

USO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA IDENTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

USE OF CONCEPTUAL MAPS TO IDENTIFY PRIOR KNOWLEDGE IN ORGANIC CHEMISTRY TEACHING

USO DE MAPAS CONCEPTUALES PARA IDENTIFICAR CONOCIMIENTOS PREVIOS EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA ORGÁNICA

Renata Custódio da Silva*

Ayla Márcia Cordeiro Bizerra**

RESUMO

Os mapas conceituais foram desenvolvidos a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (Novak, 2000). Desse modo, atuam como ferramenta de aplicabilidade dessa teoria possibilitando a identificação e ressignificação de conceitos, bem como a avaliação desse processo. Nesse sentido, esse trabalho tem como objetivo apresentar dados com relação a identificação dos conhecimentos prévios de estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública localizada na cidade de Pau dos Ferros obtidos a partir da análise de mapas conceituais elaborados por eles. Trata-se de uma pesquisa-ação de natureza qualitativa, realizada em duas etapas: a primeira consistiu na aplicação de uma oficina sobre a construção de mapas conceituais e a segunda na discussão em grupo de uma questão norteadora e construção individual de um mapa conceitual para análise de conhecimentos sobre Química orgânica, sua presença no cotidiano e a relação do petróleo com os hidrocarbonetos. Os resultados obtidos, além de evidenciar a eficácia dessa ferramenta para o levantamento dos conhecimentos prévios, indicaram que a maioria dos participantes não atribuiu significados a química orgânica, indicando não haver presença de subsunçores relevantes para abordagem de conceitos próprios da disciplina. Desse modo, não é possível afirmar que os conhecimentos dispostos na estrutura cognitiva da maioria dos alunos, possa ancorar novos conhecimentos que podem levar à aprendizagem significativa, evidenciando a necessidade de desenvolver estratégias de ensino que possam estimular a construção do conhecimento.

Palavras-chave: Mapa conceitual. Aprendizagem significativa. Conhecimento prévio. Química orgânica. Ensino.

ABSTRACT

Concept maps were developed based on the assumptions of Ausubel's Theory of Meaningful Learning (Novak, 2000). In this way, they act as a tool for the applicability of this theory, enabling the identification and reframing of concepts, as well as the evaluation of this process. In this sense, this work aims to present data regarding the identification of previous knowledge of students of the 3rd year of a public school located in the city of Pau dos Ferros obtained from the analysis of conceptual maps developed by them. It is a qualitative research-action, carried out in two stages: the first consisted of the application of a workshop on the construction of concept maps and the second in the group discussion

* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: BR 405, KM 3, Arizona 59900-000 – Pau dos Ferros-RN, Brasil, CEP:59900-000.E-mail: renatacq09@gmail.com

** Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Endereço para correspondência: BR-405 S/N, Pau dos Ferros-RN, Brasil, CEP:59900-000.E-mail: aylamarcia@yahoo.com.br

of a guiding question and individual construction of a concept map for analysis of knowledge about organic chemistry, its presence in daily life and the relationship between oil and hydrocarbons. The results obtained, in addition to showing the effectiveness of this tool for the survey of previous knowledge, indicated that most participants do not attribute meanings to organic chemistry, indicating that there are no relevant sub-subsectors for approaching concepts specific to the discipline. Thus, it is not possible to affirm that the knowledge arranged in the cognitive structure of most students, can anchor new knowledge that can lead to meaningful learning, evidencing the need to develop teaching strategies that can stimulate the construction of knowledge.

Keywords: Conceitual map. Meaningful learning. Previous knowledge. Organic chemistry. Teaching.

RESUMEN

Los mapas conceptuales se desarrollaron a partir de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (Novak, 2000). De esta forma, actúan como una herramienta para la aplicabilidad de esta teoría, permitiendo la identificación y reencadre de conceptos, así como la evaluación de este proceso. En este sentido, este trabajo tiene como objetivo presentar datos sobre la identificación de conocimientos previos de estudiantes de 3° año de una escuela pública ubicada en la ciudad de Pau dos Ferros obtenidos a partir del análisis de mapas conceptuales desarrollados por ellos. Se trata de una investigación-acción cualitativa, realizada en dos etapas: la primera consistió en la aplicación de un taller sobre la construcción de mapas conceptuales y la segunda en la discusión grupal de una pregunta orientadora y construcción individual de un mapa conceptual para el análisis de conocimientos sobre química orgánica, su presencia en la vida diaria y la relación entre petróleo e hidrocarburos. Los resultados obtenidos, además de mostrar la efectividad de esta herramienta para la identificar los conocimientos previos, indicando no haber presencia de subsunçores relevantes para el abordaje de conocimientos propios de la asignatura. De esta manera, no es posible afirmar que los conocimientos dispuestos en la estructura cognitiva de la mayoría de los alumnos, puedan anclar nuevos conocimientos que puedan llevar a un aprendizaje significativo, evidenciando la necesidad de desarrollar estrategias de enseñanza que puedan estimular la construcción de conocimientos.

Palabras clave: Mapa conceptual. Aprendizaje significativo. Conocimiento previo. Química Orgánica. Enseñando.

