

Recebido: 28/04/2023 | Revisado: 17/08/2023 | Aceito: 08/09/2023 | Publicado: 29/12/2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v11i3.526

Mapas conceituais como metodologia ativa de ensino: uma estratégia pedagógica para a aprendizagem significativa

Concept maps as an active teaching methodology: a pedagogical strategy for meaningful learning

MELLO, Beatris Lisboa. Mestranda em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Bento Gonçalves, 9500 - Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil. CEP: 90650001/ Telefone: (51) 3308.7179/ E-mail: beatrislisboa15@gmail.com

ALMEIDA, Bruna Mainel. Mestranda em Educação em Ciências

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil. CEP: 90035003 / Telefone: (51) 3308.5538 / E-mail: bmainel@gmail.com

BATISTA, Lindsay Santos Amaral. Doutoranda em Educação em Ciências

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil. CEP: 90035003 / Telefone: (51) 3308.5538 / E-mail: amaral.lindsay@gmail.com

ALFONSO, Elizabeth Muriel. Mestranda em Educação em Ciências

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil. CEP: 90035003 / Telefone: (51) 3308.5538 / E-mail: arcoirismuriel@gmail.com

LIMA, Ana Paula Santos de. Doutora em Educação em Ciências

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil. CEP: 90035003 / Telefone: (51) 3308.5538 / E-mail: anapaulalima.ufrgs@gmail.com

RESUMO

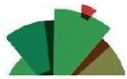
Este artigo tem por objetivo realizar um estudo qualitativo sobre as características teóricas encontradas na literatura referentes a técnica de mapeamento conceitual e as metodologias ativas de ensino, para assim compreender como os mapas conceituais podem ser utilizados como uma estratégia pedagógica propulsora da aprendizagem significativa. A base teórica encontra-se fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e no construcionismo de Seymour Papert. Torna-se possível afirmar que a utilização dos mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem corrobora com a teoria da aprendizagem significativa, assim como proporciona uma melhor aprendizagem dos conteúdos escolares.

Palavras-chave: mapeamento conceitual, metodologias ativas, estratégia de ensino, aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This article aims to carry out a qualitative study on the theoretical characteristics found in the literature on the concept mapping technique and active teaching methodologies, in order to understand how concept maps can be used as a pedagogical strategy that drives meaningful learning. The theoretical basis is based on David Ausubel's theory of meaningful learning and Seymour Papert's constructionism. It becomes possible to state that the use of conceptual maps in the teaching-learning process corroborates the theory of meaningful learning, in addition to providing better learning of school contents.

Keywords: conceptual mapping, active methodologies, teaching strategy, meaningful learning.



Introdução

O método tradicional de ensino centrado no professor permanece exercendo grande influência na educação (MARIN; *et al.*, 2010), apesar de nem sempre ser adequado para a aprendizagem e a independência intelectual do estudante (VERGARA, 2003). De acordo com Marques *et al.* (2021), a concepção construtivista pode ser compreendida como uma maneira de tornar indissociável a aprendizagem e o ensino. A aprendizagem ativa emerge como um novo paradigma para uma educação de qualidade, colaborativa e motivadora, com capacidade para responder à maioria dos desafios existentes nas instituições de ensino. A prática da aprendizagem ativa se concentra em uma variedade de ferramentas pedagógicas utilizadas para envolver cognitivamente os estudantes, possibilitando que eles tenham maior autonomia sobre a sua aprendizagem (MARQUES; *et al.*, 2021).

A utilização das metodologias ativas de ensino pode ser considerada como uma importante estratégia pedagógica para a construção do conhecimento, proporcionando avanço na formação dos estudantes (MARIN; *et al.*, 2010). Metodologias ativas compreendem estratégias de ensino que oportunizam a participação efetiva dos estudantes no processo de aprendizagem, onde o professor assume a função de mediador do conhecimento. A partir das metodologias ativas de ensino, o processo de aprendizagem passa a ser centrado no estudante e a sua construção acontece de maneira flexível e híbrida (BACICH; MORAN, 2018; VICENTE, 2020).

Conforme a legislação educacional brasileira (BRASIL, 1998), devem ser valorizadas e disseminadas as estratégias didáticas que contribuam com uma aprendizagem efetiva, onde o estudante além de sujeito ativo é o centro do ensino, para que sejam beneficiados cada vez mais os processos de ensino-aprendizagem. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) afirmam que

“(...) é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno” (BRASIL, 1998, p. 62).

Considerando esta perspectiva educacional, o presente trabalho pretende



debater os mapas conceituais como uma forma de metodologia ativa para promover a aprendizagem significativa. Os mapas conceituais foram criados na década de 1970 por Joseph Novak e seu grupo de pesquisa na Universidade de Cornell nos Estados Unidos e, desde a sua criação, a ferramenta de mapeamento conceitual se estendeu por todo o mundo e têm sido utilizadas em diferentes áreas do conhecimento (CAÑAS; REISKA; NOVAK, 2016).

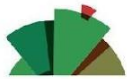
Mapas conceituais são ferramentas gráficas que permitem a organização e a representação do conhecimento de forma hierárquica e sua utilização pedagógica está ancorada nos princípios da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (SILVA; LIMA; SANTOS, 2017; PEREIRA; SOUZA; LOURENÇO, 2021). Mapas conceituais podem ser uma ferramenta promotora da aprendizagem significativa, sendo um recurso que pode ser utilizado de diferentes maneiras no contexto escolar: estratégia de ensino-aprendizagem e ferramenta avaliativa deste processo; assim como organizador curricular ou disciplinar (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).

