

A teoria da aprendizagem significativa crítica no ensino da Química: Uma proposta educativa sobre biomoléculas

La teoría del aprendizaje significativo crítico en la enseñanza de la Química: Una propuesta educativa sobre biomoléculas

Vandreza Souza dos Santos¹, Ivanise Maria Rizzatti²

DOI: <https://doi.org/10.24979/bolmirr.v16i1.1420>

Resumo: Este artigo traz uma reflexão a respeito da evolução da Teoria da Aprendizagem Significativa (ASC) à sua vertente crítica, Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), apresentando conceitos próprios da teoria e que são necessários para seu entendimento. Trata-se, portanto, de uma pesquisa qualitativa e que apresenta seus resultados por meio da hermenêutica crítica e reflexiva. Apresenta-se como resultado, a possibilidade de utilizar a TASC como embasamento teórico para construção de materiais instrucionais de aprendizagem, como uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) que foi construída e que possui bases teóricas alicerçadas na TASC, com objetivos, princípios e ações que vão ao encontro do que é proposto na teoria; a fim de que professores e estudantes possam utilizar este material potencialmente significativo nas aulas de Química, para abordar conceitos sobre biomoléculas. Ressalta-se que a pesquisa realizada possa servir como referencial teórico para discussões futuras sobre o uso da teoria em processos de ensino e de aprendizagem da Química, bem como, que a construção da UEPS promova a discussão científica a respeito da inserção de teorias cognitivas no cenário educacional, podendo este ser modificado e melhorado se teorias como a TASC forem compreendidas em sua totalidade e aplicadas na construção de propostas educativas, currículos, ações pedagógicas, materiais didáticos, entre outros.

Palavras-chaves: Bioquímica; UEPS; ensino-aprendizagem; teorias cognitivas.

Resumen: Este artículo ofrece una reflexión sobre la evolución de la Teoría del Aprendizaje Significativo (TAS) hacia su vertiente crítica, la Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico (TASC), presentando conceptos propios de la teoría y necesarios para su comprensión. Se trata, por tanto, de una investigación cualitativa que presenta sus resultados a través de la hermenéutica crítica y reflexiva. Como resultado, se presenta la posibilidad de utilizar la TASC como base teórica para la construcción de materiales instruccionales de aprendizaje, como una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa (UEPS) que ha sido construida y que tiene bases teóricas fundamentadas en la TASC, con objetivos, principios y acciones que coinciden con lo propuesto en la teoría; para que profesores y estudiantes puedan utilizar este material potencialmente significativo en las clases de Química, para abordar conceptos sobre biomoléculas. Se destaca que la investigación realizada pueda servir como referencia teórica para discusiones futuras sobre el uso de la teoría en procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química, así como que la construcción de la UEPS promueva la discusión científica sobre la inserción de teorias cognitivas en el escenario educativo, pudiendo este ser modificado y mejorado si teorias como la TASC son comprendidas en su totalidad y aplicadas en la construcción de propuestas educativas, currículos, acciones pedagógicas, materiales didáticos, entre otros.

Palabras clave: Bioquímica; UEPS; enseñanza-aprendizaje; teorias cognitivas.

1 Universidade Federal do Amazonas/UFAM <https://orcid.org/0000-0003-3237-9839>.

2 Universidade Federal de Roraima/UFRR <https://orcid.org/0000-0002-0982-2698>.

Introdução

Não somente os documentos legais com seus textos normativos e instrucionais buscam por melhorias na qualidade do processo educativo, pois, aliadas a este movimento, somam-se as diferentes teorias de aprendizagem que fornecem uma base teórica importante e essencial para a atuação profissional; mostrando, de diversas formas e em diferentes contextos, que a vivência e experiência de vida que os estudantes possuem, bem como o ambiente no qual estão inseridos, podem influenciar de forma substancial em seu desempenho e comportamento escolar. Conforme nos salienta Santos (2008):

A verdadeira aprendizagem se dá quando o aluno (re)constrói o conhecimento e forma conceitos sólidos sobre o mundo, o que vai possibilitar-lhe agir e reagir diante da realidade. Cremos, com convicção e com o respaldo do mundo que nos cerca, que não há mais espaço para a repetição automática, para a falta de contextualização e para a aprendizagem que não seja significativa (Santos, 2008, p. 73).

Além disso, é preciso compreender que não se trata apenas de falar sobre algo que os estudantes conhecem, mas sim, de proporcionar a compreensão de fatos/fenômenos que ocorrem em suas vidas através de explicações científicas que, ao serem conhecidas, permitem melhor reflexão e posterior tomada de decisões em diferentes situações; tornando o estudante um ser crítico e com iniciativa frente a resolução de problemas.

A muito tempo o homem busca explicar como se constrói o conhecimento e qual o papel da ciência nessa construção. Resultam deste esforço as inúmeras epistemologias e teorias sobre o conhecimento e a forma como nós, humanos, o construímos. Para este estudo, destaca-se o Construtivismo, por entender que este é a principal base epistemológica na qual a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) está alicerçada. Para Valadares (2011, p. 53):

A teoria da aprendizagem significativa é uma teoria construtivista porque defende que o conhecimento é um processo construtivo e valoriza, portanto, muito o papel da estrutura cognitiva prévia de quem aprende. A aprendizagem é considerada em última instância um processo pessoal e idiossincrásico, ainda que muito influenciado por fatores sociais e pelo ensino na sala de aula que é um processo eminentemente social. Trata-se de uma teoria cognitivo-humanista em que o ser humano atua recorrendo a pensamentos, sentimentos e ações para dar significado às experiências que vai vivendo (Valadares, 2011, p. 53).

Por entender que o conhecimento é um processo que está em inteira relação com a estrutura cognitiva de quem aprende, então; compreende-se também, que suas vivências, experiências, pensamentos e ações, têm influência, que podem ser positivas ou negativas, no processo de ensino e de aprendizagem.