1 INTRODUÇÃO

Estudos que envolvem estratégias para fomentar o processo de ensino e aprendizagem de ciências - com ênfase na Química - têm sido cada vez mais reportados na literatura (OLIVEIRA e BIZERRA, 2020; SILVA, 2020) evidenciando um crescimento da produção científica desse campo de conhecimento (BEBER, 2018). Dentre as teorias que têm alicerçado essas pesquisas, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel tem ganhado destaque. Suas proposições são centradas na construção e reconstrução do conhecimento presente na estrutura cognitiva do aprendiz, sendo, portanto, de uma teoria que “[...] propõe explicar os mecanismos internos que ocorrem na mente humana com relação ao aprendizado e a estruturação do conhecimento” (BRUM e SILVA, 2015, p.16).

De acordo com Moreira (2011), esse tipo de aprendizagem ocorre através da interação não-arbitrária de ideias novas com os conhecimentos que o aprendiz já possui. Desse modo, sua essência parte dos conceitos prévios já existentes na estrutura cognitiva do aluno. No entanto, não basta apenas que o aluno possua determinados conhecimentos, é necessário que eles tenham significados relevantes para que essa interação não seja arbitrária, e, portanto, possibilite a sua ressignificação.

O processo de construção da aprendizagem significativa é progressivo, indicando que os significados não se constroem de forma abrupta. Nele, o estudante vai internalizando os conceitos e conferindo-lhes significados a partir de um processo dialógico e interativo com o professor e outros colegas, partindo de situações que dão sentido ao seu conhecimento (MOREIRA, 2017). Assim, a aprendizagem se dá a partir de um processo amplo, que inclui capacidade de transferência e aplicação do conhecimento à outras situações.

Desse modo, é importante que, ao ensinar Química o professor conduza o aluno a estabelecer relação dos conceitos estudados com o seu cotidiano, visto que a contextualização pode facilitar a construção e ressignificação do conhecimento para além da sala de aula. Pois, o processo de aprendizagem de Química vai muito além de memorizar fórmulas e decorar conceitos, ele permite a compreensão sobre o desenvolvimento da atividade humana ao longo do tempo, a explicação de fenômenos, bem como a disponibilização de conhecimentos na busca de alternativas para melhorar a qualidade de vida no planeta (SILVA *et al*, 2013). E, nesse sentido, os mapas conceituais podem atuar como estratégia para articular os conceitos científicos com os conhecimentos prévios do aluno, favorecendo o pensamento crítico e a aprendizagem significativa.

Porém, identificar a ocorrência da aprendizagem significativa não é uma tarefa fácil, e sua avaliação incide em buscar evidências desse processo, incluindo aspectos formativos e recursivos. Para atender a essas especificidades, os mapas conceituais têm sido utilizados por diferentes autores, como Ribeiro *et al* (2018) e Lima *et al* (2017), pois contemplam em seus fundamentos teóricos, os princípios da teoria da aprendizagem significativa.

Adotando a TAS como referencial, o professor Joseph Novak e seus estudantes de pós-graduação, criaram os mapas conceituais para identificar como alunos adquiriam e usavam os conceitos científicos (MOREIRA, 2017). Eles são definidos como “diagramas conceituais, enfatizando conceitos, suas hierarquias e suas relações proposicionais no contexto de um corpo de conhecimentos (MOREIRA, 2017, p. 106).” Desse modo, podem ser utilizados pelo professor como uma ferramenta para encorajar o processo de relação e ressignificação

conceitual, constituindo-se como uma estratégia que potencializa o ensino voltado para a aprendizagem significativa fornecendo evidências desse processo (NOVAK, 2000).

O uso de ferramentas e estratégias para identificar os conhecimentos prévios do alunado, se constitui como etapa importante para fundamentar a aprendizagem significativa. E nesse sentido, os mapas conceituais também podem ser utilizados para detectar esse conhecimento e contribuir na identificação de indícios desse tipo de aprendizagem, já que, proporcionam ao aprendiz representar a relação conceitual da forma como está organizada em sua mente, e permite ao professor analisar, se há uma relação lógica entre os conceitos (RIBEIRO *et al.*, 2018).

Assim, a partir do exposto e do pressuposto da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel - de que é necessária a identificação dos conhecimentos prévios para construção de estratégias favoráveis ao desenvolvimento da aprendizagem significativa - esse trabalho, que é parte de uma dissertação de mestrado, fundamentou-se no seguinte problema: o uso de mapas conceituais constitui-se como estratégia eficiente para a identificação de conhecimentos prévios de alunos do terceiro ano do ensino médio que possam favorecer o desenvolvimento da aprendizagem significativa de conceitos de química orgânica?

Portanto, o objetivo dessa proposta é apresentar dados com relação a identificação dos conhecimentos prévios de estudantes do 3º ano de uma escola pública localizada na cidade de Pau dos Ferros obtidos a partir da análise de mapas conceituais elaborados por eles.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mapas conceituais como estratégia para aprendizagem significativa

Com o intuito de favorecer a capacidade intelectual do aluno, a busca dos professores por ferramentas que contribuam para o desenvolvimento da aprendizagem tem sido recorrente nos últimos anos. Tanto que, a necessidade de repensar a forma de ensinar e de aprender tem repercutido as pesquisas atuais na área de educação (MELO e KIPPER, 2020).

Nesse sentido, os Mapas Conceituais (MCs) podem atuar como instrumento significativo para esse processo, pois são ferramentas capazes de representar, organizar e construir conhecimentos através do desenvolvimento cognitivo do aluno (CASTRO, 2019). Sua estrutura, costumeiramente, apresenta uma hierarquia dos conceitos mais amplos aos mais específicos, porém, essa estrutura onde os conceitos mais inclusivos ficam no topo e os mais

Nessa perspectiva, Jortieke, Barbosa e Furlan (2020) classificam o uso dos MCs no ensino de Química como uma ferramenta de suporte para avaliação, organização conceitual, feedback de atividades e estudo comparativo. Evidenciando diversas contribuições e possibilidades que esse instrumento oferece para trabalhar o processo de ensino e aprendizagem.