Os mapas conceituais podem auxiliar na construção de um processo de ensino-aprendizagem baseado na participação ativa dos estudantes, podendo estabelecer relações significativas entre os conceitos estudados em sala de aula. Este recurso permite ao estudante estruturar o pensamento e organizar estratégias que facilitem a aprendizagem do conteúdo (MOREIRA, 2010). Nesta perspectiva, o referencial teórico deste trabalho encontra-se estruturado no debate sobre as metodologias ativas e o mapeamento conceitual em convergência com a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e o construcionismo de Seymour Papert.

Referencial teórico

O presente referencial teórico tem como objetivo explicar a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que serviu como fundamento teórico para construção da técnica de mapeamento conceitual. A partir da convergência educacional, serão também descritos o construcionismo de Seymour Papert e as metodologias ativas.

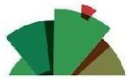
Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel



Tomando por base que a técnica de mapeamento conceitual foi elaborada em 1972 por Joseph Novak, com o objetivo de identificar e mapear a evolução da compreensão de conceitos científicos em crianças, trazemos para esta discussão a teoria de aprendizagem que o educador utilizou como fundamento, no intuito de aprofundar o debate sobre a utilização deste recurso como potencial ferramenta na promoção de uma aprendizagem ativa.

David Ausubel, em sua teoria da aprendizagem significativa, se preocupou em explicar de que forma a aprendizagem consegue transpor sua forma mecânica, pautada unicamente na simples memorização, e evoluir até o nível significativo. O uso do termo “evoluir” vem da ideia proposta por Ausubel ao considerar que as duas formas de aprendizagem, mecânica e significativa, coexistem num mesmo *continuum*. Ou seja, a aprendizagem ocorre, inicialmente, de forma mecânica e, na medida em que os novos conhecimentos encontram ancoragem em subsunçores já instalados na estrutura cognitiva do aprendiz, e interagem com estes de forma substancial, o que antes havia sido apenas memorizado vai adquirindo significado, sendo modificado e modificando o subsunçores preexistentes, dando origem a um novo conhecimento. Cabe ressaltar que Moreira (2011) define a estrutura cognitiva como o conjunto total e organizado de ideias que uma pessoa apresenta sobre uma determinada área de conhecimento.

De acordo com Ausubel (2003), a existência de conhecimentos prévios direta e especificamente relacionados com o que será aprendido é uma das variáveis mais importantes para a ocorrência de aprendizagem significativa. Como consequência, conceitos mais gerais, já estabilizados na estrutura cognitiva, servirão de ancoradouro para os conceitos mais específicos, aprendidos posteriormente. Ausubel (2003) explica que a aquisição e organização de novos conhecimentos na estrutura cognitiva acontecem através da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa, que são princípios organizacionais que ocorrem de forma concomitante durante a construção do aprendizado. Ao ser exposta a um novo objeto de conhecimento (conteúdo), a estrutura cognitiva busca diferenciá-lo daquilo que já tem armazenado, atribuindo novos significados tanto ao conhecimento que está chegando quanto ao que já está ancorado, ocorrendo a diferenciação progressiva. Simultaneamente, também acontece o processo de reconciliação integrativa, que consiste em buscar pontos de diferença e semelhança entre os conceitos aprendidos,

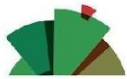


evitando que estes conceitos se compartimentem a ponto de não estabelecerem relações entre si e os conceitos ancorados, provocando significados conflituosos.

Os processos cognitivos acima descritos dependem de outras variáveis consideradas também como essenciais para a ocorrência de aprendizagem significativa. A predisposição do estudante para aprender, ou seja, para estabelecer relações entre o que ele já sabe e o que está aprendendo é uma delas. Essa predisposição ultrapassa o nível da motivação, empolgação e engajamento: o estudante pode estar empolgado para fazer as atividades, realizar todas as tarefas e, ainda assim, permanecer estagnado na aprendizagem mecânica. A predisposição para aprender diz respeito ao esforço cognitivo em realizar movimentos constantes e sequenciados de reconciliação e diferenciação entre os conhecimentos prévios e novos, buscando compreendê-los de forma não-arbitrária (ou seja, interage com um conhecimento específico e não com qualquer um, aleatoriamente) e não-literal (quando o novo conhecimento não é agregado ao subsunçor de forma literal ou memorizada, e sim substantiva).

Novak e Cañas (2006) consideram que o professor não tem atuação direta sobre a predisposição do aluno para aprender. Sua atuação sobre esta variável acontece de forma indireta através da terceira variável considerada por Ausubel como essencial na aprendizagem significativa: a utilização de materiais potencialmente significativos. De acordo com os autores, o professor deve lançar mão de estratégias de ensino e de avaliação que direcionem os aprendizes a estabelecer relações não-arbitrárias e não-literais entre o conhecimento prévio e os novos conteúdos. Cabe esclarecer que Ausubel (2003) considera que os materiais são potencialmente significativos e não definitivamente significativos. Isso acontece porque o que determina se o material de aprendizagem é significativo será a forma como o aprendiz relaciona-o ao que está ancorado em sua estrutura cognitiva. Se a relação for arbitrária e literal, o produto será uma aprendizagem mecânica, ao passo que, ao relacionar o novo conhecimento com conhecimentos prévios especificamente relevantes e de maneira substancial, ocorrerá uma aprendizagem significativa.

Torna-se importante reiterar que aprender significativamente implica atribuir significados pessoais ao novo conhecimento, de forma que este interaja com os conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva, reorganizando-se continuamente através de processos de reconciliação integrativa e diferenciação



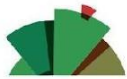
progressiva. Durante todo o percurso de aprendizagem, tanto o subsunçor quanto o conteúdo que chega vão se modificando, tornando-se cada vez mais elaborados, diferenciados e aptos a servirem de ancoradouro a futuras aprendizagens. No entanto, não se pode achar que todo significado pessoal é válido e correto. É preciso que os significados compartilhados, ainda que munido e influenciado pelas experiências pessoais, sejam aceitos no contexto social da matéria de ensino.

