

IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE FUNÇÕES ORGÂNICAS OXIGENADAS NO ENSINO MÉDIO POR MEIO DE MAPAS CONCEITUAIS

IDENTIFICATION OF PRIOR KNOWLEDGE ABOUT ORGANIC OXYGENATED FUNCTIONS IN HIGH SCHOOL USING CONCEPT MAPS

IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE FUNCIONES ORGÁNICAS OXIGENADAS EN SECUNDARIA MEDIANTE MAPAS CONCEPTUALES

Felipe de Araújo Silva*  

Ayla Márcia Cordeiro Bizerra**  

RESUMO

Na perspectiva da teoria ausebeliana, o conhecimento prévio é o fator isolado que mais influencia para ocorrência da aprendizagem significativa. Deste modo, para que a aprendizagem em Química Orgânica aconteça de forma facilitada é preciso levar em conta os conhecimentos que os estudantes carregam em sua estrutura cognitiva. Diante disso, o presente estudo tem por objetivo identificar os conhecimentos prévios dos alunos da 3^a série do Ensino Médio Profissionalizante de uma escola pública do interior do Ceará – CE por meio dos mapas conceituais produzidos por eles. A pesquisa é de natureza qualitativa e se configura como pesquisa-ação e exploratória. Ela foi dividida em dois momentos: no primeiro, realizou-se uma oficina sobre a construção de mapas conceituais com base nas orientações de Moreira (2012b), Novak e Cañas (2010); e no segundo, os alunos elaboraram os mapas conceituais para levantamento dos conhecimentos prévios a respeito das funções orgânicas oxigenadas. Os resultados alcançados evidenciaram que a maioria dos sujeitos participantes não apresentou conhecimentos prévios relevantes em sua estrutura cognitiva referente ao conteúdo em foco e também demonstrou dificuldades quanto à estruturação dos seus mapas. Assim, sugere-se que a identificação dos conhecimentos prévios seja uma estratégia que possibilite ao professor compreender a estrutura cognitiva dos alunos e, com isso, traçar planos e estratégias objetivando o alcance da aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Conhecimento prévio. Aprendizagem Significativa. Funções Orgânicas Oxigenadas. Química Orgânica. Mapas Conceituais.

ABSTRACT

From the perspective of Ausebelian theory, prior knowledge is the isolated factor that most influences the occurrence of meaningful learning. Therefore, for learning in Organic Chemistry to happen in an easier way, it is necessary to take into account the knowledge that students carry in their cognitive

* Mestre em Ensino pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Professor temporário na EEEP Professora Maria Célia Pinheiro Falcão, Pereiro, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Evaldo Augusto de Souza, 441, Núcleo Manoel Vieira, São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil, CEP: 5920-000. E-mail: felipe.silva1@prof.ce.gov.br.

** Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Pau dos Ferros, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Manoel Alexandre, 1059, Princesinha, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, CEP: 59900-000. E-mail: ayla.bizerra@ifrn.edu.br.

structure. Therefore, the present study aims to identify the prior knowledge of students in the 3rd year of Vocational High School at a public school in the interior of Ceará – CE through the conceptual maps produced by them. The research is qualitative in nature and is configured as action and exploratory research. It was carried out in two moments: in the first, a workshop was held on the construction of conceptual maps based on the guidelines of Moreira (2012b), Novak and Cañas (2010), and in the second, the students prepared conceptual maps to survey the prior knowledge regarding oxygenated organic functions. The results achieved showed that the majority of subjects did not present relevant prior knowledge in their cognitive structure regarding the content in focus and also demonstrated difficulties in structuring their maps. Therefore, it is suggested that the identification of prior knowledge is a strategy that allows the teacher to understand the cognitive structure of students and thus draw up plans aimed at achieving meaningful learning.

Keywords: Previous knowledge. Meaningful Learning. Oxygenated Organic Functions. Organic chemistry. Concept Maps.

RESUMEN

Desde la perspectiva de la teoría ausebeliana, el conocimiento previo es el factor aislado que más influye en la ocurrencia del aprendizaje significativo. Por lo tanto, para que el aprendizaje en Química Orgánica se dé de una manera más sencilla, es necesario tener en cuenta los conocimientos que los estudiantes llevan en su estructura cognitiva. Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo identificar los conocimientos previos de los estudiantes del 3er año de la Enseñanza Media Vocacional de una escuela pública del interior de Ceará – CE a través de los mapas conceptuales producidos por ellos. La investigación es de carácter cualitativo y se configura como investigación de acción y exploratoria. Se llevó a cabo en dos momentos: en el primero se realizó un taller de construcción de mapas conceptuales basado en los lineamientos de Moreira (2012b), Novak y Cañas (2010), y en el segundo los estudiantes elaboraron mapas conceptuales para Relevar los conocimientos previos sobre las funciones orgánicas oxigenadas. Los resultados alcanzados mostraron que la mayoría de los sujetos no presentaban conocimientos previos relevantes en su estructura cognitiva respecto al contenido en estudio y además demostraron dificultades en la estructuración de sus mapas. Por lo tanto, se sugiere que la identificación de conocimientos previos es una estrategia que permite al docente comprender la estructura cognitiva de los estudiantes y así trazar planes encaminados a lograr un aprendizaje significativo.

Palabras clave: Conocimiento previo. Aprendizaje significativo. Funciones Orgánicas Oxigenadas. Química Orgánica. Mapas conceptuales.

1 INTRODUÇÃO

No ensino médio, a química é um dos componentes da área de ciências da natureza e suas tecnologias, sendo a ciência responsável pelo estudo da matéria, suas propriedades e transformações, bem como das energias envolvidas nesses processos. Por isso, seu ensino torna-se essencial na vida do homem, visto que são inúmeras as suas aplicações no cotidiano, tais como no campo da: alimentação, indústria, medicina, cosméticos, dentre outros.

Assim, o Ensino de Química permite compreender a vida e o mundo, mas, para isso, é importante e necessário que esteja articulado ao cotidiano do aluno. Nesse viés, estudos relatam uma grande dificuldade por parte dos estudantes na compreensão dos conceitos químicos,

considerados por eles como complexos e pouco atraentes (Klein; Ludke, 2019). Isso pode ser explicado pelo fato de o ensino de ciências ministrado em algumas escolas, ainda hoje, pautar-se em metodologias tradicionalistas e reducionistas (Costa; Almeida; Santos, 2016; Klein; Ludke, 2019). Logo, o conhecimento tem sido abordado de maneira teórica, priorizando a memorização de fórmulas, equações, conceitos e termos, e tornando o conteúdo pouco atrativo para os alunos (Castro; Paiva; Silva, 2019; Santos; Menezes, 2020). Nesse modelo de ensino, o professor é um mero transmissor de conteúdos prontos e acabados, enquanto os conhecimentos que os alunos já possuem em sua estrutura cognitiva, ou seja, os conhecimentos prévios, não são levados em conta no processo de aprendizagem.

Essa abordagem descontextualizada e desvinculada da vivência dos alunos tem como consequência o desgosto, a desmotivação e a ideia de que o conhecimento químico é algo difícil, incompreensível e inacessível (Benedicto, 2013). Frente a isto, verifica-se a necessidade do uso de recursos educacionais que permitam um processo de ensino e aprendizagem de forma contextualizada, problematizadora e dialógica, no qual seja levado em conta os conhecimentos adquiridos pelos estudantes ao longo de sua vida, a fim de que seja estimulado um maior interesse e uma maior atratividade pelas aulas de Química e ocorra a promoção da aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é o conceito central da teoria de David Ausubel. Para ele, a aprendizagem é considerada significativa quando um novo conceito (informação, ideia, proposição) adquire significado para o aluno por meio de uma ancoragem em ideias prévias já existentes na sua estrutura cognitiva, ou seja, um conjunto de conhecimentos que o aprendiz anteriormente possui (Moreira, 2012b). O conhecimento prévio é o fator isolado que mais influencia a aprendizagem, pois, consoante Ausubel, só aprendemos a partir do que já sabemos. Por isso, para promover a aprendizagem significativa, primeiramente, temos que descobrir esse conhecimento (subsunçor) e ensinar de acordo com ele (Moreira, 2005).