Isso posto e considerando que, conforme Araújo e Vasconcelos (2019), a Química é vista, em sua maioria, como uma disciplina de difícil compreensão, os MCs podem atuar desmistificando essa impressão ao estimular a relação conceitual, revisão e compreensão dos assuntos estudados.

No entanto, Novak (1984, p. 38) ressalta que “tanto os estudantes como os professores devem estar conscientes do valor que têm os conhecimentos prévios na aquisição dos novos conhecimentos.” Isso porque, relacionar a nova informação com os conhecimentos relevantes já detidos na estrutura cognitiva do aluno constitui-se como um fator fundamental para ocorrência da aprendizagem significativa. O autor ainda ressalta que o uso dessa ferramenta não só contribui para favorecer esse tipo de aprendizagem a partir das experiências dos alunos, como também, os ajuda a ter sensações positivas e ações adequadas durante e depois delas.

E muito embora existam alguns pontos que devem ser considerados na elaboração dos MCs - como a identificação da questão focal / conceito principal, o uso de conceitos, linhas e palavras de ligação - de acordo com Moreira (2012) não existem regras gerais fixas para sua elaboração. Conforme o autor, o que de fato importa é que o mapa elaborado seja capaz de evidenciar os significados e relações atribuídos aos conceitos.

Além disso, como mencionado por Novak (2000), sua construção aumenta a capacidade do aluno em aprender significativamente, pois a medida em que o aluno o desenvolve, ocorre, mesmo que involuntariamente, a organização dos conhecimentos dispostos na sua rede cognitiva. Desse modo, é possível inferir que os MCs se apresentam como uma estratégia eficaz no contexto de ensino e aprendizagem, podendo ser utilizado em diferentes áreas e com diferentes propósitos, sejam eles relacionados ao desenvolvimento da aprendizagem ou especificamente com relação a avaliação desse processo.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Esse trabalho se configura como uma pesquisa-ação, que é caracterizada por Gil (2008, p. 31) “(...) pelo envolvimento do pesquisador e dos pesquisados no processo de pesquisa.” Para tanto, foi feito um levantamento dos conhecimentos prévios de estudantes da terceira série do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Pau dos Ferros no Rio Grande do Norte sobre a Química orgânica. Esse levantamento teve como intuito uma posterior análise qualitativa para verificar se os estudantes da pesquisa possuem subsunçores relevantes para o desenvolvimento da aprendizagem significativa de conteúdos relacionados a funções orgânicas.

Destaca-se que essa pesquisa foi submetida a avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e aprovada sob o parecer de número 4.303.416 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 33339120.4.0000.5294.

3.2 Contexto e sujeitos

A pesquisa foi desenvolvida, de forma remota pelo Google Meet, na escola Estadual Professora Maria Edilma de Freitas em Pau dos Ferros - Rio Grande do Norte (RN). A escola atende a estudantes de várias cidades da região do Alto Oeste Potiguar. Segundo dados do Sistema Integrado de Gestão da Educação (SIGEDUC) são 746 alunos distribuídos no Ensino Fundamental, Ensino Médio e EJA, divididos nos três turnos (matutino, vespertino e noturno). A escola em questão foi contemplada nessa pesquisa porque, conforme o SIGEDUC, trata-se da única escola Estadual de Pau dos Ferros que ainda trabalha o ensino médio na modalidade regular, as demais escolas abrangem modalidades integradas ou integrais. Além disso, atende alunos das cidades vizinhas o que pode possibilitar o levantamento de conhecimentos prévios provenientes de contextos distintos, dada a diferentes realidades vivenciadas pelos discentes.

O público alvo da pesquisa são alunos das turmas das terceiras série do Ensino Médio regular, pois é no referido ano que os discentes começam seus estudos sobre Química orgânica. Cabe ressaltar que 16 estudantes - 13 (81,25%) do sexo feminino e 3 (18,75%) do sexo masculino, com faixa etária entre 17 e 19 anos - manifestaram interesse em participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo Assentimento Livre e Esclarecido e, no caso de

Quadro 1 – Questão problema
Fonte: Adaptado de INEP/Enem 2018

Para identificação dos conhecimentos prévios, os mapas elaborados pelos estudantes foram analisados conforme os critérios estabelecidos no quadro 2, e posteriormente distribuídos em três categorias dispostas no quadro 3.

Categorias	Descrições dos critérios sob forma de questionamentos
1- Conceitos básicos	O mapa apresenta conceitos básicos sobre Química orgânica?
2- Conceitos novos (criatividade)	Há algum conceito novo relevante para o assunto em questão?
3- Palavras de ligação (conectivos)	A maioria das palavras de ligação/frases de ligação formam sentido lógico com o conceito ao qual se ligam?
4- Exemplos	O mapa apresenta exemplos apropriados para o assunto em questão?
5- Clareza do mapa	O mapa é legível e de fácil leitura?
6-Diferenciação progressiva	É possível identificar, com clareza, os conceitos mais gerais e os mais específicos?
7-Reconciliação integrativa	Há uma recombinação, ou seja, um rearranjo dos conceitos? Há relações cruzadas ou transversais entre conceitos pertencentes a diferentes partes do mapa?