O recurso de mapeamento conceitual foi desenvolvido em 1972 por Joseph Novak, com base na psicologia da aprendizagem de David Ausubel (REISKA; *et al.*, 2015). Este recurso pode ser compreendido como uma importante estratégia pedagógica para a aprendizagem dos estudantes, servindo como ferramenta de aplicabilidade da teoria de David Ausubel (NOVAK, 2000; *apud* SILVA, BIZERRA, 2021). A partir do paralelo entre as características dos mapas conceituais e aprendizagem significativa, evidenciadas por Moreira (2010), e os pressupostos teórico-metodológicos apresentados pelos pesquisadores das metodologias ativas, podemos considerar que a utilização deste recurso pressupõe uma aprendizagem ativa dos estudantes.

Construcionismo de Seymour Papert

Construcionismo pode ser considerado como uma reconstrução teórica do construtivismo piagetiano, proposta por Seymour Papert. O pesquisador Jean Piaget afirma que o processo de formalização do pensamento tem como base a maturação biológica, seguida de processos de interação com o meio, promovendo estágios universais de desenvolvimento. Por sua vez, o pesquisador Papert declara que essas etapas são determinadas, também, pelos materiais disponíveis no ambiente para a aprendizagem e que esse processo se intensifica à medida que o conhecimento se torna fonte de poder para o estudante. Isto explica o fato de certas noções serem mais complexas para algumas crianças compreenderem, por não terem como experimentá-las no cotidiano. Dessa maneira, o professor precisa ter o papel de facilitador criativo, proporcionando um ambiente capaz de fornecer conexões individuais e coletivas como, por exemplo, desenvolvendo projetos vinculados com a realidade dos estudantes (NUNES; SANTOS, 2013).

Os autores Kahn e Winters (2021) afirmam que a ideia central do

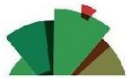


construcionismo é que a aprendizagem será mais efetiva quando o estudante se encontra conscientemente engajado no seu processo de aprendizagem. Para este “engajamento consciente” será preciso trazer à tona conceitos previamente adquiridos pelos estudantes. Pesquisas realizadas por Seymour Papert afirmam que projetos construcionistas orientados por inteligência artificial podem contribuir para que os estudantes aprendam os conteúdos escolares de forma mais eficiente. Essas ideias construcionistas influenciaram o design da linguagem de programação Logo (KAHN; WINTERS, 2021).

Na proposta construcionista de Seymour Papert, o estudante, utilizando o computador, visualiza suas construções mentais relacionando o concreto e o abstrato por meio de um processo interativo favorecendo a construção do conhecimento. Seymour Papert percebeu na informática a possibilidade de concretizar seu objetivo de criar condições para mudanças significativas no desenvolvimento intelectual das pessoas. Para isto, Papert desenvolveu uma linguagem de programação, denominada Logo, de fácil compreensão e manipulação por crianças ou por pessoas leigas em computação e sem domínio da matemática (NUNES; SANTOS, 2013).

As pesquisas realizadas com a linguagem Logo possibilitaram a elaboração das cinco dimensões que formam a base teórica do construcionismo de Seymour Papert, sendo estas: (a) dimensão pragmática: refere-se ao despertar que o estudante tem de estar aprendendo algo que pode ser utilizado de imediato, e não em um futuro distante; (b) dimensão sintônica: a construção de projetos contextualizados e em conformidade com o que o estudante considera importante, aumenta as chances de que o conceito trabalhado seja realmente aprendido; (c) dimensão sintática: diz respeito à possibilidade de o estudante facilmente acessar os elementos básicos que compõem o ambiente de aprendizagem e progredir na manipulação destes elementos conforme a sua necessidade e desenvolvimento cognitivo; (d) dimensão semântica: refere-se à importância de o estudante manipular elementos que carregam significados, ou seja, que fazem sentido para ele, em vez de formalismos e símbolos; (e) dimensão social: aborda a conexão existente entre a atividade educacional com as relações pessoais e com a cultura do ambiente no qual o estudante se encontra. Sendo assim, o ideal é criar ambientes de aprendizagem que utilizem materiais valorizados culturalmente (PAPERT, 1986; *apud* NUNES; SANTOS, 2013).

Conforme Solomon *et al.* (2020), a linguagem de programação Logo encontra-

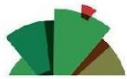


se fundamentada em duas estruturas teóricas: o construtivismo de Jean Piaget e a pesquisa de inteligência artificial realizada por Marvin Minsky no *MIT* (sigla em inglês para Instituto de Tecnologia de Massachusetts). Contudo, a linguagem Logo pode ser definida como sendo mais do que uma linguagem de programação, pois é um ambiente de aprendizagem onde as crianças exploram ideias matemáticas e criam projetos de sua própria autoria. A Logo foi a primeira linguagem de programação projetada para crianças e foi inventada, no ano de 1966, por Seymour Papert, Wallace Feurzeig, Daniel Bobrow e Cynthia Solomon na *Bolt, Beranek and Newman Inc.* (empresa de pesquisa e desenvolvimento com sede na cidade norte-americana de Cambridge, no estado de Massachusetts). Esta linguagem de programação tornou-se uma referência para a aprendizagem de matemática elementar (SOLOMON; *et al.*, 2020).

Metodologias ativas

As reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem na atualidade tem proporcionado aos professores a ressignificação de suas práticas pedagógicas, alterando as relações tradicionais dos estudantes, vistos como receptores do conteúdo, e dos professores, vistos como figura central do processo de aprender e ensinar (WALTRICK; SILVA, 2022). Conforme Daros (2018), ao conversar com estudantes e professores, ambos, relatam insatisfação com os modos de ensinar e aprender, focado na transmissão de conteúdos, centrado no conhecimento exclusivamente do professor, da rigidez de horários, da desconexão do conteúdo com suas vivências e da utilização de recursos pedagógicos pouco atraentes.

