

Teoria da Aprendizagem Significativa e sua perspectiva crítica: constructo teórico para subsidiar pesquisas no Ensino de Ciências

RESUMO

José Antônio Bezerra de Oliveira
joseantonio.bezerra@ufpr.br
[0000-0003-4952-7746](tel:0000-0003-4952-7746)
Departamento de Educação,
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

Kátia Aparecida da Silva Aquino
aquino@ufpe.br
[0000-0001-8895-6637](tel:0000-0001-8895-6637)
Colégio de Aplicação, Universidade
Federal de Pernambuco, Recife,
Pernambuco, Brasil.

Patricia Smith Cavalcante
patricia.cavalcante@ufpe.br
[0000-0003-3570-684X](tel:0000-0003-3570-684X)
Centro de Educação, Universidade
Federal de Pernambuco, Recife,
Pernambuco, Brasil.

Aprender significativamente envolve associar aquilo que está sendo recebido ou descoberto com as concepções que já estão presentes na estrutura cognitiva do indivíduo, resultando em novas formas de raciocinar e podendo modificar a maneira como ele se sente, interage com os outros e age perante o mundo que o cerca. Neste sentido, é importante que estudos que se debrucem sobre o desenvolvimento de aprendizagens significativas e críticas, que é algo desejado no Ensino de Ciências, sejam subsidiados. Posto isto, o presente estudo teórico, que é um recorte de uma tese de doutorado, objetivou reunir as principais ideias da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1963) e sua perspectiva crítica proposta pelo professor brasileiro Marco Antonio Moreira (2005), a fim de subsidiar estudos no Ensino de Ciências e áreas afins. Dessa forma, foram reunidos os conceitos, classificações e processos fundamentais que constituem essas teorias, além de exemplificados movimentos cognitivos inerentes ao processo de aprendizagem significativa e crítica, subsidiando o ensino de Ciências ao fornecer um referencial teórico que fundamenta a organização de práticas pedagógicas comprometidas com a construção de significados, a problematização crítica e a articulação entre conhecimento científico e contexto sociocultural.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Significativa Crítica. Ensino-Aprendizagem. Teorias de Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

O papel social da escola é viabilizar o desenvolvimento de conhecimentos e atitudes coletivamente concebidos ao longo da história aos estudantes, permitindo-lhes participar efetivamente da sociedade. Nesse contexto, os estudantes não apenas adaptam-se à realidade, mas também a transformam, utilizando o que foi aprendido de forma consciente. Por meio da aprendizagem, os estudantes adquirem elementos essenciais para participar e agir em uma sociedade marcada por mudanças constantes. Portanto, o processo de ensino deve propiciar aos estudantes a criação de novas representações com base nas informações assimiladas (Braga, 2019).

Observa-se uma incoerência educacional quando, na educação básica brasileira, crianças e jovens são predominantemente instruídos para realizar provas escritas ao longo dos anos escolares. Preparar os estudantes apenas para testes não equivale, por si só, a educá-los para a vida, já que tais avaliações, embora legítimas como instrumentos diagnósticos, não garantem a compreensão crítica ou a apropriação significativa dos conhecimentos (Moreira, 2021a; Moreira, 2022). Considerar esses testes como *feedback* pode ser um equívoco, pois mensuram apenas respostas corretas, sem garantir que o conhecimento foi verdadeiramente aprendido, compreendido. Da mesma forma, resolver problemas usando uma “fórmula correta” não implica necessariamente a compreensão da solução (Moreira, 2021a).

No contexto do ensino de Ciências, é evidente certo predomínio de um ensino julgado anticientífico na contemporaneidade (Wieman, 2013). Este tipo de ensino frequentemente não enfatiza aspectos fundamentais do método científico, como observação, questionamento, formulação de hipóteses e construção de modelos. Além disso, tende a ser inflexível, com professores expondo informações como verdades absolutas, limitando o uso de fórmulas e esquemas em situações simplificadas e priorizando a memorização de conteúdos curriculares. Essa abordagem dificulta a aplicação do conhecimento construído pelos estudantes a novos contextos (Vidmar; Sauerwein, 2021). É justamente essa capacidade de reorganizar e articular o conhecimento aprendido diante de novas situações que se configura como desejável no Ensino de Ciências (Brasil, 2018; Oliveira, 2023; Oliveira; Cavalcante; Aquino, 2023). No entanto, tal processo depende da ocorrência de aprendizagem significativa, entendida como a incorporação não arbitrária e substantiva de novos conhecimentos à estrutura cognitiva do estudante (Ausubel, 2003).