Quadro 2 – Categorias para análise dos mapas conceituais
Fonte: Adaptado de Trindade e Hartwig (2012)

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Esse tópico apresenta a categorização e análise dos mapas conceituais conforme os critérios descritos na metodologia. O quadro 3 abaixo apresenta, de forma geral, os MCs conforme classificação nas categorias.

Mapas conceituais	Categoria correspondente
AF2; AF3; AF6; AM1; AM2; AM3	Categoria 1
AF5; AF12; AF13; AF14	Categoria 2
AF1; AF7; AF8; AF9	Categoria 3

Quadro 3 – Classificação dos MCs nas categorias
Fonte: Autoria própria (2021)

Para exemplificar cada uma das categorias são apresentados 2 mapas conceituais produzidos pelos alunos.

4.1 Categoria 1

Dos 14 mapas analisados, 42,8% foram classificados na categoria 1, atendendo a pelo menos, cinco dos critérios estabelecidos no quadro 2 (apresentado na metodologia), indicando que os estudantes apresentaram seus conhecimentos prévios articulados de forma satisfatória.

Nesses mapas foi possível perceber, por meio da relação conceitual e dos exemplos dispostos, que há conhecimentos prévios relevantes sobre Química orgânica, como podemos observar nos mapas dos estudantes AM2 e AF2 (figuras 1 e 2). Segundo Ausubel (2000) o conhecimento prévio é um fator determinante para que ocorra a aprendizagem significativa. Desse modo, os conhecimentos que os alunos possuem podem estimular a relação conceitual sobre o assunto estudado e facilitar o processo de aprendizagem ao longo da pesquisa.

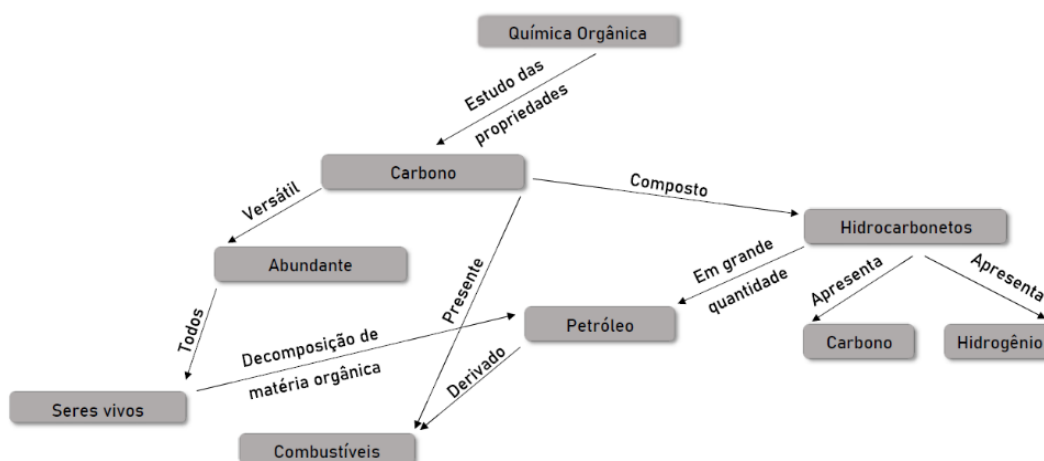


Figura 1- Mapa conceitual do estudante AM2
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

O estudante AM2 apresenta uma relação conceitual satisfatória com o contexto da questão e atende a todos os critérios estabelecidos para a categoria 1, uma vez que explica o que é a Química orgânica, mostra exemplos que confirmam sua presença no cotidiano, articula a relação do petróleo com os hidrocarbonetos e, por meio de ligações cruzadas, o relaciona com os conceitos seres vivos e combustíveis. A estrutura do seu mapa também evidencia, por meio da hierarquia estabelecida, o conceito principal - Química orgânica – e os conceitos subordinados, conectados por frases de ligação. O aluno poderia ainda ter utilizado “decomposição de matéria orgânica” como um conceito específico e fazer uso de apenas um verbo ou substantivo como palavra de ligação. No entanto, isso não prejudica a compreensão do mapa, pois de acordo com Moreira (2011) o importante é que o mapa forneça evidências de

que o aluno possui subsunçores necessários para relacionar com um determinado conteúdo e que assim, possibilite a aprendizagem de maneira significativa.

A estudante AF2 também correspondeu aos critérios estabelecidos, pois articulou conceitos básicos relacionados a Química orgânica e apresentou uma hierarquia conceitual clara em que são evidenciados os conceitos subordinados como carbono e hidrocarbonetos, e o conceito principal - Química orgânica - interligados por palavra de ligação, além de articular o cotidiano por meio de exemplos como o gás de cozinha e estabelecer ligações cruzadas entre diferentes conceitos relacionados ao petróleo. Novak (1984) explica que as ligações cruzadas facilitam a retenção e o uso dos conceitos, principalmente na resolução de problemas. A figura 2 apresenta o mapa conceitual produzido pela estudante.