Nesse contexto, a literatura revela a utilização do mapa conceitual como ferramenta capaz de identificar os subsunçores pré-existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, e que serão úteis à aprendizagem (Novak, 1997; Moreira, 1999; Silva; Bizerra, 2021). Dessa forma, os mapas conceituais podem ser utilizados como recursos importantes para que os conceitos de química orgânica sejam potencialmente significativos ao aluno e, com isso, se alcance a aprendizagem significativa (Ausubel *et al.*, 1978).

Diante do exposto, observa-se que, na teoria ausebeliana, a identificação das ideias prévias é uma etapa fundamental com vistas ao desenvolvimento da aprendizagem significativa

(Moreira, 2005; Moreira, 2012b). Por esse motivo, o presente artigo traz um recorte de uma dissertação de mestrado, defendida e aprovada pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), que parte da seguinte questão norteadora: é possível identificar os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva dos alunos do Ensino Médio Profissionalizante por meio de mapas conceituais?

Portanto, este texto objetiva identificar os conhecimentos prévios dos alunos da 3^a série do Ensino Médio Profissionalizante de uma escola pública do interior do Ceará a respeito das funções orgânicas oxigenadas por meio da construção de mapas conceituais.

2 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL E OS MAPAS CONCEITUAIS

A proposta da aprendizagem significativa foi apresentada pela primeira vez, por volta de 1963, pelo psicólogo educacional americano David Ausubel, em sua obra *Psicologia Educacional*. Conforme a sua teoria, a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova ideia se anora, de maneira não literal e não arbitrária, a um conceito relevante já existente na estrutura cognitiva do indivíduo (Moreira, 2012b). Nesse processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel conceitua como subsunçor (Moreira; Masini, 1982), que se trata de:

[...] um conceito, uma ideia, uma proposição, já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo (isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação). (Moreira, 2006, p. 15, grifo do autor).

Corroborando com essa ideia, Trindade (2011, p. 7) define o subsunçor como sendo “[...] um conceito facilitador ou inseridor para um novo assunto, ou seja, o conhecimento prévio que será ativado para facilitar a inserção de uma nova informação.” Assim, para melhor exemplificar, podemos partir de um exemplo da Química Orgânica, em que o aluno pode não conhecer conceitualmente a definição de polímeros ou saber sobre as reações de polimerização, tampouco sobre a aplicação tecnológica dos polímeros. Entretanto, ele pode possuir ideias prévias advindas de suas experiências cotidianas acerca dos plásticos, pois talvez seja uma pessoa atenta às consequências ambientais provocadas pelo homem (Santos, 2017).

Em suma, os subsunçores são os conhecimentos prévios ou conceitos âncora, existentes na estrutura cognitiva e psicológica do indivíduo. Por meio deles, é possível a este relacionar o saber que já possui em sua estrutura, isto é, os seus conhecimentos de mundo, com o novo

conhecimento apresentado, resultando em uma aprendizagem com significado. Quando essa interação ocorre, Moreira (2008) atesta que ambos os conhecimentos se modificam, tendo em vista que o novo, passa a ter significado para o indivíduo, enquanto o prévio, adquire novos significados, ficando mais diferenciado e elaborado. Dessa maneira, podemos dizer que ocorre uma aprendizagem com “[...] sentido, que tem um porquê, uma causa, uma explicação” (Trindade, 2011, p. 5).

Diante do exposto, fica evidente que os conhecimentos prévios dos alunos são princípios norteadores da aprendizagem significativa. Sendo, deste modo, essenciais no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando uma aprendizagem duradoura e não memorística. Souza e Boruchovitch (2010, p. 196) corroboram com essa ideia ao mencionarem que, “para a ocorrência da aprendizagem significativa, portanto, é essencial determinar o que o aluno já sabe, para, posteriormente, introduzir conceitos novos, em conformidade com a bagagem advinda de seu dia a dia, em consonância com seus conhecimentos prévios”.

É válido ressaltar que pode acontecer de o aprendiz não possuir em sua estrutura cognitiva os subsunções. Nesta circunstância, Ausubel (2003) recomenda a utilização dos organizadores prévios, os quais servem de ancoradouros para os novos conhecimentos. Assim sendo, a finalidade dos organizadores prévios, como defende Ausubel, seria construir “as ‘pontes cognitivas’ entre o que já sabe e o que tem que saber” (Praia, 2000, p. 129, grifo do autor). A respeito disso, Trindade (2011) acrescenta que os organizadores prévios são utilizados como estratégia para trabalhar a estrutura cognitiva, com o objetivo de facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa.

Ademais, para a ocorrência da aprendizagem significativa, são necessárias duas condições. Em primeiro plano, o material a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo e relacionável à estrutura de conhecimento de forma não-arbitrária e não-literal. Em segundo plano, mas não menos importante, o aluno precisa ter disposição para aprender de maneira a relacionar o novo material de forma substantiva e não arbitrária a sua estrutura cognitiva (Ausubel, 2000; Moreira; Masini, 1982).

No que se refere à primeira condição, dois fatores estão envolvidos: a natureza do material a ser aprendido e a natureza da estrutura cognitiva do aluno. Em relação à natureza do material, é importante destacar que nenhum material é por si significativo, pois os significados estão nas pessoas e são por elas atribuídos. Quanto à natureza da estrutura cognitiva, é necessário que o aluno possua os conhecimentos prévios para relacionar com o material potencialmente significativo (Moreira, 2012a).

Já em relação à segunda condição, é fundamental que o aluno tenha disposição para relacionar as novas ideias com os seus conhecimentos prévios. Posto isto, é importante salientar que, independentemente do material ser potencialmente significativo, se a intenção do estudante é somente memorizar, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão sem significados. Da mesma forma, se ele tiver disposição e interesse em aprender, contudo o material não for potencialmente significativo, o processo e o produto serão mecânicos (Moreira; Masini, 1982).

Com base no pressuposto da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, Joseph Novak desenvolveu, em 1970, os Mapas Conceituais, com o objetivo de representar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva do sujeito, permitindo explicitar como este comprehende as relações entre os conceitos elencados (Freitas Filho, 2007; Correia; Silva; Jerson Junior, 2010; Queiroz; Bizerra, 2021; Oliveira; Bizerra, 2022; Soares; Correia, 2023). Nesse sentido, a literatura revela o potencial dessa ferramenta para o levantamento dos conhecimentos prévios que o indivíduo possui acerca de um determinado conteúdo (Novak; Cañas, 2010; Mendonça; Moreira, 2012; Rocha; Spohr, 2016; Silva; Bizerra, 2021; Soares; Correia, 2023; Queiroz; Bizerra, 2021).

Assim, os mapas conceituais são definidos por Moreira (2006) como sendo diagramas hierárquicos que buscam relacionar os conceitos, o que permite expressar a organização conceitual de um corpo de conhecimento ou de parte dele. Portanto, os mapas conceituais possibilitam que um conjunto de conceitos seja apresentado aos alunos, através do estabelecimento de relações significativas entre tais conceitos (Freitas Filho, 2007). Por meio deles, é possível perceber a relação entre os conhecimentos prévios e os adquiridos, um fator importante para a ocorrência da aprendizagem significativa.

Moreira (2010) ressalta que os mapas conceituais não devem ser confundidos com mapas mentais, nem com diagramas de fluxo, organogramas ou quadros sinópticos, pois eles são diagramas que buscam relacionar e hierarquizar os conceitos significativamente. Uma vez que a teoria ausubeliana considera o armazenamento do conhecimento na mente humana como sendo altamente organizado, por meio de uma hierarquia conceitual, assim, os subsunções mais específicos são assimilados e ligados aos subsunções mais gerais e inclusivos (Moreira, 2006). De tal modo, em um mapa conceitual, geralmente, os conceitos podem ser apresentados de maneira hierárquica, ou seja, aqueles mais gerais devem situar-se na parte superior, enquanto os mais específicos e menos abrangentes, na parte inferior (Novak; Cañas, 2010).