Nem sempre tudo o que é ensinado interessa aos estudantes, os quais selecionam e priorizam as informações recebidas de acordo com suas disposições a aprender. Este processo natural de aprendizagem é, essencialmente, significativo. Nesta direção, aprender significativamente, no contexto da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) (Ausubel, 1963; 2003), implica associar novos conhecimentos a concepções/ideias prévias do estudante, resultando em novas formas de raciocinar, sentir e agir. Portanto, estudos que investiguem a aprendizagem significativa e seus desdobramentos são importantes para compreender esse processo dinâmico e oferecer subsídios para pesquisas na área do ensino, em especial o ensino de Ciências.

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi reunir as principais ideias da Teoria da Aprendizagem Significativa e sua perspectiva crítica (Aprendizagem Significativa

Crítica, ASC), para subsidiar estudos no ensino das Ciências e áreas afins. Ao sistematizar essas abordagens, pretende-se ampliar o repertório teórico dos pesquisadores e professores, contribuindo para práticas pedagógicas mais conscientes, reflexivas e capazes de promover aprendizagens que façam sentido para os estudantes em sua formação escolar e cidadã.

2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel, psiquiatra americano, filho de judeus que imigraram para os Estados Unidos da América, concebeu a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) a partir de reflexões observadas ao longo de sua trajetória de vida. Seu interesse por compreender o processo de aprendizagem foi consequência das dificuldades que passou nas escolas norte-americanas, gerando uma insatisfação com a sua escolarização, pois as condições para favorecer sua aprendizagem e a dos seus colegas, de forma que os levassem a assimilar novos conhecimentos substantivamente, praticamente não existiam (Masini, 2011). A prática profissional e seus estudos como especialista em Psicologia do Desenvolvimento fizeram Ausubel compreender e sensibilizar-se da importância da idiosincrasia do aprendiz, ou seja, do valor que a individualidade de cada indivíduo tem no processo de aquisição de significados pelo mesmo (Ausubel, 1963; 2003; Masini, 2011).

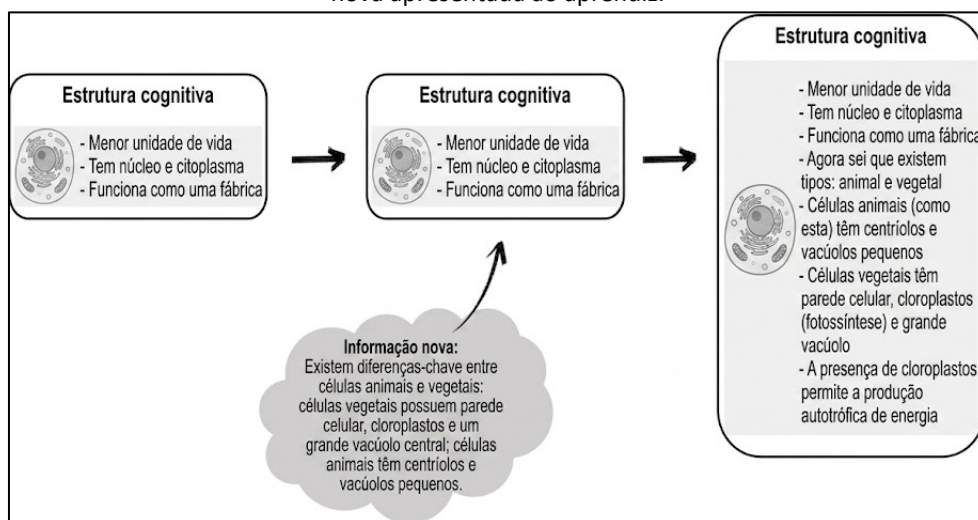
A TAS indica que a aprendizagem com significado acontece por meio de um processo de interação cognitiva entre conceitos novos (trazidos por algo ou alguém) e os conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do estudante (denominados subsunçores). Essa interação gera uma reconfiguração de ambos os conceitos e, por consequência, a assimilação significativa desses conhecimentos (Ausubel, 1963; 2003). Ainda, esse tipo de interação é substantivo, ou seja, a assimilação dos conceitos novos não é literal, ao pé da letra; e não-arbitrário, ou seja, acontece com subsunçor(es) específico(s) relevante(s) na estrutura cognitiva do estudante (Ausubel, 2003; Moreira, 2012).