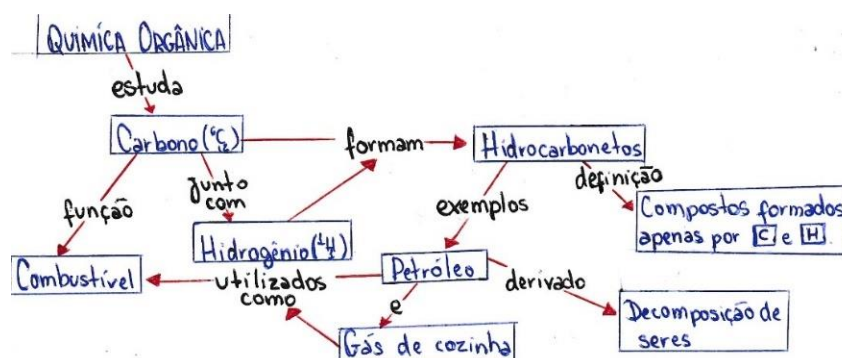


Figura 2- Mapa conceitual do estudante AF2
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Para os demais mapas contemplados nessa categoria, observou-se que eles atenderam a maioria dos critérios - o participante AM3 atendeu a todos - apresentando conhecimentos básicos sobre Química orgânica de maneira relevante em vista das relações não-arbitrárias entre conceitos distintos, como a articulação dos compostos de carbono com os seres vivos e a atribuição de exemplos que evidenciam sua presença no cotidiano, além de apresentarem estruturas hierarquicamente claras, especificando os conceitos gerais e específicos. Diante disso, infere-se que esses estudantes possuem conhecimentos prévios relevantes sobre Química orgânica, o que é de suma importância para ocorrência da aprendizagem de forma significativa.

4.2 Categoria 2

Na categoria 2, estão os mapas conceituais dos estudantes que atenderam entre 2 e 4 critérios estabelecidos no quadro 2, correspondendo a 28,6% das análises. Nesse caso, os alunos

demonstram pouco conhecimento sobre o assunto e, conseqüentemente, apresentaram, em sua maioria, conceitos mecânicos devido à presença constante de textos invés de conceitos.

A seguir, são apresentados os mapas das estudantes AF12 e AF14 nas figuras 3 e 4, que correspondem a exemplos incluídos nessa categoria.

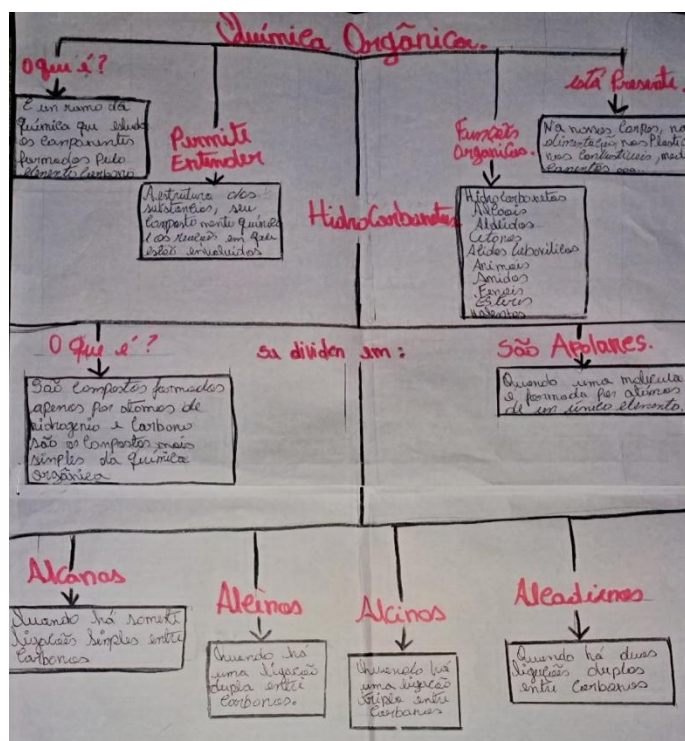


Figura 3- Mapa conceitual da estudante AF12

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Observa-se, a partir do mapa indicado na figura 3, que a estudante AF12 apresenta conhecimentos sobre Química orgânica e estabelece hierarquia conceitual, interligada por frases de ligação. Porém, essas frases, em alguns casos, não são apresentadas de forma clara, sendo confundidas com a disposição de conceitos. Um exemplo são os tipos de hidrocarbonetos que poderiam estar como conceitos subordinados ligados à sua definição, no entanto, estão dispostos nas linhas, tratando-se, portanto, de palavras de ligação. Porém, essas dificuldades estão mais voltadas para estruturação do mapa conceitual, não sendo, necessariamente, relacionadas a disposição de conhecimentos presentes na rede cognitiva da aluna. No entanto, devido à ausência de exemplos e a presença constante de textos dispostos nesse mapa, podemos inferir que a estudante tem conhecimentos sobre o assunto, mas que ainda não representam significados lógicos que possam ser atribuídos a diferentes situações.

Aspectos semelhantes são observados no mapa conceitual da estudante AF14, apresentado na figura 4, visto que, diferente do mapa da figura 3, este, não apresenta claramente a relação entre os conceitos mais gerais e os mais específicos. Além disso, há ausência de linhas e palavras de ligação que invalidaram algumas proposições, como a definição e exemplos de hidrocarbonetos. A análise indicou também dificuldades na relação conceitual, visto que Química orgânica está ligada a hidrocarbonetos por funções orgânicas como frase de ligação, que, nesse caso, deveria ocupar a posição de conceito específico. No entanto, a estudante demonstra conhecimento da relação entre petróleo e hidrocarbonetos, articulando a composição dessa mistura, o que pode indicar presença de subsunçores, porém, devido a disposição de textos, não é possível inferir se eles são relevantes ao ponto de ancorar novos conhecimentos.