Nesta perspectiva educacional, as metodologias de ensino tradicionais não são mais suficientes para atender as necessidades educacionais, em um cenário social onde as informações estão cada vez mais aceleradas e com maior transitoriedade (BACICH; MORAN, 2018). As pessoas estão cada vez mais conectadas, em uma escala mundial, através de mídias digitais e a cultura mais inter-relacionada; assim como o alcance tem sido mais rápido e fácil aos meios de comunicação, notícias, entretenimento e jogos (CAMARGO; DAROS, 2018). Neste contexto social, existe a necessidade por uma mudança das estratégias de ensino que incentivem a participação ativa dos estudantes, garantindo um aprendizado mais interativo e

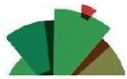


contextualizado com as situações reais e, como consequência, promovendo a aprendizagem significativa (DAROS, 2018).

Conforme Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas podem ser compreendidas como estratégias de ensino realizadas a partir da participação efetiva dos estudantes na construção da sua aprendizagem, considerando as diferentes formas de aprender, suas potencialidades, respeitando o ritmo, tempo e estilo de cada pessoa. Moran (2018), reafirma esta ideia, considerando que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada indivíduo. De acordo com Camargo e Daros (2018), as metodologias ativas colocam os estudantes como sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem, sendo fundamentadas na autonomia, na colaboração e no protagonismo dos mesmos. Moran (2018, p. 4) afirma que “as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com a orientação do professor”.

A utilização das metodologias ativas favorece o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem, partindo do pressuposto que o mesmo se torna o centro das atenções, criando possibilidades para o desenvolvimento das habilidades e competências necessárias para que sejam capazes de interpretar e analisar criticamente as situações cotidianas em que estão inseridos (BACICH; MORAN, 2018). Em decorrência disto, as metodologias ativas proporcionam o desenvolvimento de competências para a vida profissional e pessoal; a compreensão do conhecimento em sua pluralidade; desenvolve a visão empreendedora e o protagonismo do estudante no seu processo de aprendizagem; o professor assume uma nova função educacional como orientador e/ou mediador; e acontece a mudança da memorização e reprodução do conhecimento para a real construção do saber e a possibilidade de reflexão (CAMARGO; DAROS, 2018).

A aprendizagem centrada no estudante acontece com a combinação de duas ideias relacionadas: o ensino personalizado (a aprendizagem adaptadas a necessidade individual de cada estudante) e a aprendizagem baseada na competência (os estudantes devem mostrar domínio de um determinado assunto antes de passar para o próximo, evitando a criação de lacunas em seu processo de aprendizado), desenvolvendo um processo de aprendizagem onde os estudantes desenvolvem sentido de atuação e propriedade sobre o conhecimento e,



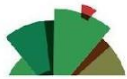
consequentemente, se tornem capazes de conduzir sua aprendizagem (HORN; STAKER, 2015).

No debate sobre as metodologias ativas de ensino, torna-se importante destacar como o estudante deixa de assumir o papel de simples ouvinte para ser considerado como o centro do processo de ensino e aprendizagem; desenvolvendo a sua autonomia e proporcionando uma mudança na função do professor em sala de aula, que não será mais compreendido como o dono do conhecimento, abandonando o papel de transmissor de informações e passa a assumir o papel de mediador e/ou orientador. Também será preciso considerar o papel da gestão e cultura escolar, a utilização de tecnologias digitais, a personalização do ensino e a reflexão sobre o processo avaliativo (BACICH, 2018).

Em concordância com Moran (2018), para que aconteça a aprendizagem significativa será necessário a construção do conhecimento em espiral, partindo dos níveis mais simples para os mais complexos de conhecimento e competências, a partir do que é significativo, relevante e próximo ao nível de competências que cada estudante apresenta, promovendo conexões cognitivas e emocionais. O papel do docente para que os estudantes sejam capazes de avançar profundamente no conhecimento através das metodologias ativas, resulta em um trabalho muito mais amplo e complexo, abandonando a ideia de apenas transmitir informações específicas de um conteúdo e adotando a postura de *designer* de roteiros personalizados, tornando-se orientador e/ou mediador de projetos profissionais e relacionados com a vida, interesses, necessidades e com as expectativas dos estudantes, afinal, quando o estudante percebe que o que está estudando irá o ajudar a viver melhor, o mesmo se envolve mais (MORAN, 2018).

De acordo com Valente (2018), as metodologias ativas se baseiam em uma série de técnicas e procedimentos desenvolvidos pelos professores durante as aulas para envolver e engajar os estudantes em atividades em que eles sejam os protagonistas de sua aprendizagem. E, como consequência, criar condições para que os estudantes pensem e conceituem sobre o que estão fazendo a partir da construção do conhecimento sobre o conteúdo que estão estudando, além de desenvolver capacidade crítica, refletir sobre os processos realizados e interagir com colegas e professores

Neste contexto educacional, torna-se preciso considerar que o engajamento



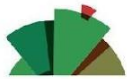
do estudante será essencial e, para isto, torna-se preciso sensibilizar o estudante sobre sua responsabilidade no processo educacional, a partir do conhecimento das suas responsabilidades para o desenvolvimento das atividades pedagógicas, além da interação com seus colegas e professores (CAMARGO; DAROS, 2018). A escolha da estratégia ativa de aprendizagem pode ser um grande desafio para os professores, sendo necessário apoiar a estratégia aos objetivos e as competências que se pretende alcançar para que se tenha efetivamente a aprendizagem do estudante (CAMARGO; DAROS, 2021).