Ausubel (2003) denomina estrutura cognitiva como um conjunto total e articulado de conhecimentos do indivíduo; ou, na perspectiva da aprendizagem de um tema, remete ao conteúdo e organização das ideias e concepções que o estudante tem naquela área particular de conhecimento. Logo, a estrutura cognitiva é um constructo próprio de cada indivíduo, bastante organizado, hierarquizado e interacional, que se desenvolve de forma singular (Ausubel, 2003; Moreira, 2012; Novak; Cañas, 2010).

Os subsunçores podem ser ideias, concepções, símbolos, representações mentais, proposições (Moreira, 2012), sendo esses conhecimentos pré-existent na estrutura cognitiva do estudante a variável mais importante para a promoção da aprendizagem significativa (Ausubel, 1963; 2003). Entretanto nem sempre essa variável é benéfica, construtiva, pois pode representar um obstáculo epistemológico. Ademais, descobrir o que o estudante já conhece é mais do que descobrir seus saberes prévios, sendo importante também considerar a integralidade do estudante enquanto sujeito cultural/social em suas manifestações e linguagens afetivas, corporais e cognitivas (Lemos, 2011). “Para tanto, o professor deve se demonstrar aberto àquilo que o estudante possa revelar as suas expectativas vividas, os objetos incorporados na sua vida, suas condições existenciais e não apenas o aspecto intelectual” (Agra *et al.*, 2019, p. 2).

É necessário observar que a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos passam a significar alguma coisa para o estudante, por exemplo, quando ele/ela consegue entender, denotar e interpretar processos e situações com suas próprias linguagens, quando consegue interpretar, argumentar, criticar, refletir e resolver problemas com os novos conhecimentos construídos; em suma, quando compreende (Moreira, 2003). A Figura 1 ilustra um exemplo de interação significativa entre um conhecimento prévio e um novo conhecimento apresentado ao estudante, segundo a TAS.

Figura 1 – Esquema de interação significativa, segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa, entre um conceito prévio de Biologia (subsunçor Célula) e uma informação nova apresentada ao aprendiz.



Fonte: Os autores (2026).

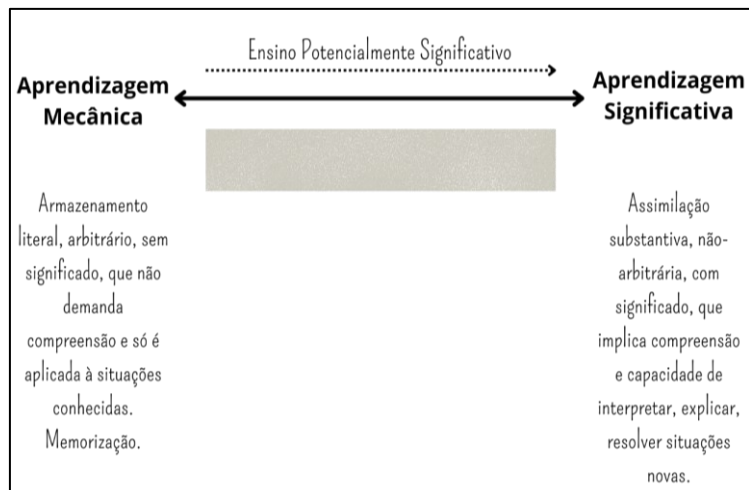
Na Figura 1 tem-se na estrutura cognitiva de um estudante, que quer muito aprender Biologia Celular, em que se visualiza o subsunçor “Célula” ancorando três concepções prévias (menor unidade de vida, presença de núcleo e funcionamento como fábrica). Após a apresentação de uma nova informação sobre as diferenças entre células animais e vegetais, caso o estudante considere relevante aquele conceito novo, ocorre, nesse processo, o estabelecimento de um novo significado para o estudante, ao compreender que organelas específicas, como o cloroplasto e a parede celular, diferenciam os tipos celulares e permitem a produção autotrófica de energia. Isso implica uma reorganização em sua estrutura cognitiva para integrar essa nova concepção, que se mostra compreensível e relevante, ou seja, significativa para ele (Ausubel, 2003).