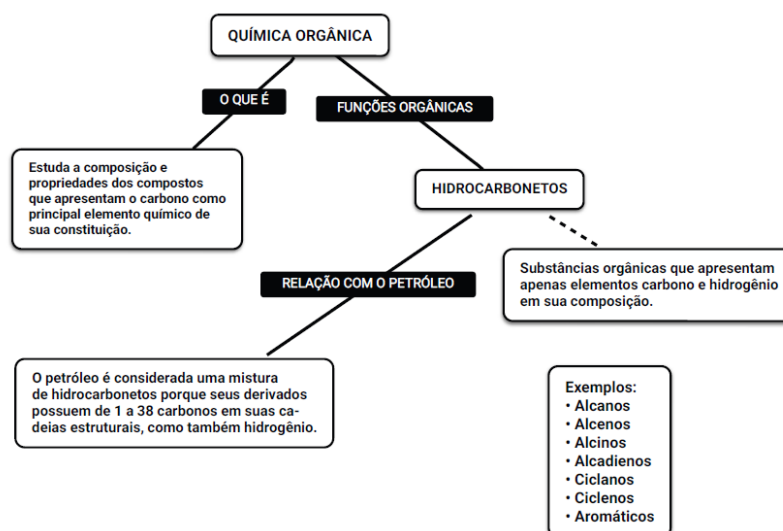


Figura 4- Mapa conceitual da estudante AF14
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Os demais mapas dispostos nessa categoria, ainda que tenham apresentado conceitos básicos sobre Química orgânica, expressaram pouca atribuição de significados. Pois, muito embora AF5 tenha relacionado elemento químico com seres vivos, não houve especificação de qual elemento seria, propiciando a impressão de atribuição conceitual arbitrária. Outro fator a se considerar é que não há hierarquia conceitual clara, o que sugere dificuldade em articular ideias dentro da estrutura de um mapa conceitual em que é importante a especificação dos conceitos gerais e específicos. Desse modo, ainda que a construção dos mapas sugira alguma ideia sobre Química orgânica, não é possível inferir se são relevantes devido à ausência na atribuição de significados.

4.3 Categoria 3

Na categoria 3 estão 28,6% dos mapas conceituais produzidos pelos estudantes, e que após as análises contemplaram a, no máximo, 1 dos critérios estabelecidos conforme quadro 2. Nesse caso, os mapas classificados nessa categoria indicam que os participantes não souberam conceituar seus conhecimentos ou os conceituaram de forma equivocada. As figuras 5 e 6 apresentam exemplos de mapas conceituais classificados nessa categoria.

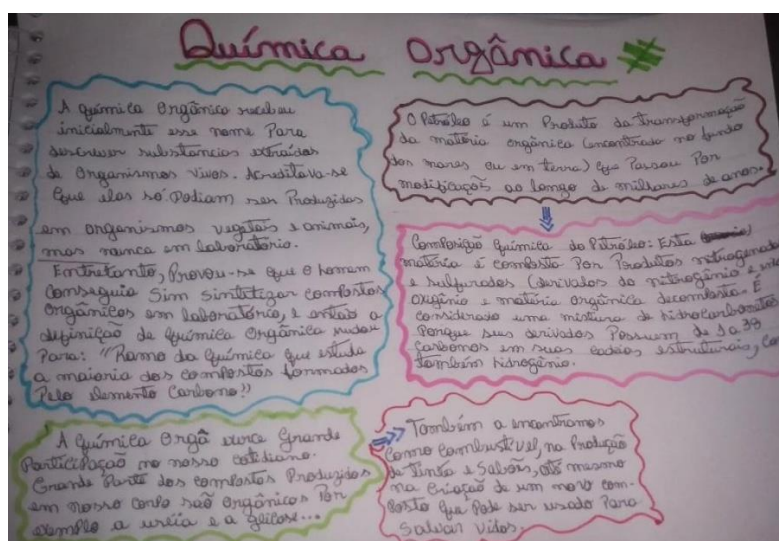


Figura 5-Mapa conceitual da estudante AF1
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Considerando os aspectos sugeridos por Moreira (2011), a proposta da estudante AF1 apresentada na figura 5, não pode ser classificada como um mapa conceitual, pois não há hierarquização das ideias, frases de ligação ou relações cruzadas. É importante que fique claro no mapa quais os conceitos principais e quais os secundários (MOREIRA, 2012), o que não fica evidente nesse caso. Posto isso, evidencia-se uma grande disposição de textos sem diferenciação progressiva e dificuldade de organizar o conhecimento conforme a estrutura de um mapa conceitual.

Semelhantemente, a proposta da estudante AF7, apresentada na figura 6, também não atende aos aspectos necessários para caracterização de um mapa conceitual, pois, muito embora apresente uma menor quantidade de texto, a relação conceitual estabelecida nas proposições também não fica clara, além de não relacionar o petróleo com os hidrocarbonetos, como sugerido na questão norteadora.