Material e métodos

Esta pesquisa teórica trata-se de um estudo qualitativo, de caráter descritivo, que busca compreender como as metodologias ativas, mais especificamente os mapas conceituais, podem ser utilizadas como estratégias pedagógicas para promover a aprendizagem dos estudantes. A base teórica, construída a partir de pesquisa bibliográfica, encontra-se fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e no construcionismo de Seymour Papert. Neste sentido, foram realizadas pesquisas em bases de dados (Portal de Periódicos da Capes, Scientific Electronic Library Online e ScienceDirect) sobre as temáticas propostas para o trabalho e, posteriormente, publicações encontradas foram analisadas com o objetivo de aprofundar o estudo para a escrita deste trabalho.

Resultados e discussão

O presente trabalho apresenta a utilização de mapas conceituais como uma estratégia de metodologia ativa de ensino fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e no construcionismo de Seymour Papert. Conforme Marques *et al.* (2021), a compreensão construtivista do conhecimento estabelece a aprendizagem e o ensino como processos inseparáveis, onde a mudança das abordagens tradicionais para as construtivistas, no contexto educacional, corrobora para que a temática das metodologias ativas seja uma importante área de pesquisa para se compreender as novas práticas educacionais. Os professores precisam considerar que as pessoas aprendem de maneiras diferentes e a abordagem



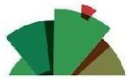
pedagógica pode beneficiar ou prejudicar a aprendizagem de um determinado conteúdo (MARQUES; *et al.*, 2021).

Entre os pesquisadores do construcionismo, pode ser destacado Seymour Papert (1928-2016) que foi um educador e matemático nascido na África do Sul que trabalhou com Piaget durante os anos de 1958 a 1963. As pesquisas realizadas por Papert se aproximam da teoria psicogenética piagetiana e defendem que os recursos didáticos contribuam com o aprender fazendo, na busca do estudante construir aquilo que julgar significativo, envolvendo-se afetiva e cognitivamente com aquilo que está sendo produzido (CASTRO; LANZI, 2017).

De acordo com Souza e Costa (2018), Seymour Papert parte da mesma matriz construtivista de Piaget (a aprendizagem é um processo ativo, no qual as pessoas ativamente constroem conhecimento através de suas experiências cotidianas). Contudo, Seymour Papert adiciona um novo elemento à concepção construtivista de Piaget: a compreensão de que as pessoas produzem conhecimento com particular eficiência quando estão comprometidas na construção de algo que seja significativo tanto para elas como para as outras pessoas ao seu redor (SOUZA; COSTA, 2018).

Herrera (2017) afirma que Seymour Papert enfatiza a arte de aprender e a importância de construir significados durante o processo de aprendizagem. Nesta perspectiva, torna-se preciso que o estudante se envolva em seus próprios processos mentais e traduza-os em artefatos de comunicação, impulsionando o autoaprendizado. Neste processo de comunicação através da construção do conhecimento, o fundamental consiste na capacidade de desenvolvimento do raciocínio dos estudantes. Este desenvolvimento pode ser considerado como um produto social a partir da compreensão das necessidades concretas dos estudantes e não de abstrações como as que constituem muitos dos ambientes escolares (HERRERA, 2017).

A partir desta compreensão sobre os estudos de Seymour Papert podem ser descritas as metodologias ativas de ensino. Conforme Bacich e Moran (2018, p. 41), “as metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”. Farias, Martin e Cristo (2016) afirmam que nas metodologias ativas de ensino, o estudante assume o papel de protagonista da sua aprendizagem. Sendo assim, a aprendizagem do estudante acontece a partir da resolução de



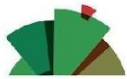
problemas que mobilizam seu poder cognitivo para o enfrentamento de situações reais, onde a busca pela solução pode desenvolver a autonomia do educando e promover um pensamento crítico e reflexivo (FARIAS; MARTIN; CRISTO, 2016).

Conforme Brito e Campos (2019), a partir da década de 1980, associada ao período de “redemocratização” brasileira, acontece um reordenamento da educação básica à superior, promovendo a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (sigla LDBEN) que organiza a educação brasileira com base nos princípios presentes na Constituição Federal de 1988. Em decorrência disso, o currículo da escola considerada tradicional, com foco no ensino conteudista para uma aprendizagem passiva, amplamente desenvolvido antes da LDBEN, com o novo cenário educacional, vai ceder espaço a uma nova configuração com destaque ao processo da aprendizagem baseada em competências (BRITO; CAMPOS, 2019).

Brito e Campos (2019) afirmam que a nova compreensão educacional centrada na aprendizagem que se desenvolve com base em competências, se justifica por teorias que tentam explicar como a pessoa aprende, perpassando estudos da biociência à pedagogia. Nesta perspectiva, pode ser destacada a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (BRITO; CAMPOS, 2019). Esta teoria, desenvolvida por David Ausubel na década de 1960, busca explicar como a pessoa adquire conhecimento e como sua estrutura cognitiva é construída (ROCKENBACH, 2020).

Conforme a teoria de Ausubel, a aprendizagem ocorre através da transformação da estrutura cognitiva do estudante, pois o conhecimento prévio é considerado como um dos fatores que mais influenciam no seu aprendizado. Sendo assim, para que ocorra a aprendizagem significativa, deve existir uma relação lógica e explícita com o que já se sabe e também substantiva, pois o estudante precisa compreender o sentido dos novos conceitos, conseguindo expressá-los de diferentes maneiras (BARROSO; *et al.*, 2018; ROCKENBACH, 2020). Conforme Farias, Martin e Cristo (2015), a teoria da aprendizagem significativa dialoga com outros educadores contemporâneos, como Paulo Freire, onde nenhum estudante deve ser tratado como um recipiente vazio, e o conhecimento prévio deve ser respeitado e valorizado.