Resumidamente, Novak, Gowin e Valadares (1996) ressaltam que essa ferramenta é constituída por dois conceitos que são unidos por uma palavra de ligação, de modo a formar uma proposição com sentido semântico. Devido a essa relação de sentido estabelecida entre os conceitos, os mapas conceituais tornam-se mais poderosos do que os demais organizadores gráficos. Vale destacar, ainda, que não existem regras para sua elaboração, porém, alguns requisitos são relevantes como, por exemplo, selecionar conceitos-chave, os quais devem estar hierarquizados, utilizar palavras de ligação entre os conceitos que devem ser relacionados e estabelecer uma sequência entre as definições propostas (Yano; Amaral, 2011).

Os mapas conceituais são recursos capazes de promover a aprendizagem significativa (Moreira, 2012a), pois servem como instrumentos que transformam o conteúdo sistemático em um conteúdo significativo para o aprendiz. Por essa razão, vêm sendo utilizados nas mais diversas áreas do conhecimento, apresentando diferentes finalidades na aprendizagem, na avaliação, na organização e na representação do conhecimento (Freitas Filho, 2007). Segundo Coelho e Marques (2020, p. 529), eles configuram-se como um recurso capaz “de exteriorizar elementos da estrutura cognitiva do aluno”.

Para Soares e Correia (2023, p. 43), essa ferramenta “pode ser uma forma de inovar a maneira de avaliar a aprendizagem do aluno ou ainda de captar conhecimentos prévios a partir de uma avaliação diagnóstica em sala de aula”. Nessa perspectiva, Silva e Bizerra (2021) frisam que os mapas conceituais são eficientes para a identificação dos conhecimentos prévios. Dessa maneira, fica notória a importância da sua utilização no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que podem atuar como estratégia para articular conceitos científicos com as ideias prévias e, por conseguinte, beneficiar o pensamento crítico e a aprendizagem significativa (Silva; Bizerra, 2021).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Com base no objetivo apresentado anteriormente, a presente pesquisa se caracteriza como qualitativa, sendo exploratória e pesquisa-ação. Utilizou-se de uma abordagem qualitativa, pois, de acordo com Marconi e Lakatos (2008, p. 269), esse tipo de abordagem possibilita uma “análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes e tendências de comportamentos”. Já a pesquisa exploratória, como menciona Gil (2002), permite maior

proximidade com o problema de pesquisa, visando torná-lo mais explícito. Assim, este estudo se configura como exploratório, posto que de início objetivou-se identificar e analisar os conhecimentos prévios dos sujeitos participantes em relação às funções orgânicas oxigenadas. Quanto à pesquisa-ação, o emprego dessa metodologia possibilitou ao professor pesquisador desempenhar um papel ativo durante o desenvolvimento do trabalho investigativo (Prodanov; Freitas, 2013).

É importante destacar que esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e aprovada conforme parecer 5.069.060 registrado na Plataforma Brasil.

3.2 Contexto e sujeitos

Este estudo foi desenvolvido em uma escola de Ensino Médio Profissionalizante, localizada no município de Pereiro, interior do Ceará. A escolha desta instituição se deu, preferencialmente, por ser o local de trabalho do pesquisador, o que favoreceu uma maior familiarização com os sujeitos da pesquisa. A escola possui mais de 10 anos de existência, dispondo de uma ampla infraestrutura para realização de atividades diversas, e recebendo alunos dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte.

Os sujeitos da pesquisa são 25 alunos da 3^a Série do Curso Técnico em Fruticultura da referida escola, sendo 88% (n=22) do sexo feminino e 12% (n=3) do sexo masculino, com faixa etária de idade entre 16 e 23 anos. Para preservar a identidade deles, cada participante foi identificado pela letra A seguida de um número conforme a quantidade de participante, por exemplo, A1, A2, A3 etc.

3.3 Instrumento de coleta de dados

Para o levantamento dos conhecimentos prévios, utilizou-se os mapas conceituais elaborados pelos alunos, tendo em vista que esse instrumento de coleta de dados constitui um recurso importante com o intuito de desenvolver e verificar a aprendizagem do estudante. De acordo com Moreira (2011, p. 132), eles podem ser utilizados “[...] na obtenção de evidências de aprendizagem significativa, ou seja, na avaliação da aprendizagem”. Dessa forma, a fim de identificar os conhecimentos prévios dos alunos, os mapas conceituais foram analisados sob os seguintes parâmetros de análise: proposições, hierarquia e ligações cruzadas. Esses parâmetros

de análise foram selecionados com base nos critérios de avaliação dos mapas conceituais propostos por Novak e Gowin (1988), sendo ainda são classificados em três categorias: A – satisfatório; B – parcialmente satisfatório; C – insatisfatório. O quadro 01 apresenta detalhadamente as categorias e os parâmetros de análise.

Quadro 01 - Parâmetros de análise dos mapas conceituais.

Categoria	Parâmetros de análise
A – Satisfatório	Proposições: - Presença dos principais conceitos. - Presença das linhas/setas e das palavras de ligação para unir os conceitos. - Relação de significado válida entre os conceitos. Hierarquia: - Apresenta os conceitos hierarquicamente seguindo os princípios da diferenciação progressiva. - Apresenta os conceitos hierarquicamente seguindo os princípios da reconciliação integrativa. Ligações cruzadas: - Possui ligações significativas entre um segmento da hierarquia conceitual e outro segmento de maneira válida.
B – Parcialmente satisfatório	Proposições: - Limitações na presença dos principais conceitos. - Apresenta parcialmente linhas/setas e palavras de ligação para unir os conceitos. - Apresenta parcialmente uma relação de significado válidas entre os conceitos. Hierarquia: - Apresenta parcialmente os conceitos hierarquizados seguindo os princípios da diferenciação progressiva. - Apresenta parcialmente os conceitos hierarquizados seguindo os princípios da reconciliação integrativa. Ligações cruzadas: - Apresenta parcialmente as ligações significativas entre um segmento da hierarquia conceitual e outro segmento de maneira válida.
C – Insatisfatório	Proposições: - Ausência dos principais conceitos. - Ausência das linhas/setas e das palavras de ligação para unir os conceitos. - Relação de significado inválida entre os conceitos. Hierarquia: - Não apresenta os conceitos hierarquicamente seguindo os princípios da diferenciação progressiva. - Não apresenta os conceitos hierarquicamente seguindo os princípios da reconciliação integrativa. Ligações cruzadas: - Não revela ligações significativas entre um segmento da hierarquia conceitual e outro segmento de maneira válida.

Fonte: autoria própria (2021).

3.4 Etapas da Pesquisa

Em virtude do contexto pandêmico causado pela Covid-19, as atividades desenvolvidas nesta pesquisa ocorreram de forma remota, porém a elaboração dos mapas conceituais ocorreu de forma presencial devido ao retorno gradativo das aulas presenciais.

No primeiro momento, foi realizada uma oficina de elaboração de mapas conceituais, a apresentação aconteceu de forma expositiva e dialogada, por meio da Plataforma *Google Meet*, sendo alicerçada nas orientações de Moreira (2012b), Novak e Cañas (2010). Inicialmente, foi discutido o conceito de mapas conceituais e os elementos fundamentais para sua construção. Em seguida, apresentou-se um modelo de elaboração de mapas conceituais com base no princípio da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa (Moreira, 2012a). Com o objetivo de facilitar a construção dos mapas, foram elencados alguns passos norteadores. Logo após, foi construído em conjunto com os estudantes um mapa conceitual a partir de uma temática familiar a eles. Para finalizar a oficina, apresentou-se a ferramenta *CmapTools*, utilizada na construção de mapas conceituais, e solicitou-se aos alunos à elaboração de um mapa conceitual sobre o tema abordado na oficina.