Corroborando com as falas de Moreira (2006c) e Joseph Novak (1981), a aprendizagem significativa adquire um caráter humanista a partir do momento em

que se relacionam pensamentos, sentimentos e ações subjetivas do ser humano, e estas relações podem levar ao seu engrandecimento, tornando-se positivas, negativas ou, uma mistura de ambas.

Desta forma, torna-se fundamental entender que a TAS tem seus alicerces firmados no construtivismo humano, tornando-se este a epistemologia por trás da teoria. “[...] é uma epistemologia construtivista não radical. Essa epistemologia é a do construtivismo humano” (Valadares, 2011, p. 48).

Ao compreender a epistemologia que dá origem aos pressupostos que fundamentam a própria TAS; pesquisadores, estudiosos, professores e a comunidade escolar de forma geral, podem conhecê-la e utilizar-se dela da melhor forma, visando contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem.

Contudo, conhecer a teoria na íntegra, apropriar-se dela, utilizá-la como fundamentação teórica para alicerçar a construção de currículos, projetos, materiais educativos, é uma tarefa árdua e que, por vezes, é realizada de forma superficial, levando pesquisadores e professores a uma falsa impressão de que o termo “significativo” é simplificado em apenas “dar sentido” ao que é ensinado/aprendido. Então, como podemos mudar este cenário?

Utilizando as palavras de Valadares (2011), esboçamos uma tentativa de responder este questionamento, “através de uma teoria da aprendizagem alicerçada numa psicologia cognitivo-humanista que privilegie a comunicação, partilha, discussão e mudança de significados atingir significados amplamente compartilhados” (Valadares, 2011, p. 48).

Assim, “o cognitivismo de Ausubel é um caminho que busca responder a essas questões, ao se propor estudar o ato da formação de significados ao nível da consciência ou, em outras palavras, ao estudar o ato da cognição” (Moreira; Masini, 2011, p. 12).

A partir deste momento, destaca-se, portanto, que este artigo buscou compreender a evolução da TAS, para sua vertente crítica, a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC); como uma forma de contribuir para com os processos de ensino e de aprendizagem da Química, por meio de uma proposta educativa construída com base teórica da TASC, chamada de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) e, esta UEPS é parte dos resultados de tese de doutorado.

Para que os envolvidos no cenário educacional, conheçam-na e compreendam-na em sua grandeza, não apenas de forma superficial, podendo esta teoria ser utilizada como base teórica para construção de processos, recursos, materiais, currículos, entre outros; contribuindo assim, para uma discussão sobre a importância de utilizarmos teorias cognitivas na compreensão de processos de ensino e de aprendizagem das ciências.

Metodologia

Para contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem da Química por meio uma UEPS, esta pesquisa assume “[...] a epistemologia hermenêutica como paradigma reflexivo e entende que é a partir da compreensão e da interpretação que se busca métodos explicativos, que não são só explicativos, mas compreensivos” (Ghedin, 2004 p. 01).

Devo observar, de passagem, que aqui se situa a ruptura mais decisiva com a hermenêutica romântica. Não há intenção oculta a ser procurada detrás do texto, mas um mundo a ser manifestado diante dele. Ora, esse poder do texto de abrir uma dimensão de realidade comporta, em seu princípio mesmo, um recurso contra toda realidade dada e, dessa forma, a possibilidade de uma crítica do real (Ricoeur, 1990, p. 138).

Assim, nos permitimos construir um discurso interpretativo da nossa percepção de realidade partindo do contexto onde a pesquisa ocorre, dando ao percurso metodológico que conduz a busca pela compreensão de si e do outro um olhar de dentro, valorizando as falas não somente a partir da linguagem, mas dos símbolos provenientes das vivências e experiências de vida.

Estamos, o tempo todo, diante do texto (enquanto fala e discurso do outro) e do contexto (enquanto realidade circundante) ao mesmo tempo que nós fazemos e somos tocados pela dinâmica da realidade que nos esforçamos para compreender. Na verdade somos parte dela tanto quanto ela passa a fazer parte de nossa existência. Somos tocados pela realidade pesquisada do mesmo modo que pretendemos tocar nela para saber o que é. Ou ainda, se isso for possível, buscamos “tocar” com as mãos uma realidade que está prenhe de significados que não se revelam imediatamente diante de nosso olhar, por mais atento que estejamos (Ghedin, 2004, p. 04).

Portanto, ao realizar pesquisas para compreender a evolução da teoria que corresponde a uma tese de doutorado ainda em andamento para, a partir disso, construir uma proposta educativa (UEPS) sobre biomoléculas, que possa ser utilizada nas aulas de Química, bem como, adaptada e diferentes públicos e níveis de ensino, esta pesquisa possui caráter qualitativo, uma vez que, o pesquisador “[...] não está preocupado em fazer inferências estatísticas, seu enfoque é descritivo e interpretativo ao invés de explanatório ou preditivo. Interpretação dos dados é o aspecto crucial do domínio metodológico da pesquisa qualitativa. Interpretação do ponto de vista de significados. Significados do pesquisador e significados dos sujeitos” (Moreira, 2003, p. 24).

Ainda de acordo com Creswell (2007, p. 188), “a pesquisa qualitativa é uma pesquisa interpretativa, com o investigador geralmente envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes”; por isso, a pesquisa qualitativa corresponde aos objetivos aqui propostos, descrevendo a partir de nossas interpretações e visões de mundo, o que Moreira (2003) chama de interpretação de “significados”, não preocupando-se com dados estatísticos, mas

sim, com as relações, inferências, vivências, percepções e visões de mundo.

Construindo a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

[...] a aprendizagem significativa acerca de um dado objeto a conhecer é, como a própria designação indica, a construção de significados sobre ele. Mas é ao mesmo tempo uma mudança na forma de encarar e porventura lidar com ele. Resulta num conhecimento pessoal, fruto de uma partilha que envolve simultaneamente ideias e sentimentos. E a aprendizagem só é enriquecedora se conduzir a significados acerca daquilo que se aprende e a uma mudança na experiência de quem aprende (Valadares, 2011, p. 48).