A Aprendizagem Significativa (AS) se consolida como um contraponto à Aprendizagem Mecânica (AM) (memorização), que é a apreensão de definições, ideias e conceitos desconexos, aleatórios, sem ancoragem nos subsunçores. No entanto, a AS e a AM “não se trata, pois, de uma dicotomia, mas de um *continuum* no qual elas ocupam os extremos” (Moreira; Caballero; Rodríguez, 1997, p. 2), sendo este um caminho de progressividade entre uma apreensão literal, arbitrária e sem significado e uma incorporação substantiva, não-arbitrária e com compreensão para o estudante (Figura 2) (Moreira, 2005).

A zona cinza da Figura 2 representa o espaço de transição entre a AM e a AS. Nela, o estudante pode apresentar desempenho satisfatório sem que haja, de fato, compreensão do conteúdo. Esse espaço é instável, transitório, e requer a

mediação ativa do professor para que a aprendizagem se desloque para o polo do significado (Moreira, 2005).

Figura 2 – *Continuum* entre a Aprendizagem Mecânica e a Aprendizagem Significativa. Na zona cinza ocorre a maior parte do processo de aprendizagem.



Fonte: Adaptado de Moreira (2021c).

Um outro fator ainda não descrito, mas que é fundamental para a consolidação de uma aprendizagem significativa é a predisposição do estudante a aprender (Ausubel, 2003). Para aprender de modo significativo, o estudante precisa ter uma disposição de relacionar à sua estrutura cognitiva, de maneira não-arbitrária e não-literal, os significados que adquire dos materiais educativos (Oliveira; Cavalcante; Aquino, 2023). Essa predisposição, por sua vez, não pode ser concebida como algo natural ou espontâneo, mas como resultado de uma relação construída entre o sujeito e o conhecimento, mediada por experiências que façam sentido. Cabe ao professor criar condições que favoreçam essa abertura para o novo, mobilizando os saberes prévios, promovendo o diálogo e conectando o conteúdo escolar à realidade vivida pelos estudantes. Sem isso, a aprendizagem corre o risco de permanecer mecânica, mesmo quando o conteúdo é relevante (Moreira, 2005).

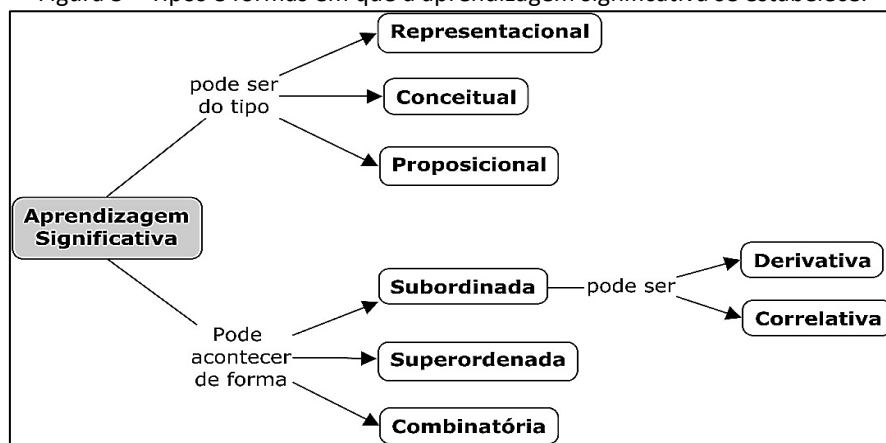
2.1 Tipos e Formas de Aprendizagem Significativa

A Figura 3 apresenta um mapa conceitual que ilustra os principais tipos e formas pelas quais a aprendizagem significativa pode se estabelecer. De acordo com Ausubel (2003), os tipos de AS incluem a *representacional*, a *conceitual* e a *proposicional*, distinguindo-se pela natureza dos significados envolvidos e pelo nível de complexidade das relações estabelecidas.