No segundo momento, os alunos dividiram-se em 10 grupos, de no máximo 3 integrantes, e elaboraram os mapas conceituais acerca das funções orgânicas oxigenadas. Dessa maneira, esse momento tinha por objetivo levantar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao conteúdo supracitado.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

4.1 Análise da oficina de elaboração dos mapas conceituais

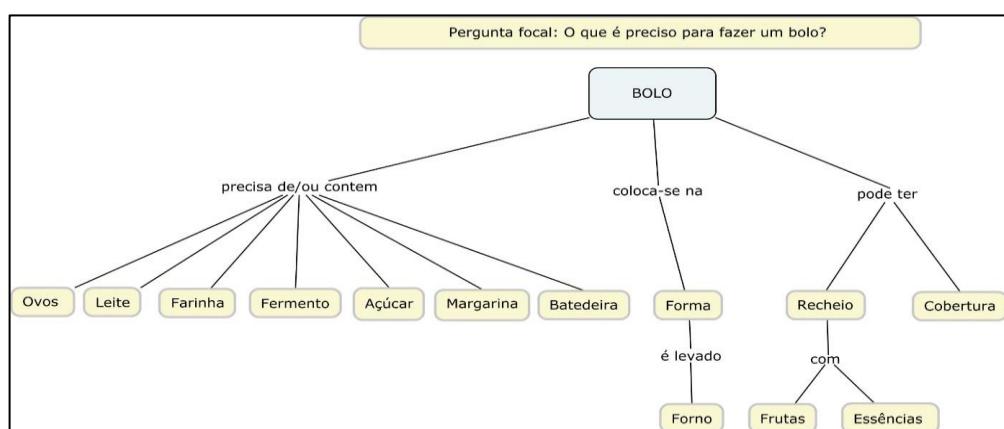
Com base nos resultados coletados, é importante ressaltar que a primeira etapa da oficina não teve um cunho avaliativo, tendo em vista que esse momento objetivou analisar a compreensão dos alunos no tocante à elaboração de mapas conceituais.

Durante a realização da oficina, logo de início, os alunos foram questionados a respeito de sua compreensão sobre os mapas conceituais. Diante desse questionamento, uma aluna menciona que “*eu conheço por ser tipo um resumo, que a gente faz os pontos principais*” (A1), e complementando outra aluna responde que são “*as palavras chaves.*” (A3). Ao longo das discussões, percebeu-se que os estudantes já haviam utilizado mapas conceituais em suas tarefas escolares. Apesar disso, notou-se que alguns deles não conseguiam distinguir mapas conceituais de mapas mentais, fato esse muito comum. Segundo Miranda e Valle (2022), é bastante recorrente os alunos confundirem as características básicas dos dois tipos de mapas, no entanto esses dois recursos, embora apresentem semelhanças quanto a sua natureza, possuem características específicas. Como menciona Moreira (2010), os mapas conceituais são

diagramas hierárquicos que indicam relações entre conceitos ou entre palavras que utilizamos para representar conceitos. De forma resumida, Novak, Gowin e Valadares (1996, p. 20) ressaltam que “um mapa de conceitos consta apenas de dois conceitos unidos por uma palavra de ligação de modo a formar uma proposição.”

Com intuito de exemplificar um mapa conceitual para os alunos, foi realizado em conjunto um mapa conceitual com o tema bolo, partindo da pergunta focal: o que é preciso para fazer um bolo? Em resposta, os alunos foram citando uma lista de conceitos: bolo, ovos, leite, farinha, margarina, açúcar, fermento, recheio, cobertura, forno, batedeira, forma, frutas e essências. Em seguida, levando-se em conta as orientações de Moreira (2012a), os conceitos foram hierarquizados seguindo o princípio da diferenciação progressiva. Com essa dinâmica, chegou-se ao esboço do seguinte mapa conceitual, representado na figura 01, o qual foi adaptado na sua íntegra para o *CmapTools* objetivando uma melhor análise.

Figura 01 - Mapa conceitual construído durante a oficina.



Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa (2021).

Em análise ao mapa ilustrado acima, nota-se que a temática escolhida é de conhecimento dos alunos, posto que, de acordo com Novak e Cañas (2010, p. 16), “para se aprender a elaborar um mapa conceitual, é importante começar com uma área de conhecimento que seja bastante familiar para a pessoa que pretende elaborá-lo [...].” A partir da construção conjunta desse mapa, foi possível discutir os principais elementos que constituem um mapa conceitual, bem como a sua estruturação.

Buscando analisar a compreensão dos alunos em relação à construção de mapas conceituais, foi colocado para eles organizaram seus mapas com base em alguns conceitos pré-estabelecidos pelo professor pesquisador, tais como: *mapas conceituais, conceitos, proposição*,

ligações, caixas, verbos ou locuções verbais, dois conceitos relacionados por uma ligação. Esses conceitos foram selecionados considerando que, conforme Novak e Cañas (2010), é fundamental determinar um número limitado de conceitos durante a elaboração dos primeiros mapas. Todavia, vale destacar que os alunos não foram limitados somente a tais conceitos, podendo acrescentar outros, caso considerassem pertinente. Os mapas apresentados a seguir (Figuras 02, 03 e 04) foram elaborados como uma forma de praticar os conhecimentos adquiridos ao longo da oficina, bem como de observar se os alunos estavam familiarizados com a ferramenta.

O mapa conceitual da figura 02 contempla vários conceitos que foram apresentados e discutidos no decorrer da oficina. Nesse viés, fazendo-se uma análise é possível perceber que os alunos que construíram o mapa conseguiram estabelecer uma relação coerente entre os conceitos utilizados, os quais foram elencados de maneira hierárquica, demonstrando que eles compreenderam o objetivo desse primeiro momento da pesquisa.

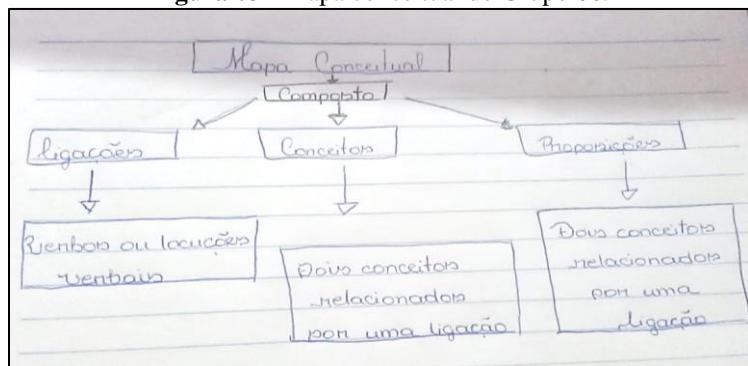
Figura 02 - Mapa conceitual do Grupo 01.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Na figura 03, observa-se o exemplo de um mapa em que os alunos do grupo elencaram os pontos solicitados, porém com limitações quanto às relações conceituais, não conseguindo apresentar as frases de ligação, e apenas pontuando os tópicos apresentados pelo professor pesquisador ao longo da oficina.

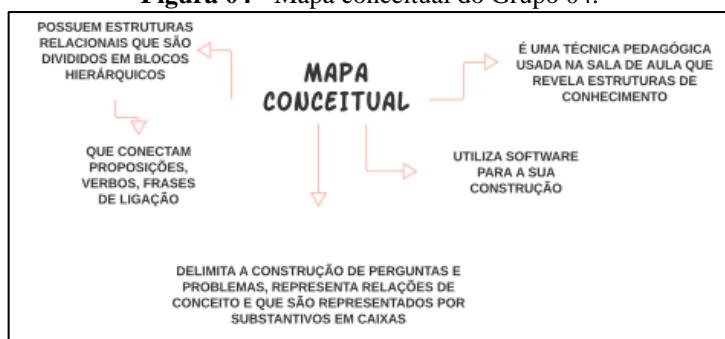
Figura 03 - Mapa conceitual do Grupo 06.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

No mapa da figura 04, encontra-se uma situação bem diferente dos demais mapas, na qual os alunos que participaram da sua elaboração trouxeram informações pertinentes e válidas, contudo não conseguiram organizá-las na estrutura de um mapa conceitual, mantendo mais os aspectos de um mapa mental.