Diante da partilha de significados entre o objeto de aprendizagem e sua relação com o ser que aprende, a TAS traz seus principais pressupostos teóricos fundamentais para seu entendimento, a começar pela definição de que a aprendizagem com significado deve ser não arbitrária, não literal e substantiva.

Como salienta Valadares (2011, p. 48), “a aprendizagem significativa é substantiva porque é a «substância», o «recheio» do conceito que é apreendido e não apenas um nome e (ou) um enunciado sem qualquer significado para quem aprende”. Mas, o que isso significa na prática? Significa que, a aprendizagem terá significado para quem aprender somente se ocorrer de forma não-arbitrária, não-literal, enriquecendo seus conhecimentos antes chamados prévios, de modo a torná-los mais enriquecidos, elaborado e estável em sua estrutura cognitiva (Moreira, p. 49 In: Moreira *et al.*, 2000).

[...] Quando uma nova informação é relacionada (de um modo sistemático e concreto) com um subsunçor que o aprendente já possui, essa nova informação passa a ter significado para ele, um significado que é o seu, mais ou menos próximo ou afastado do chamado significado científico, ou seja aquele que é comungado pelos membros da comunidade que domina cientificamente essa nova informação (Valadares, 2011, p. 48).

Mas, o que seria o subsunçor? De acordo com a TAS, o subsunçor pertence a estrutura cognitiva do aprendiz, diz respeito a sua construção pessoal, formada ao longo de suas vivências e experiências e é o subsunçor quem permite que uma nova informação seja compreendida e assimilada, relacionando a estrutura cognitiva de quem aprende. Valadares (2011, p. 37) define subsunçor como “palavra que talvez tenha ido buscar à filosofia de Kant, onde o verbo subsumir significa a incorporação de um indivíduo numa espécie, a inferência de uma ideia a partir de uma lei”.

Para Ausubel, a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor ou, simplesmente, subsunçor (subsumer), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende (Moreira; Masini, 2001 p. 17).

Praia (2000) reforça que a teoria de Ausubel está alicerçada na existência de uma estrutura que processa e organiza as informações, realizando a integração entre elas. Porém, para que isso ocorra as novas informações devem interagir com os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva de quem aprende, as chamadas ideias-âncoras, as quais Ausubel define como *subsumers* (Praia, p. 123 In: Moreira *et al.*, 2000).

Não entanto, não somente a existência de subsunçores é essencial para que o processo de aprendizagem significativa se concretize. Aliado a isso, é imprescindível considerar que “a idéia central da teoria de Ausubel é a de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe” (Moreira; Masini, 2011, p. 17).

Portanto, é preciso considerar os conhecimentos dos estudantes, e partir disso, para encontrar os subsunçores que estão presentes em suas estruturas cognitivas, para, só então, pensar, preparar e organizar um material com potencial para ser desenvolvido nas escolas, no intuito de proporcionar uma aprendizagem significativa. Parafraseando Santos (2008, p. 33):

A aprendizagem somente ocorre se quatro condições básicas forem atendidas: a motivação, o interesse, a habilidade de compartilhar experiências e a habilidade de interagir com os diferentes contextos. Essas condições, uma vez atendidas, somadas ao funcionamento dos processos gerais [...], tornam possível o ato de aprender de forma significativa (Santos, 2008, p. 33).

Como vemos, não somente a existência dos subsunçores interfere diretamente no processo de ensino e de aprendizagem para que este se torne significativo. Segundo a TAS, para que essa aprendizagem ocorra, de fato, é imprescindível que a motivação, o interesse e a disposição do estudante em aprender aquilo que lhe é posto, são aspectos fundamentais para uma aprendizagem que tenha significado para ele.

Além disso, é necessário que o material instrucional tenha significado lógico e que seja potencialmente significativo, uma vez que, “uma das características básicas do processo de aprendizagem significativa, implica que o material potencialmente significativo se relacione de modo não-arbitrário (não aleatório), com os conhecimentos, especificamente relevantes, já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo” (Praia, p. 123 In: Moreira *et al.*, (2000). Segundo Santos (2008):

[...] o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógica e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio. Eis o porquê é essencial, não somente fazer uma seleção de conteúdos logicamente significativos (como falar de animais para crianças), mas sondar os interesses e experiências dos alunos, para que os conteúdos sejam psicologicamente significativos (Santos, 2008, p. 54).

Daí a importância de inserir na sala de aula contextos que fazem parte do cotidiano do estudante, pois, desta forma, é possível partir daquilo que os estudantes já sabem, construir pontes entre o que sabem e o que precisam saber ao final do processo de aprendizagem; tornando este processo substantivo para eles, através de um material lógico e psicologicamente significativo.

De acordo com Moreira (2006b, p. 20), esse significado psicológico é atribuído pelo próprio aprendiz, uma vez que, este significado parte de sua experiência de vida, relacionando-se a sua subjetividade de forma não arbitrária, através da qual o aprendiz cria uma relação entre em sua estrutura cognitiva e o material de aprendizagem de forma individual. Portanto, torna-se fundamental uma discussão aprofundada sobre a TAS, compreendendo-a em sua totalidade, e não apenas de forma simplista, contentando-se em “atribuir significado” a um objeto de aprendizagem.

Sabemos, com respaldo teórico, que a aprendizagem para ser significativa precisa 1)partir daquilo que o estudante já sabe; 2)usar-se disso para encontrar em sua estrutura cognitiva um conceito âncora que possa relacionar a nova informação a ser aprendida (subsunçores); além de que a 3) pré-disposição do estudante, sua motivação e interesse devem ser considerados nesse processo; bem como, a organização de um 4)material potencialmente significativo, são essenciais para que possamos utilizar a teoria em processos de ensino e de aprendizagem nas salas de aula de nossas escolas.

Contudo, a aprendizagem com significado deve também proporcionar uma reflexão na forma de pensar e de agir diante de determinadas situações vivenciadas pelos estudantes, tornando-a, além de seu significado lógico e sua relação substantiva, uma aprendizagem que favoreça a formação do pensamento crítico.