A *AS representacional* ocorre quando uma palavra ou outro signo passa a indicar objetos ou eventos particulares, existindo “uma relação biunívoca entre um símbolo e um objeto ou evento” (Moreira, 2021c, p. 27). Trata-se do tipo mais elementar de aprendizagem significativa, geralmente envolvido nas etapas iniciais da aquisição de vocabulário. Embora simples, esse tipo de aprendizagem pressupõe algum conhecimento prévio que funcione como subsunçor, ainda que rudimentar, o que a distingue da aprendizagem mecânica (Ausubel, 2003). Ela é comum na infância, mas pode ocorrer em qualquer idade, sempre que o indivíduo

ainda não consolidou um conceito, compreendendo uma palavra apenas como referência a casos particulares ou a experiências específicas. Exemplificando no ensino de Ciências, se um estudante entende a palavra biodiversidade apenas como a variedade de seres vivos de um ambiente, ele ainda opera em um nível representacional, pois ainda não articulou esse termo a um conjunto mais amplo de significados conceituais.

Figura 3 – Tipos e formas em que a aprendizagem significativa se estabelece.



Fonte: Oliveira (2023).

A *AS conceitual* ocorre quando um signo linguístico indica regularidades em objetos, fenômenos, propriedades ou situações (Ausubel, 2003; Moreira, 2021c). Diferentemente da aprendizagem representacional, ela envolve a integração de novos significados a conceitos já existentes, permitindo a construção de relações mais amplas e abstratas. Retomando o termo biodiversidade, sua compreensão como conceito implica reconhecer padrões e regularidades em diferentes formas de diversidade biológica, incluindo diversidade de espécies (fauna e flora), diversidade genética, funcional e ecológica (alfa, beta e gama).

Existem dois movimentos distintos de AS conceitual: a *formação de conceitos*, que ocorre predominantemente na infância, a partir de experiências concretas e repetidas; e a *assimilação de conceitos*, mais frequente em contextos escolares e na vida adulta, em que o estudante relaciona novos conceitos à sua estrutura cognitiva (Ausubel, 2003). Ambos os processos envolvem ancoragem significativa e progressiva, constituindo o núcleo da aprendizagem conceitual no modelo ausubeliano.

A *AS proposicional* ocorre quando o aprendiz atribui significado a proposições completas, ou seja, a enunciados que expressam relações entre conceitos previamente assimilados. Diferentemente da aprendizagem representacional e da conceitual, que envolvem significados isolados ou unitários, a aprendizagem proposicional se caracteriza pela integração de ideias mais complexas, expressas por meio de sentenças ou conjuntos de signos que formam unidades de significado mais elaboradas. Esse tipo de aprendizagem pressupõe, portanto, a existência prévia de subsunçores conceituais e representacionais, sendo um passo mais avançado no processo de construção de significados (Ausubel, 2003).

Tomemos, como exemplo, a frase: “A biodiversidade compreende múltiplas variáveis ecológicas e genéticas para estudo”. Para construir esse enunciado de forma significativa, o estudante precisa compreender os elementos que o

compõem: as palavras “variáveis”, “ecológicas” e “genéticas” devem ter sido anteriormente aprendidas com significado; e os conceitos de “compreender” e “biodiversidade” precisam estar integrados em sua estrutura cognitiva. Assim, ao produzir essa proposição, o estudante não apenas evoca palavras isoladas, mas articula representações e conceitos, construindo uma ideia que reflete compreensão e síntese. Esse exemplo demonstra como a aprendizagem proposicional resulta de um processo progressivo de significação, no qual novos significados são construídos a partir de estruturas cognitivas já organizadas.

