções, atitudes, sensações, entre outras. Além disso, a quebra de ritmo provocada pela apresentação de um audiovisual pode ser saudável, pois altera a rotina da sala de aula e permite diversificar as atividades ali realizadas.

Além dos apontamentos já realizados, a pesquisa trouxe também uma percepção que não estava em seu escopo inicial. Os vídeos que têm como característica animações bem elaboradas e editadas, conteúdos embasados em pesquisa e, por isso, reúnem características para atender tanto a parte de concisão conceitual quanto qualidade de apresentação em tempo curto, são produções em língua inglesa. Isso faz com que o vídeo possa ser acessado e legendado em muitas línguas, mas alguns estudantes relataram sentir dificuldade na compreensão em função da necessidade de ler a legenda dos vídeos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam para a contribuição na aprendizagem de conteúdos da área de Química com o uso de vídeos de divulgação científica e de mediação, pois em todos os testes realizados houve aumento significativo no número médio de acertos para questões após a visualização do vídeo seguida da mediação.

Os vídeos curtos e ao mesmo tempo densos em conteúdo apresentam geralmente narração muito rápida, fazendo com que uma única exibição seja insuficiente para uma boa compreensão. Isso nos levou a exibição dos vídeos com redução da velocidade de reprodução. Essa influência na redução da velocidade, bem como a possibilidade de repetição não foram avaliadas, mas acreditamos que podem influenciar a compreensão dos estudantes, paralelamente à mediação.

Os vídeos utilizados nessa pesquisa foram apresentados na língua original (inglês) e com legendas em português. E alguns participantes da pesquisa manifestaram que “teria sido melhor se os vídeos fossem em língua portuguesa (áudio)”. Isso trouxe outros questionamentos como a capacidade de ler legendas e compreender uma informação: ela divide a atenção? De

que forma? Em que extensão? Outras questões como a interferência na velocidade do vídeo poderão ser investigadas em pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- ALVES NETO, F. A.; LEITE, B. S. Análise dos tipos de engajamentos em vídeos produzidas para o ensino de Química no Youtube em 2021. **REAMEC – Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, e23032, 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14782>. Acesso em: 20 maio 2024.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O Vídeo Educativo: Aspectos da Organização do Ensino. **Química Nova na Escola**, n. 24, p. 8 – 11, 2006. Disponível em: 3.
- BATISTA, A.; FARIA, F. L.; BRONDANI, P. B. A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 3, p. 237 - 245, 2020. Disponível em: http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc42_3/06-RSA-53-19.pdf. Acesso em 22 nov. 2023.
- BLONDER, R.; JONATAN, M.; BAR-DOV, N.; RAP, S. SAKHNINI, S. Can you tube it? Providing chemistry teachers with technological tools and enhancing their self-efficacy beliefs. **Chemical Education Research and Practice Journal**, v. 14, p. 269-285, 2013. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2013/rp/c3rp00001j>. Acesso em: 30 jul. 2023.
- DELAVIZ, Y.; RAMSAY, S. D. Student usage of short online single-topic videos in a first-year engineering chemistry class. **Proceedings of the Canadian Engineering Education Association**, paper 141, University of British Columbia, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.24908/pceea.v0i0.13083>. Acesso em: 06 ago. 2023.
- FEIJÓ, A. L. R. *et al.* Ambiente Virtual de Ensino em Laboratórios de Química (AQuí): Expandido o Ensino no YouTube. **EaD em Foco**, v. 12, n. 1, e1623, 2022. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/1623/717>. Acesso em: 20 maio 2024.
- GOMES, F.; GONÇALVEZ, A. M.; POLIZEL, A. L. Uma análise de canais de videoaulas de química: percepções de estudantes do IFG. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 2, p. 720 – 731, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5676>. Acesso em: 08 ago. 2023.
- LEITE, B. S. **Tecnologias no Ensino de Química**: teoria e prática na formação docente. 1a edição. Curitiba: Editora Appris, 2015.
- LIWANAG, R. N.; RAMIREZ, H. J. M. Teaching atomic chemistry to youtube generation. **Journal of Educational Research**, v. 7, n. 1, p. 38-49, 2019.

MOCHIN, M. 10 Youtube Statistics Every Marketer Should Know. OBERLO blog, publicado em 17 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.oberlo.com/blog/youtube-statistics>. Acesso em: 14 nov. 2023.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, n. 2, p. 27 - 35, 1995. Disponível em: <https://revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>. Acesso em: 07 ago. 2023.

OTCHIE, W. O.; PEDASTE, M.; BARDONE, E.; CHOUNTA, I-A. Can YouTube videos facilitate teaching and learning of STEM subjects in high schools? **Bulletin of IEEE Technical Committee on Learning Technology**, v. 20, n. 1, p. 3-8, 2020. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2018/trabalhos/6/1733-22506.html>. Acesso em: 07 ago. 2022.

PALHETA JÚNIOR, A. R.; BARROS, D. J. P.; SOUZA, F. B. A Química no youtube: analisando canais voltados para o ensino de química. In: **58º Congresso Brasileiro de Química: Química, Sociedade e Qualidade de Vida**, 58º, 2018. São Luiz do Maranhão: UFMA, 2018. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2018/trabalhos/6/1733-22506.html>. Acesso em: 07 ago. 2022.