Neste ponto, destaca-se a evolução da visão clássica da TAS para a visão da TASC, pois, “também dentro de uma óptica contemporânea, é importante que a aprendizagem significativa seja também crítica, subversiva, antropológica” (Moreira, 2006a, p. 11). Em outras palavras, é preciso construir um processo de ensino e de aprendizagem de forma que os estudantes consigam pensar de forma crítica, refletindo sobre diferentes contextos, posicionando-se de forma coerente, interagindo e integrando-se à sociedade em que vivem.

Evangelho (2017, p. 30) explica que essa teoria foi proposta por Marco Antonio Moreira em 2010, sendo chamada de TASC – Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, denominação que utilizaremos a partir deste momento; explicitada pela autora como uma extensão da TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa.

“Quer dizer, na sociedade contemporânea não basta adquirir novos conhecimentos de maneira significativa, é preciso adquiri-los criticamente. Ao mesmo tempo que é preciso viver nessa sociedade, integrar-se a ela, é necessário também ser crítico dela, distanciar-se dela e de seus conhecimentos quando ela está perdendo rumo” (Moreira, 2006a, p. 11).

Neste ponto é preciso, antes de mais nada, esclarecer o que está sendo entendido aqui como aprendizagem significativa crítica: é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela. Trata-se de uma perspectiva antropológica em relação às atividades de seu grupo social que permite ao indivíduo participar de tais atividades mas, ao mesmo tempo, reconhecer quando a realidade está se afastando tanto que não está mais sendo captada pelo grupo (Moreira, 2000, p. 7).

Buscando essa relação entre “fazer parte da cultura” e “estar fora dela”, como descreve Moreira (2000), infere-se que é preciso organizar e preparar materiais instrucionais de aprendizagem que permitam ao estudante reconhecer-se em sua cultura, mas, além disso, que consigam compreendê-la e explicá-la através da ciência.

Portanto, “o objetivo é contribuir para a formação integral do estudante e construir uma educação que vise formar um novo tipo de pessoa, com personalidade questionadora, curiosa, criativa e democrática” (Chirone, 2022, p. 66); permitindo essa relação antropológica entre o ser que aprende e o objeto de sua própria aprendizagem.

Moreira (2006c) prefere ainda pensar na aprendizagem significativa crítica como subversiva, pois, através desse tipo de subversão que,

[...] o aluno poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. É através dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança sem deixar-se dominar por ela, manejar a informação sem sentir-se impotente frente a sua grande disponibilidade e velocidade de fluxo, usufruir e desenvolver a tecnologia sem tornar-se tecnófilo. Por meio dela, poderá trabalhar com a incerteza, a relatividade, a não-causalidade, a probabilidade, a não-dicotomização das diferenças, com a idéia de que o conhecimento é construção (ou invenção) nossa, que apenas representamos o mundo e nunca o captamos diretamente (Moreira, 2000, p. 7).

Chirone (2022) reuniu, com base nos estudos de Moreira, treze princípios facilitadores “[...] que fundamentam a TASC e devem nortear as ações dos professores para promover uma aprendizagem significativa crítica” (Chirone, 2022, p. 66). De modo que ele considera “viável de ser implementado em sala de aula e, ao mesmo tempo, subversivo em relação ao que normalmente nela ocorre” (Moreira, 2006c, p. 19). Os princípios são apresentados no Quadro 1, a seguir e, foram essenciais para construção da unidade de ensino proveniente desta pesquisa.

Quadro 1 – Princípios facilitadores da Aprendizagem Significativa Crítica

Princípios	Ideia central
1. Conhecimento prévio	-Aprender a partir do que sabemos, é a variável que mais influencia na aprendizagem significativa.
2. Interação social e do questionamento.	-Ensinar/aprender perguntas em vez de respostas, compartilhando significados entre professores, estudantes e materiais educativos.
3. Não centralidade do livro de texto.	-Aprender a partir de diversos materiais educativos, pois confere maior probabilidade de promover a ASC.
4. Aprender como preceptor - representante.	-Aprender que somos perceptores e representantes do mundo
5. Conhecimento como linguagem.	-Aprender que a linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade
6. Consciência semântica.	-Aprender que o significado está nas pessoas, não nas palavras.
7. Aprendizagem pelo erro.	-Aprender que o homem aprende corrigindo seus erros.
8. Desaprendizagem.	-Aprender a desaprender, a não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência.
9. Incerteza do conhecimento.	-Aprender que as perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar.
10. Não utilização do quadro-de-giz	-Ensinar por meio de diferentes ferramentas didáticas e estimular a participação dos estudantes por meio de atividades colaborativas.
11. Abandono da narrativa	-Ensinar de diferentes maneiras, menos fala e narrativas, mais atenção e escuta aos estudantes, fazendo-os participarem criticamente.
12. Superação das dificuldades	-Estimular a superar dificuldades com auxílio (pessoas e/ou materiais e recursos educativos).
13. Retroalimentação	-Criar condições para o estudante corrigir erros e equívocos, recuperar o que foi esquecido e rerepresentar os conceitos favorecendo maior compreensão por parte dos estudantes.

Fonte: A autora, 2023. Adaptado de Moreira, 2006a; Moreira, 2010; Chirone, 2022.

Mediante o conhecimento e a utilização destes princípios com fins educacionais, aplicados a processos de ensino e de aprendizagem, acredita-se ser possível construir não só um conhecimento científico a partir do contexto sociocultural, mas, ir adiante, construindo um raciocínio lógico e com capacidade de argumentar e se posicionar de forma crítica, diante das situações que podem surgir em seu cotidiano. Para Ausubel (2000):

Se se organizassem e programassem as matérias de forma adequada, se as ideias relevantes estivessem disponíveis na estrutura cognitiva, se se apresentasse o material de forma lúcida e incisiva, se se corrigissem de imediato as ideias erradas e se estudantes adequadamente motivados aprendessem de forma significativa e prestassem atenção a considerações tais como revisão e espaçamento ótimos, existem boas razões para se acreditar que iriam reter, durante uma boa porção da vida, grande parte das ideias importantes que aprenderam na escola. No mínimo, poder-se-ia esperar que conseguissem reaprender, a curto prazo e com relativamente pouco esforço, a maioria daquilo que esqueceram (Ausubel, 2000. p. 132).