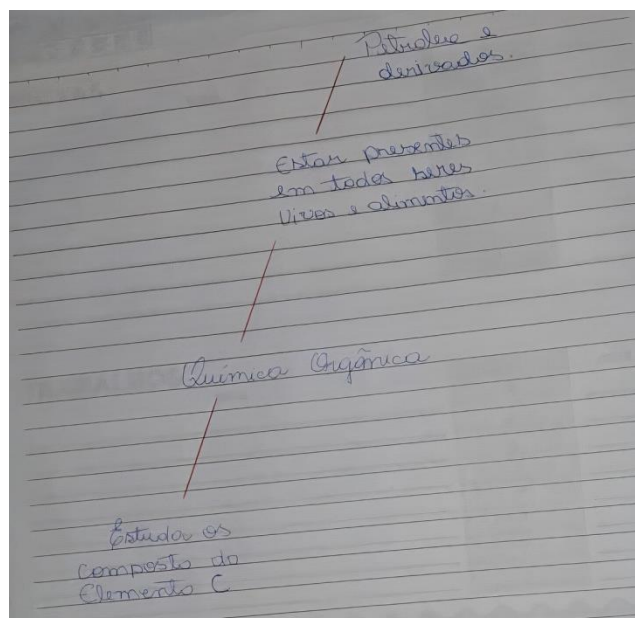


Figura 6- Mapa conceitual da estudante AF7

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Os demais mapas que contemplaram essa categoria, apresentaram resultados semelhantes, sendo que a participante AF9 abordou conceitos gerais, enquanto que AF8 apresentou apenas textos, ambos sem hierarquia ou atribuição clara de significados por não haver exemplos ou relação lógica entre os conceitos.

Em vista disso, não é possível afirmar que há presença de subsunções relevantes na estrutura cognitiva dessas alunas, pois, conforme a questão norteadora, esperava-se a articulação de ideias, como o fato de a Química orgânica estudar os compostos de carbonos, sua percepção no cotidiano especificada por meio de exemplos como plásticos, gás de cozinha e combustíveis e a compreensão de que os hidrocarbonetos estão presentes na composição química do petróleo.

5 CONSIDERAÇÕES

Os conhecimentos prévios são ressaltados por Ausubel como um fator determinante para a aprendizagem significativa e o uso de mapas conceituais pode se constituir como uma estratégia eficiente para sua identificação, uma vez que, em sua estruturação ficam evidentes a organização hierárquica dos conceitos e os conflitos cognitivos do aprendiz. Na análise dos mapas conceituais produzidos pelo público-alvo dessa pesquisa, ficou evidente suas vantagens como ferramenta para identificação de conhecimentos prévios, visto que, foi possível identificar

a representação dos conhecimentos dispostos na estrutura cognitiva de cada participante.

Com base nessas representações, constatou-se que os participantes que contemplaram a categoria 1 demonstraram proposições válidas e relações conceituais claras indicando presença de subsunçores relevantes na estrutura cognitiva, enquanto que os participantes dispostos nas categorias 2 e 3 não apresentaram atribuição de significados aos conceitos, que, por vezes, foram substituídos por textos, além de não especificarem, em sua maioria, os conceitos gerais e específicos, não havendo, portanto, resultados claros que indiquem a presença de conhecimentos prévios significativos. Desse modo, a maioria dos participantes (considerando as categorias 2 e 3) não demonstrou atribuição de significados em relação à Química orgânica, fato que impossibilitou a identificação de subsunçores relevantes.

Posto isso, não é possível afirmar que os conhecimentos dispostos na estrutura cognitiva da maioria dos participantes possam ancorar novos conhecimentos para uma posterior aprendizagem significativa. No entanto, é possível desenvolver estratégias de ensino que possam estimular a construção do conhecimento para posterior análise de avanço cognitivo, como o uso de organizadores prévios que atuam como “ponte entre o que o aluno sabe e o que deveria saber” (MOREIRA, 2011, p. 29). Ou ainda, pode-se adotar metodologias que estimulem o pensamento crítico e centrem o processo de ensino e aprendizagem no aluno como questões problemas, atividades experimentais investigativas e outras metodologias ativas.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano. 2000.

ARAÚJO, Virna P.; VASCONCELOS, Ana K. P.; **Construção de um Destilador Solar como Alternativa de Desenvolvimento de Aulas Práticas no Ensino de Química**. Res., Soc. Dev. 2019; 8(7):e17871115. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i7.1115>

BEBER, Silvia Zamberlan Costa. **Aprendizagem Significativa, mapas conceituais e saberes populares: referencial teórico e metodológico para o ensino de conceitos químicos**. Tese De Doutorado (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2018.

BRUM, Wanderley P.; SILVA, Sani C. R. A utilização de uma UEPS no ensino de matemática: uma investigação durante a apresentação do tema probabilidade. **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review** – V5(1), 2015, p. 15-32. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID71/v5_n1_a2015.pdf. Acesso em: 30 jan. 2021.

CASTRO, Adilson V. **Utilização de mapas conceituais como um recurso de avaliação de conhecimentos prévios**. 2019, 89f. Dissertação (Mestrado profissional em educação nas profissões da saúde) - Faculdades de ciências médicas e da saúde. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em:

<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22159>. Acesso em: 21 jan. 2021

FICANHA, Aline M. M.; ANTUNES, Angela; CASTAMAN, Ana S.; MORES, Rubia; VENQUIARUTO, Luciana D.; DALLAGO, Rogério M. **Uso de mapa conceitual para aprendizagem de conceitos de química na educação profissional**. XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ). Anais. Florianópolis, SC, Brasil., 2016. S.p. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2329-1.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2018.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas. 2008.

JORTIEKE, João R.; BARBOSA, Júlia A.; FURLAN, Elaine G. M. Mapas conceituais no ensino de química: reflexões sobre uma sequência didática realizada no contexto do estágio supervisionado. **Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online**, v. 10, n. 1, 2020 – ISSN 2358-4750. Disponível em:

https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/563. Acesso em: 07 jun. 2021.