No âmbito da aprendizagem conceitual e proposicional, Ausubel (2003) descreve três formas pelas quais a aprendizagem significativa pode ocorrer: *subordinada*, *superordenada* e *combinatória*. Cada uma delas diz respeito à maneira como os novos significados são incorporados à estrutura cognitiva do aprendiz. A AS *subordinada* ocorre quando uma nova informação é assimilada porque se ancora em um conceito mais amplo e abstrato já presente na estrutura cognitiva do sujeito. Esse processo de ancoragem é chamado de subsunção, e se dá quando o subsunção possui maior grau de generalidade e pode, portanto, integrar a nova informação de forma não-arbitrária. “Como é um processo interativo, essa ancoragem é metafórica, pois o subsunção pode se modificar, ganhar mais significados, ficar mais diferenciado e mais capaz de ‘ancorar’ ou subsumir outros novos conhecimentos” (Moreira, 2021c, p. 28).

A AS subordinada pode se apresentar na forma *derivativa*, quando a nova informação corrobora, reforça ou é exemplo do subsunção; ou na forma *correlativa*, quando a informação nova amplia, melhora, acentua o subsunção (Ausubel, 2003). No ensino de Ciências, uma AS subordinada derivativa pode ocorrer quando o estudante aprende que a febre é uma resposta inflamatória do corpo, reforçando seu subsunção prévio “febre = sintoma” com maior complexidade funcional. Já a AS subordinada correlativa pode ocorrer quando, por exemplo, o estudante amplia seu conceito de respiração celular ao aprender que ela pode ser aeróbica ou anaeróbica, modificando e expandindo sua compreensão original.

A AS *superordenada* ocorre quando a nova informação é mais inclusiva e abstrata do que os conhecimentos já existentes, não encontrando subsunções disponíveis na estrutura cognitiva do estudante. Nessa situação, a nova ideia passa a funcionar como um novo subsunção, reorganizando e integrando conceitos anteriormente aprendidos, agora vistos sob uma perspectiva mais ampla (Ausubel, 2003). Essa forma de aprendizagem é menos comum que a subordinada, mas desempenha papel essencial na formação de novos conceitos e na reconciliação integrativa de proposições aparentemente desconexas ou contraditórias (Ausubel, 2003; Moreira; Caballero; Rodríguez, 1997). Trata-se de um movimento cognitivo que exige elevada capacidade de abstração e que contribui significativamente para a ampliação da estrutura conceitual do aprendiz. Um exemplo de AS superordenada em Ciências é quando, ao compreender o conceito de “ecossistema” como um sistema dinâmico que inclui fatores bióticos e abióticos em interação, o estudante pode reorganizar subsunções anteriores isolados como “flora”, “fauna” e “clima”, passando a subsumi-los em uma concepção mais ampla e integrada.

A AS *combinatória* acontece quando a nova informação não se encaixa diretamente em subsunções específicos já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, como ocorre nas formas subordinada ou superordenada, mas ainda

assim se relaciona de maneira significativa com um corpo mais amplo de conhecimentos prévios (Ausubel, 2003). Em vez de se ancorar em um conceito isolado, o novo conteúdo estabelece conexões mais difusas e laterais, apoiando-se em uma base subsunçora geral sobre o tema abordado (Aquino; De Chiaro, 2013; Moreira, 2021c). Essa forma de aprendizagem é frequente na assimilação de generalizações, analogias e correlações entre conceitos distintos, sendo especialmente comum nas Ciências Naturais, Humanas e na Matemática. Por exemplo, ao aprender que o aumento da temperatura pode acelerar reações químicas, o estudante pode estabelecer uma conexão combinatória com conhecimentos prévios sobre cinética química, sem necessariamente dominar conceitos específicos sobre energia de ativação ou complexos ativados.

2.2 Processos Inerentes à Aprendizagem Significativa

A estrutura cognitiva é organizada, dinâmica e em constante transformação, sendo a aprendizagem significativa um processo progressivo, no qual os conhecimentos previamente estabelecidos interagem tanto entre si quanto com as novas informações que são recebidas ou descobertas (Moreira, 2012). Nesse processo, dois movimentos cognitivos são fundamentais para o estabelecimento da AS: a *diferenciação progressiva* e a *reconciliação integrativa* (Ausubel, 2003).