Visando essa organização da matéria, mencionada por Ausubel na fala acima e, partir dos princípios e requisitos próprios da TASC, apresenta-se, portanto, uma proposta educativa construída para abordagem sobre biomoléculas (Tabela 1). Para que esta possa ser utilizada por professores e estudantes nas aulas de Química, em especial, na 3ª série do Ensino Médio. Contudo, vale ressaltar que tal proposta pode

ser adaptada conforme o contexto local dos participantes, podendo ainda ser utilizada para diferentes públicos e níveis de ensino.

Tabela 1 – Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS para abordagem sobre biomoléculas

Sequência de Ensino Aprendizagem	1. Conhecimentos prévios
Objetivos	-Considerar o conhecimento prévio como a variável que mais influencia a aprendizagem significativa. -Conhecer o que o estudante já sabe, em busca de subsunçores que permitam a relação com novas aprendizagens. -Despertar no estudantes valores como solidariedade, responsabilidade social e ambiental mediante atividades participativas e colaborativas. -Criar novas situações através de perguntas relevantes sobre o tema.
Princípios da TASC	-Conhecimento prévio. -Interação social e questionamento.
Ações	-Visitar uma feira local, em busca de frutos, hortaliças, tubérculos, bebidas e/ou pigmentos para tinturas; -Registros (fotos, desenhos e/ou anotações) para socialização na sala de aula. -Divisão dos estudantes em grupos de até quatro integrantes para as próximas atividades. Questionamentos: ✓ Destaque dois produtos: Um que você mais gosta e outro que você não conheça e reflita sobre o que você acredita que existe na composição nutricional destes itens?
Sequência de Ensino Aprendizagem	2. Organizadores Prévios
Objetivos	-Apresentar outros materiais que não sejam o livro didático e/ou quadro, incentivando a leitura e participação dos estudantes, sem esperar pelo conhecimento de forma passiva. -Utilizar um material instrucional, em um nível mais alto de abstração, que permita o desenvolvimento de conceitos subsunçores a fim de favorecer a aprendizagem subsequente. -Pesquisar os conceitos a serem abordados nas aulas, a partir de distintos materiais educativos, de forma colaborativa em pequenos grupos. -Promover a participação dos estudantes na discussão coletiva e individual sobre o texto científico.
Princípios da TASC	-Não adoção do livro de texto da escola. -Não utilização do quadro.
Ações	-Leitura de artigo científico, em um nível mais alto de abstração, relacionado a conceitos propostos na UEPS. -Discussão, sob orientação do professor, a respeito dos objetos de conhecimento a serem abordados nas aulas seguintes sobre biomoléculas.
Sequência de Ensino Aprendizagem	3. Sistematização dos objetos de aprendizagem
Objetivos	-Relacionar os registros apresentados pelos estudantes e as informações contidas nos artigos, com os conhecimentos científicos a serem abordados durante as aulas. -Analisar como os estudantes percebem e representam os conhecimentos organizados por eles próprios. -Estimular a elaboração de hipóteses, que expressem a percepção e representação dos estudantes.

	-Conhecer as formas de representações e diferentes linguagens para cada conceito a ser abordado.
Princípios da TASC	-Aprendiz como preceptor-representador.
Ações	-Organizar, juntamente com os estudantes, os frutos, hortaliças, tubérculos, bebidas e/ou pigmentos para tinturas encontrados na feira, em uma sequência de ensino-aprendizagem para serem abordados nas aulas seguintes. -Orientar e discutir sobre possíveis erros/obstáculos para que a sequência de ensino-aprendizagem atenda ao que é proposto na série em questão. Atividade: ✓ Realizar uma pesquisa sobre a composição nutricional de cada um dos itens propostos na UEPS.
Sequência de Ensino Aprendizagem	5. Biomoléculas
Objetivos	-Conhecer diferentes modelos e formas geométricas que representam as biomoléculas. -Expressar o significado adequado aos objetos de conhecimento sobre as proteínas, vitaminas e minerais. -Estimular a fala, a expressão semântica, verbal e escrita, utilizando modelos científicos aceitos pela ciência que representem as biomoléculas, minimizando a reprodução de respostas prontas. -Questionar sobre a importância das proteínas e que as formas de representação destas são apenas uma aproximação da realidade. -Estabelecer diferenças e semelhanças entre os conceitos através da diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. -Utilizar diferentes estratégias de ensino, possibilitando a aquisição de novos conhecimentos. -Conhecer as estruturas químicas e funções biológicas, compreendendo as diferentes formas de classificação de aminoácidos e proteínas, e as reações químicas que as formam. -Estimular o estudantes a falar e se expressar, participando criticamente das aulas, verbalizando sua compreensão. -Reconhecer as dificuldades de aprendizagem e superá-las por meio de outras pessoas e/ou recursos.
Princípios da TASC	-Conhecimento como linguagem. -Consciência semântica. -Desaprendizagem. -Abandono da narrativa. -Superação das dificuldades.
Ações	➤ <u>QUAL O PEIXE DE HOJE? Conhecendo sobre as proteínas.</u> Aspectos educacionais: -Discutir sobre proteínas a partir de um peixe escolhido pelos estudantes no levantamento de conhecimentos prévios, com a ajuda dos professores e dentre as espécies comercializadas na feira. -Relacionar as espécies selecionadas ao percentual de proteínas através de um experimento. -Conhecer a estrutura dos aminoácidos e as reações peptídicas que formam as macromoléculas de proteínas.