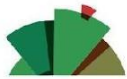
Mapas conceituais podem ser considerados como um recurso pedagógico que possibilita modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender. Busca promover a aprendizagem significativa e entra em divergência com técnicas



direcionadas para a aprendizagem mecânica. Nesta perspectiva, o professor não deve esperar que um estudante apresente na avaliação o mapa conceitual “correto” de um determinado conteúdo, pois o que o estudante irá apresentar é o seu mapa e o importante são as evidências proporcionadas por este mapa de que o estudante está aprendendo significativamente o conteúdo (MOREIRA, 2010). Entretanto, Moreira (2010, p. 8) afirma que “é preciso cuidado para não cair em um relativismo onde “tudo vale”: alguns mapas são definitivamente pobres e sugerem falta de compreensão”.

Mapas conceituais podem ser caracterizados pela apresentação, de forma hierárquica, dos conceitos, em que os mais amplos são apresentados na parte superior do mapa conceitual e os mais específicos, nos demais níveis. O grau de especificidade vai aumentando conforme se encaminha para a parte inferior do mapa, conferindo formato e visibilidade à diferenciação progressiva do conteúdo (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010; PEREIRA; SOUZA; LOURENÇO, 2021). Moreira (2010) corrobora com esta definição afirmando que mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos abrangentes encontram-se no topo hierárquico (parte superior do mapa), enquanto conceitos mais específicos estão localizados na base (parte inferior). Contudo, este autor declara que este deve ser apenas um modelo, pois mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia. Porém, sempre deve ficar compreensível no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos (MOREIRA, 2010).

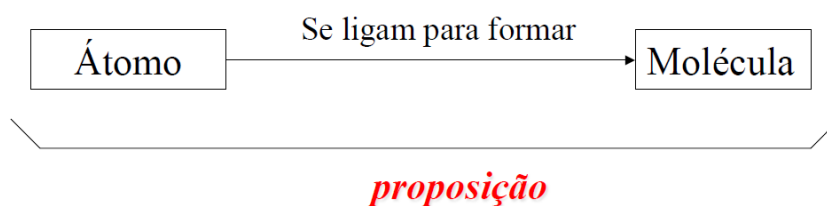
Os autores Cañas, Reiska e Novak (2016) definem os mapas conceituais como uma representação gráfica de um conjunto de conceitos relacionados entre si a partir de uma linha de conexão. Nesta perspectiva, na linha de conexão precisa existir palavras ou frases de ligação que especificam a relação entre os dois conceitos. Estes dois conceitos com as palavras ou frases de ligação que os unem formam proposições (CAÑAS; REISKA; NOVAK, 2016). Em outras palavras, pode-se dizer que os dois conceitos mais as palavras-chave formam a proposição e esta evidencia o significado da relação conceitual; ou seja, uma proposição é formada para especificar a relação entre dois conceitos. Por esta razão, torna-se importante a utilização de palavras-chave para conectar os conceitos e a mesma deve ser incentivada na construção de mapas conceituais (MOREIRA, 2010). A necessidade de usar proposições (conceito



inicial → termo de ligação → conceito final) para expressar a relação entre os conceitos, conforme exemplificado na Figura 1, possibilita que os mapas conceituais sejam um importante recurso para compreensão do conhecimento conceitual dos estudantes (CONCEIÇÃO; CORREIA, 2020).

Figura 1 - Proposição em mapas conceituais.

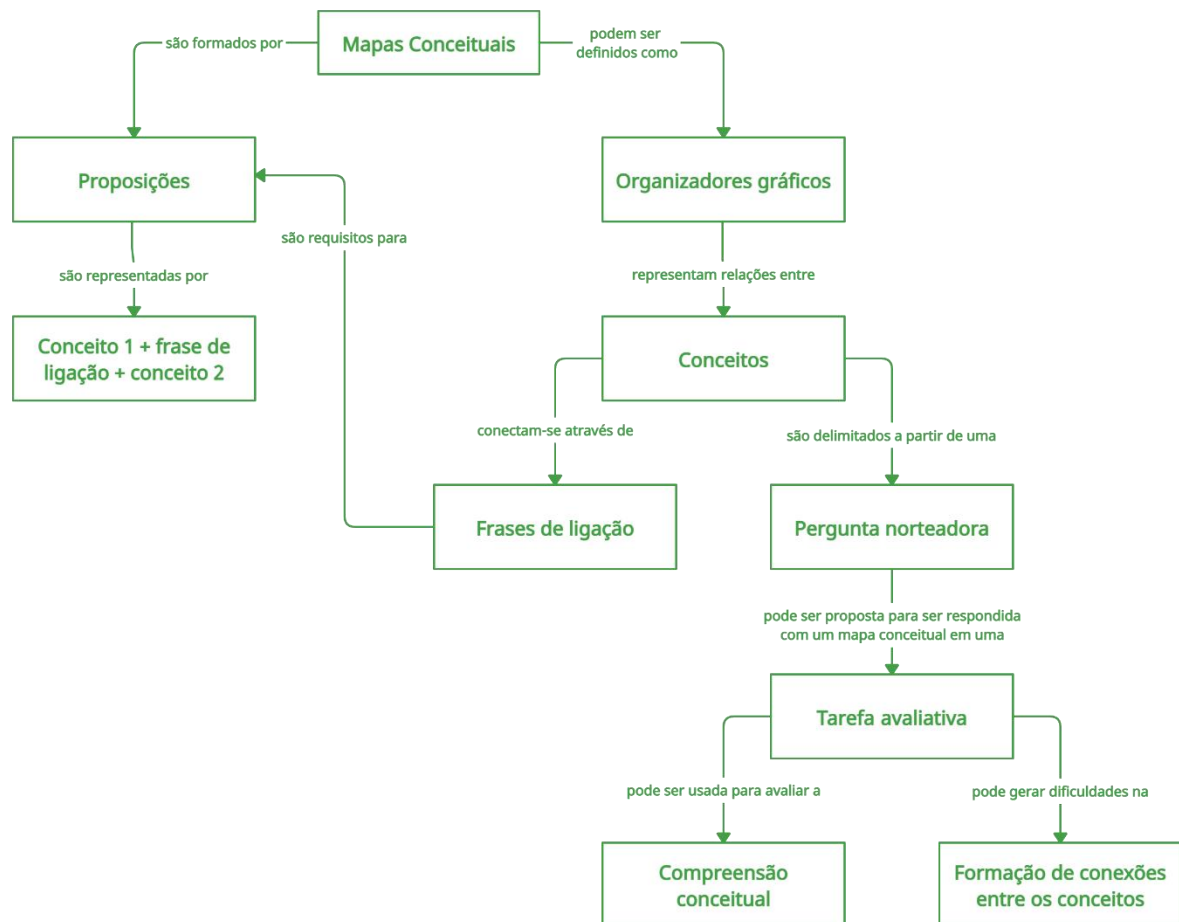
Indica conceitos e as relações entre esses conceitos.