PEREIRA, L. T. **O uso do YOUTUBE como Ferramenta no Ensino da Química**: Análise de vídeo. 2009. 55 f. Monografia de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/a421dccd-bc10-4c78-b1bc-b365ca2ed89d>. Acesso em: 30 ago. 2022.

PEREIRA, J. A.; LEITE, B. S. Percepções sobre o aplicativo foq1 química por estudantes de uma escola pública. **REAMEC – Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, e21001, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11227/7900>. Acesso em: 20 mai. 2024.

REINA, A.; GARCÍA-ORTEGA, H.; HERNANDEZ-AYALA, L. F.; GUERRERO-RIOS, I.; GRACIA-MORA, J.; REINA, M. CADMIO: Creating and Curating an Educational YouTube Channel with Chemistry Videos. **Journal of Chemical Education**, v. 98, n. 11, p. 3593 - 3599, 2021.

SILVA J. M. B.; CERQUEIRA, L. L. M. Plataforma Youtube como ferramenta para o ensino de Biologia. **REAMEC – Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 774 – 792, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10191>. Acesso em: 20 maio 2024.

SILVA, L. D. da; LOPES, M. C. Uso de videoaulas como recurso didático: critérios de análise e seleção. **Revista Contexto & Educação**, v. 36, n. 115, p. 398 – 415, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.115.10289>. Acesso em: 07 ago. 2023.

SILVA, M. J. da; PEREIRA, M. V.; ARROIO, A. O papel do youtube no ensino de ciências para estudantes do ensino médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, p.

35-55, 2017. Disponível em:

<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4560/2524>.

Acesso em: 18 jun. 2023.

SILVA, W. A.; KALHIL, J. B., Modelo SK: um guia para utilização das Tecnologias Digitais no processo Ensino Aprendizagem de Ciências e Matemática. **REAMEC – Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, e 21045, 2021.

<https://doi.org/10.26571/reamec.v9i2.11881>

STIEFF, M.; WERNER, S. M.; FINK, B. MEADOR, D. Online Prelaboratory Videos Improve Student Performance in the General Chemistry Laboratory. **Journal of Chemical Education**, v. 95, n. 8, p. 1260-1266, 2018. Disponível em:
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00109>. Acesso em: 06 ago. 2023.

SHOUFAN, A. Estimating the cognitive value of YouTube's educational videos: A learning analytics approach. **Computers in Human Behavior**, v. 92, p. 450 - 458, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.036>. Acesso em: 06 ago. 2023.

TOKUSEI, H. **The Future Will Be Captioned**: Improving Accessibility on YouTube. YouTube Official Blog. Disponível em: <https://blog.youtube/news-andevents/future-will-be-captioned-improving/>. Acesso em: 30 jul. 2023.

TURKOGUZ, S. Learn to teach chemistry using visual media tools. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 13, n. 4, p. 401 - 409, 2012. Disponível em:
<https://doi.org/10.1039/C2RP20046E>. Acesso em: 06 ago. 2023.

VALENÇA, B. A.; WEBER, C.; KRUPCZAK; AIRES, J. A. Uma análise de vídeos para o ensino de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 2, p. 245 - 266, 2021. Disponível em:
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen20/REEC_20_2_4_ex1746_450.pdf. Acesso em: 07 ago. 2023.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Ao IFTM pelo apoio ao desenvolvimento do projeto.

FINANCIAMENTO

Ao IFTM pela concessão da bolsa de iniciação científica para a estudante pesquisadora.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Cridiana Andrade Santos e Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz

Introdução: Cridiana Andrade Santos e Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz

Referencial teórico: Cridiana Andrade Santos e Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz

Análise de dados: Cridiana Andrade Santos, Claudia Maria Tomás Melo e Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz

Discussão dos resultados: Cridiana Andrade Santos, Claudia Maria Tomás Melo e Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz

Conclusão e considerações finais: Cridiana Andrade Santos, Claudia Maria Tomás Melo e Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz

Referências: Cridiana Andrade Santos e Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz

Revisão do manuscrito: Cridiana Andrade Santos, Claudia Maria Tomás Melo e Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz

Aprovação da versão final publicada: Cridiana Andrade Santos, Claudia Maria Tomás Melo e Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados da pesquisa já está disponibilizado no texto do artigo.

PREPRINT

O artigo não foi colocado em nenhuma plataforma de pré-print.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos tendo o número CAAE 70355423.6.0000.5154 e número do parecer 6.153.992, emitido em 25 de agosto de 2023.

CÓMO CITAR - ABNT

SANTOS, Cridiana Andrade; MELO, Cláudia Maria Tomás; QUEIROZ, Carla Regina Amorim dos Anjos. Avaliação do impacto de vídeos de divulgação científica no ensino de Química. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 12, e24097, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.18031>

CÓMO CITAR - APA

Santos, C. A., Melo, C. M. T., Queiroz, C. R. A. dos A. (2024). Avaliação do impacto de vídeos de divulgação científica no ensino de Química. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 12, e24097. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.18031>

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 - CROSMARK/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 [iTThenticate](#) 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 (PPGECEM) 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

Andréia Cristina Lopes Corrêa

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi

Avaliador 3: não autorizou a divulgação do seu nome.

Avaliador 4: não autorizou a divulgação do seu nome.

HISTÓRICO

Submetido: 17 de junho de 2024.

Aprovado: 13 de agosto de 2024.

Publicado: 30 de dezembro de 2024.