	<p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porque o peixe é considerado um alimento saudável? ✓ Façam um cartaz com o desenho do peixe que vocês escolheram na feira e coloquem as seguintes informações: nome comum, nome científico, onde é comercializado, valor de mercado, época de reprodução, informações nutricionais e explicações sobre a estrutura química da proteína presente no peixe. Apresentem aos colegas. ✓ Realizar o experimento sobre a análise percentual de proteínas no peixe demonstrado no artigo de: ALMEIDA, Vanessa Vivian de. <i>et al.</i> Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico. Revista Química Nova na Escola. Vol. 35, Nº 1, p. 34-40, 2013. <p style="text-align: center;">➤ <u>VITAMINAS E MINERAIS: tem para todos os gostos!</u></p> <p>Aspectos educacionais:</p> <p>-Conhecer aspectos químicos e biológicos das vitaminas através da composição nutricional dos seguintes de produtos comercializados na feira: frutas e verduras ricas em vitaminas e minerais.</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Façam uma busca por receitas de comidas típicas, sucos, doces, bolos ou outros subprodutos que podem ser feitos a partir dos itens selecionados. Pesquisem seu valor no comércio local e analisem os gastos, sugerindo valores pelos quais seria possível vender os subprodutos nas feiras e mercados da cidade. ✓ Elaborem um cartaz digital com as receitas, formas de preparo e valores de gastos e possíveis lucros. Destaquem as vitaminas, minerais e nutrientes dos produtos apresentados por vocês explicando suas estruturas químicas e funções biológicas no organismo.
Sequência de Ensino Aprendizagem	6. Avaliação
Objetivos	<p>-Aspectos educacionais:</p> <p>-Reconhecer que a ciência é uma atividade humana, em constante mudança e construção.</p> <p>-Compreender que conceitos e teorias são mutáveis ao longo do tempo, modificando sua percepção sobre o mundo.</p> <p>-Valorizar o papel do erro no processo de construção do conhecimento.</p> <p>-Utilizar novas estratégias para avaliar os estudantes.</p> <p>Corrigir e refletir sobre a compreensão dos conceitos abordados, pensando de forma crítica, demonstrando uma postura questionadora, curiosa e criativa.</p> <p>-Avaliar o processo de ensino e de aprendizagem buscando indícios de uma Aprendizagem Significativa Crítica.</p> <p>-Posicionar-se diante do conhecimento científico e do contexto sociocultural, valorizando o papel de ambos para a formação do cidadão.</p>
Princípios da TASC	<p>-Aprendizagem pelo erro.</p> <p>-Incerteza do conhecimento.</p> <p>-Retroalimentação.</p>
	<p>Atividades:</p> <p>- Divididos em duplas, escolham um dos conceitos principais das aulas (proteínas, vitaminas e minerais) e um dos itens utilizados nesta UEPS (frutos, hortaliças, tubérculos, bebidas e/ou tinturas) para elaborar um cartaz de</p>

Ações	divulgação e valorização deste produto contendo: fotos, valor de mercado, época de comercialização, informações nutricionais, representação das estruturas químicas presentes e funções para o organismo. -Apresentar e discutir sobre os materiais produzidos pelas duplas de estudantes. -Socializar com a escola e a comunidade (feirantes, produtores, órgãos responsáveis pelo gerenciamento da feira, consumidores, comerciantes, entre outros). Critérios de Avaliação Final: ✓ Participação dos estudantes, qualidade do material produzido, interação social, apropriação dos conceitos científicos, posicionamento crítico e reflexivo diante de determinadas situações como poder de escolha dos próprios alimentos e valorização de produtos regionais.
--------------	--

Fonte: elaboração própria, 2024.

A sequência apresentada, bem como os objetivos e princípios relacionados a cada ação, devem ser desenvolvidos considerando ainda dois outros conceitos fundamentais na teoria: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, que devem estar presentes na atuação do professor durante as aulas.

Além disso, é necessário conhecer o tipo de aprendizagem que se pretende proporcionar aos estudantes, bem como, o processo de assimilação pelo qual a Aprendizagem Significativa Crítica deve ocorrer, através da utilização da UEPS aqui proposta.

Neste caso, trata-se de uma aprendizagem de conceitos, uma vez que “[...] se trata é de aprender que o conceito está representado por uma palavra específica, ou aprender que existe uma equivalência entre a palavra que representa o conceito e o próprio conceito” (Praia, In: Moreira *et al.*, 2000, p. 125).

E, na tentativa de proporcionar a aprendizagem dos conceitos sobre proteínas, vitaminas e minerais, de forma crítica, espera-se alcançar a aprendizagem superordenada de tais conceitos, por se tratar da “[...] aprendizagem que se dá quando um conceito ou proposição significativo A, mais geral ou inclusivo do que idéias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva a, b, e c é adquirido a partir destes e passa a assimilá-los” (Moreira; Masini, 2001, p. 29).

Para Mendoza *et al.* (2012, p. 5), a aprendizagem superordenada ocorre quando “[...] as ideias estabelecidas, mais estáveis e menos inclusivas, se vinculam e reconhecem-se como exemplos mais específicos das novas ideias, mais inclusivas”. Para isso, algumas etapas são necessárias, como, por exemplo: aquisição do significado, retenção inicial, esquecimento do conceito mais geral, diferenciação adicional, retenção posterior e esquecimento de conceitos menos inclusivos. Estas etapas foram organizadas por Mendoza *et al.* (2012, p. 6) em uma tabela adaptada do trabalho de Ausubel (1999, p. 124) e é apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Processo de assimilação de uma atividade superordenada segundo Mendoza (2012) a partir de Ausubel (1999)