Como explicitado, na forma mais comum de AS (a subordinada) os subsunçores presentes na estrutura cognitiva do estudante interagem com as novas informações, servindo de base para a construção de novos significados. À medida que esse processo ocorre, o subsunçor também se transforma: torna-se mais elaborado, mais diferenciado e mais capaz de ancorar futuros conhecimentos. Esse movimento de refinamento conceitual é denominado Diferenciação Progressiva (DP) (Ausubel, 2003; Moreira, 2005). Trata-se de um processo no qual os conhecimentos são hierarquizados de forma crescente em complexidade, partindo dos conceitos mais gerais e inclusivos para os mais específicos. Ou seja, na DP “os conceitos mais abrangentes são sucessivamente decompostos noutros conceitos mais específicos” (Bolacha; Amador, 2003, p. 33). No Ensino de Ciências, esse processo pode ser observado, por exemplo, quando um estudante que já compreende o conceito geral de “sistema respiratório” passa a diferenciar esse conhecimento ao aprender as funções específicas de estruturas como alvéolos, diafragma e bronquíolos. A DP permite que o conceito original se torne mais refinado e funcional para novos aprendizados.

Sobre a dinâmica que ocorre durante a DP, Moreira (2021b) explica que, à medida que novos conhecimentos são assimilados de forma significativa, eles interagem com o conhecimento prévio e passam a se diferenciar gradualmente dele, tornando-se mais específicos e elaborados. No entanto, se esse processo ocorresse de forma isolada e contínua em uma mesma área do saber, poderia resultar na compartimentalização do conhecimento, levando a um cenário em que “nada se conectaria com nada” (Moreira, 2021b).

É justamente para evitar esse isolamento que atua, de forma complementar, um segundo movimento cognitivo: a Reconciliação Integrativa (RI). Durante a AS, a estrutura cognitiva sofre reorganizações que permitem identificar semelhanças, distinguir particularidades, estabelecer relações conceituais e integrar exemplos. Ou seja, além de diferenciar, é preciso também reconciliar e integrar os

significados construídos (Ausubel, 2003; Moreira, 2021c). A RI age eliminando contradições, resolvendo incoerências e promovendo a integração entre os conceitos, por meio de reorganizações hierárquicas e superordenações de ideias (Moreira, 2012). Um exemplo didático de RI no ensino de Ciências ocorre quando um estudante que aprendeu separadamente os conceitos de “fermentação alcoólica” e “fermentação láctica” passa a compreendê-los como variações de um mesmo processo bioquímico anaeróbico, identificando regularidades e reorganizando os significados associados a “metabolismo”.

Quando ocorre aprendizagem significativa, é crucial diferenciar progressivamente os significados dos novos conhecimentos adquiridos, a fim de discernir suas nuances e particularidades. Ao mesmo tempo, é necessário promover uma reconciliação integrativa, capaz de articular esses significados com os já existentes. A ênfase exclusiva na diferenciação pode levar o aprendiz a perceber tudo como compartimentos isolados; por outro lado, uma integração contínua e sem refinamento pode resultar em uma percepção excessivamente homogênea, onde tudo parece igual. Ambos os movimentos são essenciais para a construção cognitiva, operando com diferentes intensidades ao longo do processo de aprendizagem. A diferenciação progressiva costuma ocorrer com mais frequência, especialmente na aprendizagem subordinada, enquanto a reconciliação integrativa, embora menos recorrente, é fundamental em reorganizações cognitivas mais amplas, como as observadas na aprendizagem superordenada (Moreira, 2012).

A AS envolve processos que conduzem à construção de significados com base em conhecimentos prévios, promovendo uma compreensão profunda do conteúdo. No entanto, isso não significa que o conhecimento construído será retido de forma permanente. Após o estabelecimento da AS, ocorre uma fase de retenção, seguida por um processo gradual e natural de perda da dissociabilidade entre os novos conhecimentos e os subsunçores que os ancoraram. Esse fenômeno é denominado assimilação obliteradora (Ausubel, 2003), sendo considerado análogo ao esquecimento na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (Moreira, 2007). Trata-se da progressiva fusão dos significados assimilados com aqueles que lhes serviram de base, a ponto de se tornarem praticamente indistintos entre si, embora ainda mantenham funcionalidade cognitiva (Moreira, 2012). Por exemplo, um estudante que aprendeu significativamente o conceito de “tecido epitelial” pode, após anos sem retomar o conteúdo, não lembrar o nome exato das suas camadas, mas manterá uma intuição organizada sobre sua função e localização, o que evidencia que a aprendizagem ocorreu com sentido e permaneceu integrada à sua estrutura cognitiva.