Fonte: Maximiano (2016).

De acordo com Conceição e Correia (2020), a compreensão da técnica de mapeamento conceitual demanda tempo e planejamento tanto por parte do professor como do estudante. Sendo assim, antes de propor atividades baseadas na construção de mapas conceituais torna-se importante verificar se os estudantes sabem utilizar corretamente essa ferramenta gráfica. Na elaboração de um mapa conceitual, a presença de um verbo é importante na construção das proposições para evidenciar como os estudantes estabelecem relações de hierarquia e proporcionalidade entre conceitos científicos (CONCEIÇÃO; CORREIA, 2020).

Os autores Correia, Cabral e Aguiar (2016) afirmam que os mapas conceituais podem ser uma ferramenta pedagógica para avaliação do conhecimento conceitual dos estudantes. Nesta perspectiva, corrobora-se a importância da aprendizagem significativa que possibilita que os conhecimentos adquiridos sejam utilizados em diferentes contextos. Como consequência, pode-se afirmar que a aprendizagem compreende mais do que a capacidade de recordar informações. Requer envolvimento em um processo pessoal de construção de sentido entre novas informações e o conhecimento prévio existente (CORREIA; CABRAL; AGUIAR, 2016). Na Figura 2 pode ser encontrado um exemplo de mapa conceitual elaborado para sintetizar o objetivo avaliativo da utilização deste recurso pedagógico.

Figura 2 - Exemplo de mapa conceitual.

Fonte: adaptado de Conceição e Correia (2020) e Maximiano (2016).

Conforme Maximiano (2016), a construção de um mapa conceitual pode acontecer a partir da definição de uma pergunta norteadora. Isto evita desvios do objetivo inicial de aprendizagem. De acordo com Aguiar e Correia (2013), a pergunta norteadora pode ser uma ótima alternativa para delimitar o tema do mapa conceitual, sendo esta pergunta um parâmetro de referência para a seleção dos conceitos e proposições. Como consequência, a avaliação de um mapa conceitual ficará prejudicada se a pergunta norteadora não estiver devidamente declarada.

Partindo de uma pergunta norteadora, a construção de um mapa conceitual pode contribuir para que o estudante aprenda significativamente um determinado conteúdo. Nesta perspectiva educacional, Silva e Bizerra (2021) afirmam que os mapas conceituais se apresentam como uma importante estratégia para favorecer o contexto de ensino-aprendizagem, podendo ser utilizado em diferentes áreas do conhecimento para o desenvolvimento da aprendizagem, assim como para o processo



avaliativo.

Em concordância com a técnica de mapeamento conceitual e a teoria de David Ausubel, Souza *et al.* (2019) afirmam que a aprendizagem significativa se encontra relacionada aos processos de interação entre informações prévias e novas, produzindo novas informações proporcionando dinamicidade a construção do conhecimento. Considerando esta realidade educacional, os mapas conceituais desenvolvidos por Joseph Novak na década de 1970 apresentam-se como estratégia pedagógica de mudança da prática docente para organização e comunicação do conhecimento (SOUZA; *et al.*, 2019).

Conclusões

A análise qualitativa de estudos encontrados na literatura, realizada a partir da leitura de publicações sobre as temáticas abordadas neste trabalho, possibilita afirmar que os mapas conceituais podem ser considerados como uma metodologia ativa de ensino, encontrando convergência com a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e o construcionismo de Seymour Papert. A teoria da aprendizagem significativa, em convergência com o construcionismo, argumenta que o novo conhecimento deve ser integrado na estrutura de conhecimento existente. Os mapas conceituais favorecem esse processo ao proporcionar que o estudante desenvolva conexões entre os conceitos estudados. Como consequência, os mapas conceituais podem ser uma estratégia pedagógica facilitadora do processo ensino-aprendizagem e promotora da aprendizagem significativa dos estudantes.

Referências

AGUIAR, J. G. de; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BACICH, L. Formação continuada de professores para o uso de metodologias ativas. *In: BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.



BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso Editora, 2018, 430 p.

BARROSO, F. F.; CARVALHO, S. A.; HUGUENIN, J. A. O.; TORT, A. C. Formação de imagens na óptica geométrica por meio do método gráfico de Pierre Lucie. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 40, n. 2, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental. 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em: 22.jul.2022.

BRITO, C. A. F.; CAMPOS, M. Z. de. Facilitando o processo de aprendizagem no ensino superior: o papel das metodologias ativas. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 14, n. 2, p. 371-387, 2019.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula digital: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo, on-line e híbrido**. Porto Alegre: Penso Editora, 2021.