ETAPAS	PROCESSO DE ASSIMILAÇÃO
AQUISIÇÃO DO SIGNIFICADO DE A'	Introdução do objeto de estudo e formação do produto interativo a partir de uma diferenciação progressiva $a'_1 A'$ $a'_1 a'_2 A'$ \vdots $a'_1 a'_2 \dots a'_i A'$
RETENÇÃO INICIAL DE A'	São introduzida uma sequência de ideias a'_{i+1}, \dots, a'_m para a retenção e aperfeiçoamentos dos significados. O novo significado de A' é dissociável de $a'_1 \dots a'_i a'_{i+1} \dots a'_m A'$ $a'_1 \dots a'_i a'_{i+1} \dots a'_m A' \leftrightarrow a'_1 + \dots + a'_i + a'_{i+1} + \dots + a'_m + A'$ (Elevada força de dissociabilidade)
ESQUECIMENTO DE A'	A' deixa de ser dissociável eficazmente de $a'_1 \dots a'_i a'_{i+1} \dots a'_m A'$ A' se reduz a $a'_1 + \dots + a'_i + a'_{i+1} + \dots + a'_m + A'$
DIFERENCIAÇÃO ADICIONAL DE A'	A partir da <i>diferenciação progressiva</i> de ideias $a'_{m+1}, a'_{m+2}, \dots, a'_p$ devem ser resolvidos os significados conflitantes através do processo de <i>reconciliação integradora</i> . $a'_1 \dots a'_{m-1} a'_{m+2} \dots a'_p$ são incluídas na ideia estabelecida de A' , agora mais estável, formando o produto $A' a'_1 \dots a'_m a'_{m+1} \dots a'_p$
RETENÇÃO POSTERIOR DE $a'_{m+1}, a'_{m+2}, \dots, a'_n$	Para aperfeiçoar e aumentar a retenção dos os novos significados são introduzidas as ideias $a'_{p+1}, a'_{p+2}, \dots, a'_n$ $a'_{m+1}, a'_{m+2}, \dots, a'_p a'_{p+1} \dots a'_n$ é dissociável de $A' a'_{m+1} a'_{m+2} \dots a'_p a'_{p+1} \dots a'_n$ $A' a'_{m+1} a'_{m+2} \dots a'_p a'_{p+1} \dots a'_n \leftrightarrow A' + a'_{m+1} + a'_{m+2} + \dots + a'_p + a'_{p+1} + \dots + a'_n$ (Elevada força de dissociabilidade) Posteriormente começa uma perda gradual da dissociabilidade de $a'_{m+1}, a'_{m+2}, \dots, a'_p a'_{p+1} \dots a'_n$ em relação $A' a'_{m+1} a'_{m+2} \dots a'_p a'_{p+1} \dots a'_n$ $A' a'_{m+1} a'_{m+2} \dots a'_p a'_{p+1} \dots a'_n \leftrightarrow A' + a'_{m+1} + a'_{m+2} + \dots + a'_p + a'_{p+1} + \dots + a'_n$ (Baixa força de dissociabilidade)
ESQUECIMENTO DE a'_1, a'_2, \dots, a'_n	a'_1, a'_2, \dots, a'_n deixa de ser dissociável eficazmente de $A' a'_1 a'_2 \dots a'_n$, ou seja, se encontra por debaixo do limiar de disponibilidade a'_1, a'_2, \dots, a'_n se reduz a A'

Fonte: Adaptação de Ausubel (1999, p. 124)

Atival
 Acesse C

Ao considerar os aspectos fundamentais da teoria e compreender o processo que direciona a uma Aprendizagem Significativa Crítica, tem-se como ponto de partida, o fato de que os estudantes conhecerão não apenas os conceitos teóricos e científicos, mas também, suas formas de representação social e cultural em seu cotidiano, através da feira, para que seja possível proporcionar uma aprendizagem significativa e com posicionamento crítico sobre biomoléculas.

Contudo, ressalta-se que uma unidade didática não pode ser vista como uma “receita” de aulas pré-determinadas, mas sim, como uma sequência de ensino, fundamentada teoricamente, que pode contribuir para realizações de práticas educativas que considerem: o estudante, o saber que ele possui, o contexto no qual está inserido e aquilo que se pretende ensinar a ele, como os pontos principais do processo ensino aprendizagem. Por isso,

[...] faz-se necessário pensar em práticas de sala de aula que oportunizem aos alunos exercerem sua capacidade de pensar, de pesquisar, de construir e reconstruir um conhecimento significativo. E, uma proposta para essa situação é a construção de Unidades didáticas. Uma Unidade didática é um trabalho construído com a participação do professor e dos alunos, no qual o primeiro exerce a função de mediador e ambos desempenham permanentemente o papel de construtores do conhecimento [...] (Lima *et al.*, 2011, p. 01).

Compreende-se, então, a importância de propostas como a construção e utilização de unidades didáticas para abordar conceitos das mais diferentes áreas das ciências, uma vez que, como mencionado por Lima *et al.* (2011), os estudantes podem exercer diferentes habilidades, permitindo ao professor, construir competências em situações específicas.

Por isso, nesta pesquisa fomos além da definição de unidades didáticas, fazendo uso da definição de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, pois, segundo Moreira (2014, p. 02) as “Unidades de Ensino Potencialmente Significativas são sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula”.

E, como explicitado por Chirone (2022, p. 80-81), “é evidente que não é possível o ensino sem aprendizagem, portanto, apresentamos uma sequência didática com embasamento teórico que Moreira define UEPS como Unidade de Ensino Potencialmente Significativa”.

Partindo de suas composições químicas e associados aos aspectos socioculturais, o professor poderá selecionar, dentre os itens apresentados na UEPS, os que julgar pertinente para abordar com seus estudantes nas aulas de Química, não havendo obrigatoriedade em abordar todos os itens organizados na unidade de ensino.

Neste caso, a UEPS trata-se de um material instrucional, potencialmente significativo, construído a partir da associação entre o contexto sociocultural da feira, com objetos de conhecimento sobre biomoléculas, utilizando como contexto frutos, hortaliças, tubérculos, preparação de bebidas e produção de tinturas comercializadas em ambientes não formais de aprendizagem que podem estar próximas da escola e/ou da comunidade onde estudantes e professores residem, o que os aproxima e pode despertar neles o interesse, a curiosidade e a predisposição para aprender; sendo este um requisito fundamental da TASC.