Figura 04 - Mapa conceitual do Grupo 04.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Ao proceder uma análise geral dos mapas elaborados durante a oficina, foi possível perceber que alguns alunos ainda apresentaram dúvidas e dificuldades no que concerne à elaboração dos mapas conceituais. Sendo assim, fez-se necessário, por parte do professor pesquisador, reforçar em sala os pontos apresentados na oficina, com o intuito de preencher essas lacunas. Essa situação corrobora com um estudo realizado por Miranda e Valle (2022), que também apontou que os estudantes apresentaram dificuldades na construção de mapas conceituais e que os autores atribuem essa dificuldade à necessidade de seguir as regras de elaboração, bem como à falta de prática, ou seja, de familiaridade com essa ferramenta.

Diante deste contexto, Novak e Cañas (2010) explicam que alguns alunos têm demonstrado dificuldade quanto à elaboração e ao uso de mapas conceituais, pelo menos em

seus primeiros contatos com eles, e isso parece ser decorrente de anos de aprendizado mecânico ainda presente no contexto escolar.

4.2 Identificação dos conhecimentos prévios dos alunos através dos mapas conceituais

De acordo com Queiroz (2020, p. 65), “a identificação dos conhecimentos prévios que os alunos apresentam em sua estrutura cognitiva é uma etapa fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.” Nesse sentido, cabe ressaltar que os mapas conceituais foram utilizados nesta pesquisa como recurso didático para levantamento das concepções prévias dos alunos, pois a literatura (Novak, 1997; Moreira, 1999; Ribeiro *et al.*, 2018; Silva; Bizerra, 2021; Mossi; Vinholi Junior, 2022) recomenda ao professor o uso dessa ferramenta com a finalidade de detectar os conceitos subsunções que os alunos possuem e que serão úteis à aprendizagem significativa.

Na segunda etapa da oficina, 10 grupos conseguiram devolver os mapas conceituais solicitados, os quais foram analisados com base nos critérios elencados no quadro 01 exibido na metodologia e, logo após, classificados em três categorias, conforme apresentado no quadro 02 abaixo. Em seguida, com o objetivo de exemplificar cada uma das categorias, optou-se por apresentar 1 mapa conceitual elaborado pelos estudantes.

Quadro 2 - Classificação dos mapas conceituais nas categorias.

Categorias	Mapas Conceituais
Categoria: A – Satisfatório	Grupos 01 e 04
Categoria: B – Parcialmente Satisfatório	Grupos 06, 08 e 10
Categoria: C – Insatisfatório	Grupos 02, 03, 05, 07 e 09

Fonte: Autoria própria (2021).

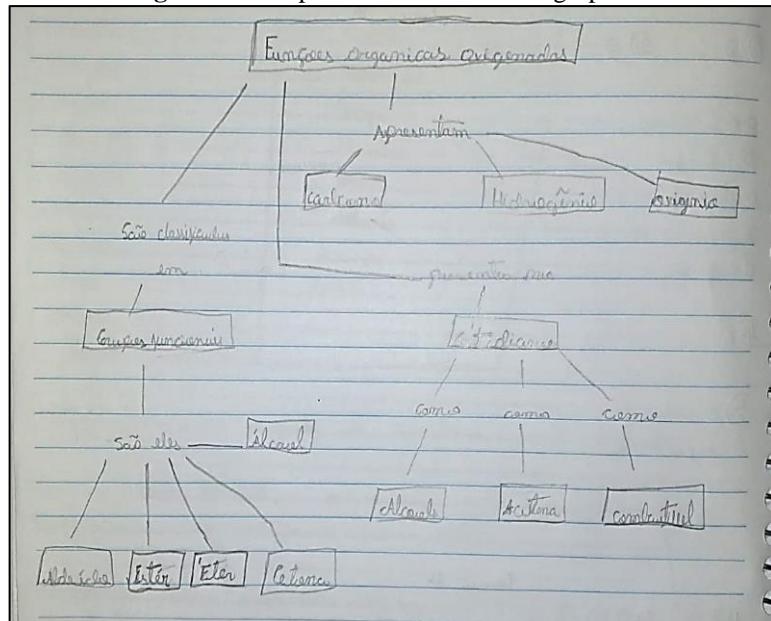
Diante de uma análise geral dos mapas conceituais elaborados no segundo momento da pesquisa, em ambas as categorias, identificou-se que a maioria dos alunos apresenta dificuldade em estabelecer a reconciliação integrativa. Observa-se, ainda, que poucos foram os alunos que conseguiram apresentar conceitos relevantes em sua estrutura cognitiva, uma vez que não estabeleceram bem relações significativas válidas na maioria dos casos e demonstraram ausência de conhecimentos prévios.

4.3.1 Categoria: A – Satisfatório

Dos mapas analisados, 20% (grupos 01 e 04) foram agrupados na categoria “A – satisfatório”, tendo em vista que através da sua elaboração os alunos mostraram possuir conhecimento suficiente em sua estrutura cognitiva que atendesse a maioria dos critérios estabelecidos no quadro 01.

Observando o mapa conceitual do grupo 01, na figura 05, verifica-se as ideias prévias que alguns alunos já apresentam sobre o assunto. Eles foram capazes de contemplar conceitos pertinentes relacionados ao conteúdo, tais como: “funções orgânicas oxigenadas”; “carbono”; “hidrogênio”; “oxigênio”; “grupo funcional”; “álcool”; “aldeído”; “cetona”; “éster”; “éter”; “acetona”; “combustível”. Nota-se que esses conceitos prévios expostos por eles são essenciais para o desenvolvimento do conteúdo, pois, segundo Coelho e Marques (2020, p. 530), “identificar os conhecimentos prévios dos alunos é um importante ponto de partida para a inserção de novos conhecimentos.”

Figura 05 - Mapa conceitual inicial do grupo 01.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Analizando a relação conceitual estabelecida no mapa da figura 05, percebe-se que esses alunos já evidenciam que os compostos pertencentes às funções orgânicas oxigenadas apresentam carbono, hidrogênio e oxigênio. Eles deixam explícito que as funções orgânicas oxigenadas são classificadas por meio de um grupo funcional, mencionando algumas delas, tais como: “Álcool”; “Cetona”; “Éter”; “Éster”; “Aldeído”, além de que foram capazes de expor

de forma ampla a sua aplicabilidade no dia a dia, como por exemplo: “Álcool”; “Acetona”; “Combustível”. Entretanto, observou-se que os estudantes não especificaram a classe da função aplicada ao cotidiano, o poderia ter sido relacionada de forma subordinada às classes das funções ou através de ligação cruzada. Sendo assim, é possível compreender que o mapa conceitual produzido pelo grupo apresentou uma estrutura com proposições e hierarquias válidas, apesar da ausência de ligações cruzadas entre conceitos e da reconciliação integrativa.

No mapa conceitual do grupo 04, observou-se que os alunos também estabeleceram relações conceituais satisfatórias, com os conceitos ordenados de maneira lógica, mas de forma sucinta. Inicialmente, no topo do mapa, eles destacaram o conceito central – “funções orgânicas oxigenadas” – que se relaciona com os conceitos subordinados referentes às classes funcionais, como “álcoois”, “fenóis”, “aldeídos”, “cetonas” e “ácidos carboxílicos”. Logo após, elencaram alguns conceitos associados à aplicação dessas funções no dia a dia, como observado nas seguintes proposições válidas: “álcoois – presente – bebidas, perfumes”; “fenóis – utilizado em – corantes”; “Aldeídos – encontrados no – formol”; “Cetona – está – esmaltes”; “Ácidos carboxílicos – inclui – vinagres e picadas de formigas”. Analisando esse mapa, percebe-se que os conceitos foram organizados hierarquicamente, conforme as orientações de Novak e Cañas (2010), ou seja, os conceitos mais inclusivos e gerais aparecem no topo e os mais específicos e menos inclusos, abaixo.