LIMA, Josiel A.; SAMPAIO, Caroline G.; BARROSO, Maria C. S.; VASCONCELOS, Ana K. P.; SARAIVA, Francisco A. Avaliação da aprendizagem em Química com uso de mapas conceituais. **Revista Thema**, V 14, Nº 2, p.37-49, 2017. Disponível em:

<http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/422>. Acesso em: 12 set. 2020.

MASTRANTONIO, Tiago M.; DUARTE, Glaucius D. **Uma proposta de utilização de mapas conceituais no processo de ensino e de aprendizagem de história no sétimo ano do ensino fundamental. Formação de professores: contextos, sentidos e práticas**.

EDUCERE, XIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Anais, 2017. p. 23361 – 23369.

Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25872_12413.pdf. Acesso em: 23 nov. 2018.

MENDONÇA, Conceição A. S.; MOREIRA, Marco A. Uma revisão da literatura¹ sobre trabalhos com mapas conceituais no ensino de ciência do pré-escolar às séries iniciais do ensino fundamental. **Revista práxis**, ano IV, nº 7, p.11-35, 2012. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/141154/000990838.pdf?sequence=1>. Acesso em: 11 set. 2020.

MELO, Charles B. S.; KIPPER, Liane M. Mapa conceitual por meio do brainstorming e clustering: experiência na disciplina prática de ensino em física. **Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá (MT), v. 8, n. 1, p. 163-171, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i1.9546>

MOREIRA, Marco A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011

MOREIRA, Marco A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, *Quirriculum*, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2020

MOREIRA, M. A. **Ensino e Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Livraria da Física. 2017.

NOVAK, JOSEPH D. **Aprender a aprender**. Lisboa: Alicerce Editora, Lda. 1984.

NOVAK, JOSEPH D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Lisboa: Alicerce Editora, Lda. 2000.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, 2010. Disponível em <http://www.periodicos.uepg.br>. Acesso em: 21 mar. 2021.

OLIVEIRA, Antonio L.; BIZERRA, Ayla M. C. Contribuições do ensino por investigação de cinética química na construção de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. **Revista Cocar**, v. 14, n. 30, set/dez, 2020, p. 1-24. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3316>. Acesso em: 21 mar. 2021.

RIBEIRO, Naiara A.; MORAIS, Hevyllyn A.; DAMIN, Willian; LUCCAS, Simone. Mapas conceituais na compreensão da aprendizagem significativa do conteúdo de probabilidade. **REnCiMa – Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.9, n.2, 2018, p. 167-181. Disponível em: <https://doi.org/10.26843/rencima.v9i2.1660>. Acesso em: 30 jan. 2021.

SILVA, Edson F. A. da.; SANTOS, Sinezia. M dos; SILVA, Ariana. F. P. da.; OLIVEIRA, Paulo. C. C. de.; BENIGNO, Ana P. A. A utilização de materiais de baixo custo e de fácil aquisição para realização de experimentos de química para alunos das séries iniciais (6º-9ºano): uma ferramenta como descoberta da química – oficina, **Revista EXTIFAL**, V.1, n.1, p.13-18, 2013. Disponível: <https://periodicos.ifal.edu.br/extifal/article/view/154>. Acesso: 27 nov. 2018.

SILVA, João B. Gamificação na sala de aula: avaliação da motivação utilizando o questionário ARCS. **Revista Prática Docente**, 5(1), 2020, p. 374-390. <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p374-390.id632>

TAVARES, Laís C.; MÜLLER, Regina C. S. e FERNANDES, Adriano. C. O uso de mapas conceituais como ferramenta metacognitiva no ensino de química. **Amazônia Revista de educação em ciências e matemática**.v.14 (29), 2018. p.63-78. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5561/4766>. Acesso em: 01 abr. 2020.

TRINDADE, José O. da; HARTWIG, Dácio R. Uso Combinado de Mapas Conceituais e Estratégias Diversificadas de Ensino: Uma Análise Inicial das Ligações Químicas. **Química Nova na Escola**. Vol. 34, N° 2, 2012. p. 83-91. Disponível em:

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/mapas_conceituais.pdf. Acesso em: 04 abr. 2020.

APÊNDICE 1

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Financiado pelo(s) próprio(s) autor(es).

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Renata Custódio da Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Introdução: Renata Custódio da Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Referencial teórico: Renata Custódio da Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Análise de dados: Renata Custódio da Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Discussão dos resultados: Renata Custódio da Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Conclusão e considerações finais: Renata Custódio da Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Referências: Renata Custódio da Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

Revisão do manuscrito: Kaliane Moraes de Lucena Martins

Aprovação da versão final publicada: Renata Custódio da Silva e Ayla Márcia Cordeiro Bizerra

CONFLITOS DE INTERESSE

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

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

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

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Pesquisa aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos e aprovada sob o parecer de número 4.303.416 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 33339120.4.0000.5294.

COMO CITAR - ABNT

SILVA, Renata; BIZERRA, Ayla. Uso de mapas conceituais para identificação de conhecimentos prévios no ensino de Química orgânica. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 9, n. 3, e21072, set./dez., 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12109>

COMO CITAR - APA

Silva, R., & Bizerra, A. (2021). Uso de mapas conceituais para identificação de conhecimentos prévios no ensino de Química orgânica. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 9(3), e21072. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12109>

LICENÇA DE USO

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

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos



adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada 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 proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

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

EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

HISTÓRICO

Submetido: 03 de abril de 2021.

Aprovado: 13 de julho de 2021.

Publicado: 17 de setembro de 2021.