CAÑAS, A.; REISKA, P.; NOVAK, J. **Is My Concept Map Large Enough?** In: CAÑAS, Alberto; REISKA, P.; NOVAK, J. *Innovating with concept mapping: 7th International Conference on Concept Mapping, CMC 2016, Estonia*, p. 128-143, 2016.

CASTRO, R. M. de; LANZI, L. A. C. O futuro da escola e as tecnologias: alguns aspectos à luz do diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v.12, n. esp. 2, p. 1496-1510, 2017.

CONCEIÇÃO, A. N.; CORREIA, P. R. M. Por que definir a pergunta focal dos mapas conceituais é importante? A identificação de mapas superficiais sem erros conceituais. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 25, n. 3, p. 471-486, 2020.

CORREIA, P.; CABRAL, G.; AGUIAR, J. **Cmaps with Errors: Why not? Comparing Two Cmap-Based Assessment Tasks to Evaluate Conceptual Understanding**. In: CAÑAS, A.; REISKA, P.; NOVAK, J. *Innovating with concept mapping: 7th International Conference on Concept Mapping, CMC 2016, Estonia*, p. 1-15, 2016.

FARIAS, P. A. M. de; MARTIN, A. L. de A. R.; CRISTO, C. S. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 39, n. 1, p. 143-150, 2015.

GOMES, F. H. F.; CAETANO, E. W. S.; ALVES, F. R. V. O uso de mapas conceituais no ensino de física. *Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, v.6, n.1, 2017.

HERRERA, L. L. Dr. Seymour Papert y el Construccinismo. Una revisión comparada de su propuesta pedagógica con Jean Piaget y Lev Vygotsky. **Academia - Accelerating**



the world's research, 2017.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. [tradução: Maria Cristina Gularte Monteiro; revisão técnica: Adolfo Tanzi Neto, Lilian Bacich]. Porto Alegre: Penso Editora, 2015.

KAHN, K.; WINTERS, N. Constructionism and AI: A history and possible futures. *British Journal of Educational Technology*, v. 52, p. 1130-1142, 2021.

MARIN, M. J. S.; LIMA, E. F. G.; PAVIOTTI, A. B.; MATSUYAMA, D. T.; SILVA, L. K. D. da; GONZALEZ, C.; DRUZIAN, S.; IIIAS, M. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Brasília, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.

MARQUES, H. R.; CAMPOS, A. C.; ANDRADE, D. M.; ZAMBALDE, A. L. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, v. 26, p. 718-741, 2021.

MAXIMIANO, F. A. **Mapas Conceituais**, 2016. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2103038/mod_resource/content/1/1-Mapas%20ConceituaisFlavio.pdf>. Acesso em: 21.jul.2022.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 26.mar.2022.

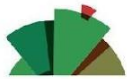
MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

NOVAK, J.; CAÑAS, A. **The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them, Technical Report IHMC CmapTools**, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006. Disponível em <<http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps.php>>. Acesso em: 05.jul.2022.

NUNES, S. da C.; SANTOS, R. P. dos. **O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom**. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IX ENPEC), Águas de Lindóia - São Paulo, 2013.

PEREIRA, M. M.; SOUZA, P. V. S.; LOURENÇO, A. B. Mapas Conceituais e a Elaboração de Conhecimento Científico na História da Ciência: algumas aproximações teóricas. *Revista Ciência & Educação*, v. 27, 2021.

REISKA, P.; SOIKA, K.; MÖLLITS, A.; RANNIKMÄE, M.; SOOBARD, R. Using concept mapping method for assessing students' scientific literacy. *Procedia - Social and*



Behavioral Sciences, v. 177, p. 352-357, 2015.

ROCKENBACH, L. C. **Plantas medicinais e estereoisomeria no ensino médio: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa**. Dissertação de Mestrado Profissional em Química - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 171, 2020.

SILVA, K. R. da; LIMA, M. D. de O.; SANTOS, L. de F. Utilização de mapas conceituais como estratégia de inovação metodológica: relato de experiência. *Revista Docência do Ensino Superior*, v. 7, n. 1, p. 11-26, 2017.

SILVA, R. C. da; BIZERRA, A. M. C. Uso de mapas conceituais para identificação de conhecimentos prévios no ensino de Química Orgânica. *Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, v. 9, n. 3, 2021.

SOLOMON, Cynthia; HARVEY, B.; KAHN, K.; LIEBERMAN, H.; MILLER, M. L.; MINSKY, M.; PAPERT, A.; SILVERMAN, B. History of Logo. *Proceedings of the ACM on Programming Languages*, v. 4, jun.2020.

SOUZA, N. A. de; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. *Educação em Revista*, v. 26, n. 3, p. 195-217, 2010.

SOUZA, M. F. de; COSTA, C. S. **Aprendizagem significativa através da plataforma Scratch**. In: V Congresso Nacional de Educação (V CONEDU), Recife, 2018.

SOUZA, F. G. da C.; OLIVEIRA, E. P.; OLIVEIRA, C. A. de; ARAÚJO, R. de A. Aprendizagem significativa como princípio norteador que subsidia a ação docente, sob o enfoque das teorias de Novak e Gowin. *Revista Semiárido De Visu*, v. 7, n. 2, p. 194-205, 2019.

VERGARA, S. C. Repensando a relação ensino-aprendizagem em administração: argumentos teóricos, práticas e recursos. *Organizações & Sociedade*, v. 10, n. 28, p. 131-142, 2003.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

VICENTE, D. E. de V. G. Tecnologias digitais para educação. In: **XVI Encontro sobre Investigação na Escola**, Santo Antônio da Patrulha, 2020.

WALTRICK, G. C.; SILVA, M. P. da. Aprendizagem criativa: a ação pedagógica interdisciplinar de professores dos anos finais do ensino fundamental. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.11, n.1, 2022.