A partir dos mapas conceituais investigados, foi possível identificar que os alunos já possuem conhecimentos prévios relevantes em sua estrutura cognitiva concernentes ao conteúdo, sendo possível perceber a existência de conceitos com associações significativas e válidas e organizados de forma hierárquica obedecendo o princípio da diferenciação progressiva. Nessa perspectiva, é importante mencionar que os alunos não são tâbuas rasas para nelas se escrever, por isso, qualquer que seja o conhecimento adquirido, antes tem que ser levado em conta os saberes já existentes para alimentar a nova aprendizagem (Novak; Gowin; Valadares, 1996).

Diante disto, é possível afirmar que a presença de conhecimentos prévios na estrutura cognitiva do aluno é um fator essencial para o seguimento do conteúdo (Queiroz, 2020). E como destacam Moreira e Masini (1982), o conhecimento prévio é o fator isolado mais importante da teoria ausubeliana, pois um dos fatores que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o sujeito já conhece.

Reforçando esse pensamento, Souza e Boruchovitch (2010, p. 196) mencionam que, “para a ocorrência da aprendizagem significativa, portanto, é essencial determinar o que o aluno

já sabe, para, posteriormente, introduzir conceitos novos, em conformidade com a bagagem advinda de seu dia a dia [...]." Dessa forma, ao verificar inicialmente o que ele carrega em sua estrutura cognitiva, torna-se mais fácil para o professor traçar métodos a fim de alcançar a aprendizagem significativa (Coelho; Marques, 2020).

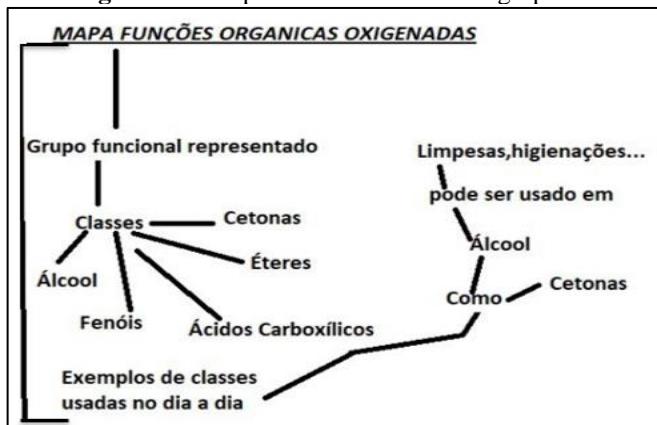
Ainda em relação aos mapas classificados nesta categoria, além da identificação das ideias prévias referentes ao assunto, notou-se que os integrantes desses dois grupos compreenderam bem a estrutura de um mapa conceitual, atendendo aos pontos apresentados na oficina, dessa forma, fica evidente que a elaboração de mapas conceituais foi uma etapa fundamental do processo de levantamento dos conhecimentos prévios.

4.3.2 Categoria: B – Parcialmente satisfatório

Pela análise dos mapas conceituais construídos pelos alunos, 30% (grupos 06, 08 e 10) foram classificados na categoria “*B – Parcialmente satisfatório*”, pois foram os mapas que apresentaram algumas limitações referentes aos três parâmetros considerados: proposições, hierarquia e ligações cruzadas. Assim, observou-se que os alunos integrantes desses grupos já possuem algumas concepções prévias no tocante ao conteúdo em foco, todavia, nota-se uma certa dificuldade na organização das ideias, o que prejudicou no estabelecimento das relações conceituais significativas.

No mapa proposto pelo grupo 06, apresentado na figura 06, os estudantes destacaram no topo as “*funções orgânicas oxigenadas*”, em seguida, buscaram relacionar as funções orgânicas oxigenadas com o grupo funcional, citando algumas classes de compostos, como, por exemplo, “*álcool*”, “*fenóis*”, “*ácidos carboxílicos*”, “*éteres*”, “*cetonas*”, contudo, constata-se a ausência dos termos de ligações para melhor explicar essas relações conceituais. Observa-se, ainda, que eles tentaram exemplificar de forma breve algumas funções orgânicas oxigenadas usadas no cotidiano, porém, verificou-se que essas relações não ficaram claras, uma vez que os conceitos poderiam ter sido melhor hierarquizados. Além disso, é visível que não utilizaram as formas geométricas para destacar os conceitos, conforme apresentado na oficina sobre a construção de mapas conceituais, notando-se, assim, equívocos quanto à estruturação do mapa (Novak; Cañas, 2010). Com isso, foi possível compreender que os alunos apresentaram poucos conhecimentos prévios, visto que, apesar de identificarem conceitos relacionados à química orgânica, estabeleceram pouca atribuição de significados.

Figura 06 - Mapa conceitual inicial do grupo 06.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Analisando o mapa conceitual do grupo 10, notou-se que os alunos relacionaram as funções orgânicas oxigenadas como sendo compostos orgânicos que exibem somente carbono e hidrogênio. No entanto, uma das principais características dessa classe de compostos é a presença do oxigênio, sendo que o mapa evidencia a ausência desse conceito tão relevante. Nota-se, também, que não foi trazido nenhum conceito relacionado à presença das funções no cotidiano. Em relação à classificação, alguns subsunções importantes foram apresentados, “álcoois”, “enóis”, “ácidos “carboxílicos” e “cetonas”, porém, as relações conceituais e hierárquicas, em alguns casos errôneas, comprometeram o significado das proposições. Outro subsunção interessante apresentado foi quanto ao grupo funcional, porém foram demonstraram algumas inconsistências. No tocante à estrutura do mapa conceitual, observa-se que alguns conceitos e frases de ligação foram estabelecidos e relacionados de maneira equivocada, não havendo a formação de proposições significativas. A esse respeito, Toigo e Moreira (2008) ressaltam que umas das maiores dificuldades relatadas pelos alunos na construção de mapas conceituais é a utilização de boas palavras de ligação que possam estabelecer as relações conceituais.

O mapa elaborado pelo grupo 08 apresentou, de forma breve, conceitos relacionados ao conteúdo, demonstrando a presença de pouco conhecimento prévio. Nele, os alunos relacionaram as “funções oxigenadas” com as classes das funções “enol, fenol, éter, álcool, cetona, aldeido, ácido carboxílico”. Além do mais, os conceitos foram hierarquizados seguindo o princípio da diferenciação progressiva, partindo dos conceitos mais gerais para os menos inclusos (Moreira, 2006).

Diante das análises realizadas, é possível observar que os mapas contemplados nesta categoria revelam indícios de subsunções na estrutura cognitiva dos alunos, ainda que de

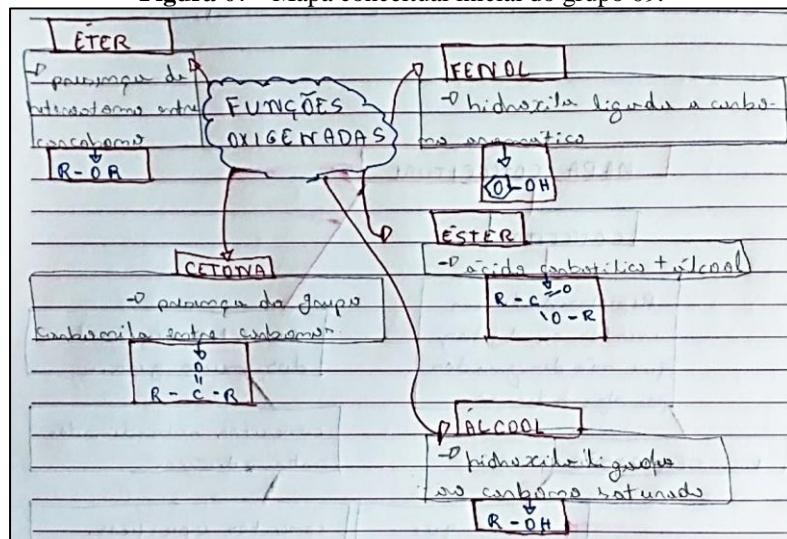
maneira limitada. Isso demonstra que eles já conhecem conceitos relacionados ao assunto, porém têm dificuldade de estabelecer relações significativas entre eles.