Para finalizar, vale mencionar que, a adequação da sequência de ensino-aprendizagem aqui proposta com o texto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), atual documento que norteia a educação no país, foi realizado com dificuldades; tentando encontrar caminhos que fizessem dessa proposta didática um material condizente com o que é descrito na base nacional, no entanto, reforçamos a necessidade de modificações e alterações neste documento – BNCC

- que tem o intuito de servir como guia nacional, pois é necessário fornecer meios para que seja possível realizar na prática o que se encontra no texto, onde cabe a Área das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias,

[...] contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. [Além de] aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema (Brasil, 2018, p, 537).

A partir da temática sobre biomoléculas, como a Área das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias possui diferentes habilidades e competências a serem desenvolvidas nos estudantes, ressalta-se que, a UEPS construída visa proporcionar o desenvolvimento da habilidade específica de número 2, que trata-se de “analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis” (Brasil, 2018, p, 556).

Bem como, as habilidades específicas 02 E 06, que buscam “analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros) (EM13CNT202)” e; “discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta (EM13CNT206)” (Brasil, 2018, p, 557), respectivamente.

Desta forma, espera-se que os professores da rede básica de ensino possam utilizar a UEPS em suas aulas, tendo como objetivo principal a abordagem de conceitos e uma avaliação de forma diferenciada sobre o processo de ensino e de aprendizagem de biomoléculas nas aulas de Química.

Considerações Finais

Através dos resultados e das discussões até aqui apresentados, propôs-se uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) que possui como base a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica que possa ser utilizada no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos sobre biomoléculas.

A partir da construção desse material potencialmente significativo, propõe-se que a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, seja incluída como um material pedagógico para aulas de Química, podendo ser adaptado e incorporado em diferentes contextos, públicos e níveis de ensino.

Além disso, a UEPS traz como contribuição ao processo ensino-aprendizagem uma reflexão sobre a interação social, a importância dos conhecimentos prévios, e a avaliação que ocorre durante o processo de ensino e de aprendizagem nas escolas; propondo assim, uma avaliação diferenciada, de modo que o professor e os estudantes sejam ouvidos, e que suas falas sejam valorizadas neste processo, buscando ainda, indícios de que os estudantes aprenderão de forma significativa e crítica os conceitos abordados na UEPS.

Sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), especificamente, espera-se que esta pesquisa forneça subsídios teóricos para uma discussão aprofundada da teoria, e que ela seja compreendida em sua totalidade, e não apenas de forma superficial como algumas pesquisas a apresentam. E, também, almeja-se que os estudantes, além de tornarem-se ativos no processo de construção de conhecimento, sejam instigados a pensar e se posicionar de forma crítica diante de situações de seu cotidiano.

Referências

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2000. Disponível em: <[http:// https://pdfcoffee.com/livro-ausubel-pdf-free.html](http://https://pdfcoffee.com/livro-ausubel-pdf-free.html)> Acesso em: Março, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC: Educação é a base – Ensino Médio. MEC: Brasília, 2018. Disponível em: <http://http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf> Acesso em 25/01/2022.

CHIRONE, A. R. da R. Unidades De Ensino Potencialmente Significativas para o ensino e a aprendizagem de sistemas de equações do 1º grau fundamentada na Teoria De Aprendizagem Significativa Crítica. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE DE BURGOS. Programa Internacional de Doutorado em Educação - Departamento de Didáticas Específicas. Burgos, 2022.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.

EVANGELHO, B. V. O processo ensino-aprendizagem de ondulatória fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica: uma proposta para o ensino médio. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Licenciatura em Física - Universidade Federal do Pampa. Bagé, 2017.

GHEDIN, E. HERMENÊUTICA E PESQUISA EM EDUCAÇÃO: caminhos da investigação interpretativa. Anais do II Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos – a pesquisa qualitativa em debate. São Paulo: Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativa; Bauru: Universidade do Sagrado Coração, 2004. Disponível em: <[http:// https://arquivo.sepq.org.br/II-SIPEQ/Anais/pdf/gt1/10.pdf](http://https://arquivo.sepq.org.br/II-SIPEQ/Anais/pdf/gt1/10.pdf)> Acesso em: 18 Jul, 2022.

LIMA, M. J. S. *et al.* Unidade Didática como Procedimento Metodológico para Gerar Conhecimento Significativo do Ensino de Química no Ensino Fundamental. Anais do 51º Congresso Brasileiro de Química. São Luís – MA, out. 2011.

MENDOZA, H. J. G. *et al.* PROCESSO DE ASSIMILAÇÃO NA AQUISIÇÃO E RETENÇÃO DE SIGNIFICADOS SEGUNDO A TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. Parte deste trabalho foi publicado na Revista Eletrônica Aprendizagem Significativa em Revista, intitulado “Uma aproximação das teorias de aprendizagem significativa e formação por etapas das ações mentais, v.2, p.1 - 13, 2012.

MOREIRA, M A. Aprendizagem significativa crítica. In: Moreira, M. A.; Valadares, J. A.; Caballero, C.; Teodoro, V. D (Orgs). Teoria da Aprendizagem Significativa: Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, 2000.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em Ensino: aspectos metodológicos. Programa Internacional de Doctorado em Enseñanza de las Ciencias. Porto Alegre, 2003.

MOREIRA, M. A. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: da visão clássica à visão crítica. Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de 2006a. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisaocritica.pdf>> Acesso em: 25/01/2022.

MOREIRA, M. A. A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula. Brasília: Editora UNB, 2006b.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande: MS, n. 21, p.15-32, jan./jun. 2006c.

MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira> Acesso em: 25 nov. 2014.

MOREIRA, M. A.; MASSINI, Elcie F. Salzano. Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

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, C.; Teodoro, V. D (Orgs). Teoria da Aprendizagem Significativa: Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, 2000.

RICOEUR, P. Interpretação e ideologias; organização, tradução e apresentação de Milton Japiassu. Rio de Janeiro, F. Alves, 1990.

SANTOS, J. C. F. dos. Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: Mediação, 2008.

VALADARES, J. A Teoria da Aprendizagem Significativa como Teoria Construtivista. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(1), pp. 36-57, 2011.