4.3.3 Categoria: C – Insatisfatório

Considerando as investigações realizadas, 50% (grupos 02, 03, 05, 07 e 09) dos mapas conceituais elaborados foram classificados na categoria “C – *Insatisfatório*”, pois, em sua maioria, não trouxeram a estrutura usualmente utilizada em mapas conceituais, uma vez que não estabeleceram a associação entre os conceitos por meio das frases de enlaces, tão pouco a hierarquização das ideias (Moreira, 2011). Assim, esses mapas apresentam indícios de pouco ou nenhum conhecimento prévio dos alunos em relação ao conteúdo.

No mapa da figura 07, elaborado pelo grupo 09, é expressamente notável que os conceitos estão apenas interligados, sem demonstrar a relação conceitual ou a associação estabelecida, o que comprova a ausência das frases de ligação. No que se refere às palavras de ligação, Coelho e Marques (2020, p. 525) atestam que “[...] esse elemento é o mais problemático para quem ainda não domina a técnica de construção de mapas conceituais [...].”

Figura 07 - Mapa conceitual inicial do grupo 09.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Ainda em relação ao mapa acima, observa-se que não há diferenciação progressiva, ordenando os conceitos dos mais gerais até os mais específicos (Moreira; Masini, 1982). Dessa forma, percebe-se que essa estrutura de mapa corresponde mais a um mapa mental, posto que

não atende aos aspectos de mapa conceitual proposto por Moreira (2011). Acerca disto, Moreira (2012b, p. 1) destaca que os mapas conceituais “não devem ser confundidos com mapas mentais que são livres, associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente.” Além disso, é possível inferir que os alunos desse grupo apresentam ideias prévias bastante limitadas, tendo em vista que foram capazes apenas de interligar as funções oxigenadas com as classes funcionais “éter”, “fenol”, “éster”, “álcool”, “cetona”, trazendo uma descrição ao invés de conceitos para caracterizar o grupo funcional, o que podemos configurar como conceitos mecânicos (Silva; Bizerra, 2021). Concernente aos conceitos, observa-se que algumas descrições foram realizadas de maneira errônea, o que comprova a ausência de subsunções relevantes.

Analizando o mapa do grupo 02, identificou-se uma situação semelhante ao mapa anterior, figura 07, pois observou-se que os alunos também se pautaram na utilização de textos no lugar de conceitos, sem apresentar os conectivos necessários para estabelecer a relação conceitual. É válido ressaltar que, embora as limitações identificadas, eles trouxeram conceitos importantes do conteúdo, porém sem relações significativas, o que demonstra ausência de conhecimentos prévios. Dessa forma, pode-se dizer que esse mapa, pelos elementos apresentados, configura-se como um mapa mental, pois não há conceitos hierarquizados, frases de enlaces ou ligações cruzadas (Moreira, 2011).

Os demais mapas (grupos 03, 05 e 07) analisados nesta categoria evidenciam que os estudantes desses grupos não possuem conhecimento prévio sobre o assunto, dado que se percebe que, na maioria dos mapas, os conceitos não foram relacionados de maneira válida, notando-se a ausência das frases de ligação, ou quando utilizados os conectores, não era estabelecida uma relação lógica com significado. Observa-se que, apesar de elencar conceitos referentes ao conteúdo, estes não foram relacionados de forma adequada, mas sim dispostos sem significância; e ainda que alguns deles não apresentaram uma estrutura usualmente utilizada em mapas conceituais.

Com base no que foi apresentado nesta categoria, é possível inferir que esses alunos dos grupos 03, 05 e 07 apresentaram dificuldades na utilização dessa ferramenta. Nesse sentido, é importante destacar que tais limitações também foram apontadas na pesquisa desenvolvida por Souza Junior *et al.*, (2017), pois eles notaram que as dificuldades estão relacionadas a: organização e estruturação de maneira válida dos mapas conceituais; ausência dos termos de ligação, o que torna o mapa semelhante a um mapa mental ou um fluxograma; distinção entre conceito e termo de ligação, interligando os conceitos somente por setas e/ou linhas; ausência

de conceitos e preferência pela utilização de textos. Além disso, observa-se que os estudantes não apresentaram os conhecimentos prévios necessários.

Apesar das análises apontarem que a maioria dos alunos não apresenta os conhecimentos prévios, essa etapa foi de suma importância na perspectiva da aprendizagem significativa, tendo em vista que, para introduzir um novo conceito, é essencial que o professor identifique quais são os conceitos prévios que o aluno possui em relação ao conteúdo e se são adequados para o novo conhecimento (Coelho; Marques, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES

Sabe-se que os conhecimentos prévios que os alunos possuem em sua estrutura cognitiva são fatores fundamentais para o alcance da Aprendizagem Significativa, deste modo, o uso de mapas conceituais se constitui como um recurso eficiente em sua identificação (Silva; Bizerra, 2021). Diante disto, observou-se que, na presente pesquisa, a utilização dos mapas conceituais foi uma ferramenta importante para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes.

Assim, por meio dos mapas elaborados, notou-se que, na categoria A, os alunos apresentaram proposições e relações conceituais válidas, demonstrando que possuem ideias prévias capazes de ancorar novos conceitos relacionados à Química Orgânica. Já em relação as categorias B e C, as quais contemplaram a maioria dos mapas, percebeu-se que eles apresentaram pouco ou nenhum conhecimento prévio em sua estrutura, tendo em vista que os conceitos foram elencados de maneira aleatória e sem atribuição de significados.

Posto isto, pode-se concluir que, apesar dos mapas conceituais analisados evidenciarem a ausência de conhecimentos prévios pela maioria dos estudantes, essa etapa é de suma relevância no processo de ensino, uma vez que permite ao professor compreender a estrutura cognitiva dos alunos e, com isso, planejar ações que possibilitem o alcance da aprendizagem significativa. Nesse contexto, mencionam-se os organizadores prévios, que funcionam como ponte cognitiva entre os conceitos que o aluno já sabe e o que ele deveria saber (Praia, 2000). Ademais, o final dessa etapa indica a necessidade de prosseguimento dos estudos, portanto, sugere-se a utilização de estratégias que estimulem o pensamento crítico, por meio de atividades que tornem esse aluno o centro do processo e favoreçam uma estrutura cognitiva mais rica, como atividades experimentais investigativas, situação-problema, entre outras metodologias ativas (Silva; Bizerra, 2021).

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Portugal: Plátano, 2000. 226p.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology**: a cognitive view. 2. ed. New York: Holt Rinehart and Winston, 1978.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimento**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003. 219p.
- BENEDICTO, E. C. P. **Humor no Ensino de Química**. 2013. 114f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica e Inorgânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- CASTRO, E. A.; PAIVA, F. M.; SILVA, A. M. Aprendizagem em química: desafios da educação básica. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 1, n. 1 p. 73-88, jan./jun., 2019. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/15/6>. Acesso em: 10 mai. 2021.
- COSTA, M. L. A.; ALMEIDA, A. S; SANTOS, A. F. A falta de interesse dos alunos pelo estudo da Química. In: X Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão/SE. Universidade Federal de Sergipe. **Anais**. v. 10, n. 01, p. 01-07, 2016. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8918/70/a_falta_de_interesse_dos_alunos_pelo_estudo_da_quimica.pdf. Acesso em: 23 mai. 2021.
- COELHO, L. M.; MARQUES, A. J. Mapas conceituais como facilitadores de aprendizagem. **Revista História & Ensino**, v. 26, n. 2, p. 520-539, 2020. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/histensino/article/download/35115/28814>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- CORREIA, P. R. M.; SILVA, A. C.; JERSON JUNIOR, G. R. Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, p. 1-8, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/rvxvxkJd9wC49BkvyT5p5yw/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 nov. 2022.
- FREITAS FILHO, J. R. Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. **Revista Ciências & Cognição**, v. 12, p. 86-95, 2007. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212007000300009. Acesso em: 17 abr. 2023.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Antônio Carlos Gil. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- KLEIN, V.; LUDKE, E. Uma investigação sobre motivação de estudantes frente a aulas de química orgânica no ensino médio. **Revista Vivências**, v. 15, n. 29, p. 81-99, jul./dez., 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336493838_UMA_INVESTIGACAO_SOBR_M

OTIVACAO_E_ATITUDES_DE_ESTUDANTES_FRENTES_A_AULAS_DE_QUIMICA_O_RGANICA_NO_ENSINO_MEDIO. Acesso em: 15 abr. 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

MENDONÇA, C. A. S.; MOREIRA, M. A. Uma revisão da literatura sobre trabalhos com mapas conceituais no ensino de ciência do pré-escolar às séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Práxis**, v. 4, n. 7, p. 11-35, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/141154>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MIRANDA, A. T. S.; VALLE, M. G. O que dizem os alunos sobre o uso de Mapas Mentais e Mapas Conceituais para sua aprendizagem? **Revista Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, v. 27, n. 2, p. 1-16, nov., 2022. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/download/9788/pdf>. Acesso em: 12 jan. 2023.

MOREIRA, M. A. **Investigación en enseñanza**: aspectos metodológicos. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidade de Burgos, Espanha; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. (Texto de apoyo N° 01), 1999.

MOREIRA, M. A. A teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. In: MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Votor, 2008, p. 15-44.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. **Aprendizaje Significativo Crítico**. Indivisa - Boletin de Estudios e Investigación, n. 6, p. 83-102, 2005.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre, Instituto de Física da UFRGS. 2012a. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre, Instituto de Física da UFRGS. 2012b. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueafinal.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

MOSSI, C. S.; VINHOLI, A. J. O uso de mapas conceituais como estratégia de aprendizagem

significativa no ensino de Química. **Revista Acta Scientiarum. Education**, v. 44, e53210, p. 1-15, jan.-dez., 2022. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3033/303371539033/html/>. Acesso em: 02 jan. 2023.

NOVAK, J. **Retorno a clarificar con mapas conceptuales**. In: Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, 1997. p. 65-84.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Revista Práxis Educativa**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 9-29, jul. 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3251296.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprendiendo a aprender**. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B; VALADARES, C. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

OLIVEIRA, F. M. F.; BIZERRA, A. M. C. Identificação de conhecimentos prévios através de mapas conceituais a partir do tema preservação de recursos hídricos e ensino de química. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 2, p. 1-26, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13223>

OLIVEIRA, M. C. **Proposta de uma sequência didática para o ensino de funções oxigenadas e indicadores ácido base utilizando o urucum e o açafrão, com enfoque na aprendizagem significativa**. 2019. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2019.

PRAIA, J. F. Aprendizagem significativa em D. Ausubel: contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. In: MOREIRA, M. A.; VALADARES, J. A.; CABALLERO; TEODORO, C. V. D. (orgs.). **Teoria da aprendizagem significativa**. Peniche: Portugal, 2000. p. 121-134. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1320/1/Livro%20Peniche.pdf>. Acesso em:

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, A. C. S. **Sequência didática no ensino de química usando mapas conceituais associados à experimentação**: um caminho para aprendizagem significativa. 2020. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2020.

QUEIROZ, A. C. S.; BIZERRA, A. M. C. Mapas conceituais como ferramenta avaliativa no ensino de ciências naturais: o que diz a literatura brasileira. **Revista Actio: Docência em Ciências**, v. 6, n. 3, p. 1-27, 2021. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/view/14401>. Acesso em: 25 nov. 2022

RIBEIRO, N. A. et al. Mapas conceituais na compreensão da aprendizagem significativa do conteúdo de probabilidade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 167-181, 2018. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1660/965>. Acesso em: 25 nov. 2022.

ROCHA, C. E. S.; SPOHR, C. B. O uso de mapas conceituais como instrumento didático para identificar indícios de aprendizagem significativa em diferentes níveis de ensino. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 3, p. 23-52, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/219>. Acesso em: 29 nov. 2022.

SANTOS, G. G. **Aprendizagem Significativa no Ensino de Química**: experimentação e problematização na abordagem do conteúdo polímeros. 2017. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2017.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, jan.-abr., 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940/pdf>. Acesso em: 15 mai. 2021.

SILVA, R. C.; BIZERRA, A. M. C. Uso de mapas conceituais para identificação de conhecimentos prévios no ensino de química orgânica. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p.1-20, set.-dez., 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12109>

SOARES, M; CORREIA, P. R. M. Avaliação diagnóstica usando mapa conceitual com erros: uma experiência no ensino superior. **Revista Experiência em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, p. 42-59, 2023. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1185>. Acesso em: 02 jan. 2023.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 195-218, dez. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/LyJBCdDvGvdzmn6tRQv5JJL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 nov. 2022.

SOUZA JUNIOR, M. V. et al. Mapas conceituais no ensino de física como estratégia de avaliação. **Revista Scientia Plena**, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2017. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/3512/1639>. Acesso em: 15 dez. 2022.

TOIGO, A. M.; MOREIRA, M. A. **Relatos de experiência sobre o uso de mapas conceituais como instrumento de avaliação em três disciplinas do curso de educação física**. Experiências em Ensino de Ciências, v. 3, n. 2, p. 7-20, 2008. Disponível: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID57/v3_n2_a2008.pdf. Acesso em: 12 ago. 2021.

TRINDADE, J. O. **Ensino e Aprendizagem Significativa do conceito de ligação química por meio de mapas conceituais**. 2011. 216 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

YANO, E. O.; AMARAL, C. L. C. Mapas conceituais como ferramenta facilitadora na compreensão e interpretação de textos de química. **Revista Experiências em Ensino de**

Ciências, v. 6, n. 3, p. 76-86, 2011. Disponível em:
<https://if.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/406>. Acesso em: 12 nov. 2022.

APÊNDICE 1 –INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Financiado pelos próprios autores.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Felipe de Araújo Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Introdução: Felipe de Araújo Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Referencial teórico: Felipe de Araújo Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Análise de dados: Felipe de Araújo Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Discussão dos resultados: Felipe de Araújo Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Conclusão e considerações finais: Felipe de Araújo Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Referências: Felipe de Araújo Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Revisão do manuscrito: Tatiane Xavier da Silva

Aprovação da versão final publicada: Felipe de Araújo Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram 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 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

Os autores informam que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos com número do protocolo 5.069.060.

COMO CITAR - ABNT

SILVA, Felipe de Araújo; BIZERRA, Ayla Márcia Cordeiro. Identificação dos conhecimentos prévios sobre funções orgânicas oxigenadas no ensino médio por meio de mapas conceituais. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 12, e24051, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16979>

COMO CITAR - APA

Silva, F. de A., Bizerra, A. M. C. (2024). Título do artigo Identificação dos conhecimentos prévios sobre funções orgânicas oxigenadas no ensino médio por meio de mapas conceituais. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 12, e24051. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16979>

DIREITOS AUTORAIS

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

reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

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



OPEN ACCESS

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



LICENÇA DE USO

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



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

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



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (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

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este manuscrito e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

HISTÓRICO

Submetido: 17 de janeiro de 2024.

Aprovado: 09 de maio de 2024.

Publicado: 29 de julho de 2024.