Assim, diferentemente da AM, em que o esquecimento tende a ser rápido e quase total, na AS, o olvido é residual. Ou seja, permanece um traço conceitual no subsunçor que interagiu com o novo conhecimento, ainda que o conteúdo não seja imediatamente recuperável (Ausubel, 2003; Moreira, 2021c). Quando um saber não é utilizado por muito tempo, caso tenha sido aprendido significativamente, o indivíduo costuma experimentar uma sensação positiva e edificante: a de que poderá reaprendê-lo com relativa facilidade, em tempo inferior ao inicialmente necessário. Já no caso da aprendizagem mecânica, prevalece uma percepção negativa e desedificante: a de que o conteúdo nunca foi verdadeiramente aprendido, tornando incoerente falar em reaprendizagem (Moreira, 2012).

Além disso, a vantagem da AS sobre a AM não se limita apenas à retenção ou à capacidade de reaprender. A AS implica uma construção ativa de significados, com compreensão e possibilidade de transferência para novas situações. Já na aprendizagem mecânica, a atuação do sujeito tende a restringir-se a contextos conhecidos ou repetitivos. Por fim, a AS não apenas favorece maior durabilidade dos conhecimentos, mas também viabiliza uma reaprendizagem mais rápida e sólida, diferentemente do que ocorre na AM, onde essa possibilidade é quase inexistente (Ausubel, 2003; Moreira, 2012, 2021c).

2.3 Princípios Programáticos para uma Aprendizagem Significativa

Para facilitar a AS, é importante que o professor considere dois aspectos fundamentais: (a) o conteúdo ou tema curricular e (b) a estrutura cognitiva do aprendiz. Em relação ao primeiro aspecto, Moreira, Caballero e Rodríguez (1997) destacam a importância de realizar uma análise conceitual rigorosa do conteúdo, a fim de identificar os conceitos, ideias e procedimentos centrais, direcionando o esforço instrucional para eles. Evitar a sobrecarga de informações irrelevantes é essencial, pois contribui para uma organização cognitiva mais eficaz. O ponto central está em estabelecer conexões explícitas entre os conteúdos-chave e os elementos relevantes da estrutura cognitiva do estudante, o que é decisivo para promover aprendizagens com sentido.

Nesse sentido, é necessário analisar criticamente os materiais e programas curriculares. Nem tudo que está presente neles precisa ser ensinado (Moreira; Caballero; Rodríguez, 1997). A sequência em que os conceitos e ideias aparecem nos livros didáticos e no currículo nem sempre favorece o estabelecimento de vínculos significativos com os saberes prévios dos estudantes. Reorganizar e adaptar o ensino a partir dessa análise é uma atitude pedagógica indispensável.

Em relação ao segundo aspecto, é condição imprescindível à AS a presença de subsunçores específicos e relevantes que possam interagir com os novos conhecimentos (Ausubel, 2003). Quando esses subsunçores não estão disponíveis, seja por não terem sido formados ou por terem sido obliterados, Ausubel recomenda o uso dos organizadores prévios, recursos didáticos que estabelecem uma ponte cognitiva entre o que o aprendiz já sabe (ainda que de forma insuficiente) e o novo conteúdo potencialmente significativo (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980).

Sobre os organizadores prévios, Moreira (2012) explica que se trata de um recurso introdutório mais abrangente, abstrato e generalizante do que o material a ser aprendido. Diferente de um resumo ou sumário, que estão no mesmo nível de abstração do conteúdo, o organizador prévio atua como mediador semântico, facilitando o vínculo entre os saberes prévios e os novos. Pode assumir diversas formas: um enunciado provocador, uma pergunta instigante, uma situação-problema, uma leitura inicial, um experimento, uma demonstração, um trecho de filme ou até mesmo uma aula introdutória. O essencial é que anteceda o contato com o novo conteúdo e contribua para ampliar as possibilidades de ancoragem significativa.

No que tange à facilitação da AS por meio da organização das ações didáticas, Ausubel (2003) indica quatro princípios programáticos relativos ao conteúdo: *Diferenciação Progressiva*, *Reconciliação Integrativa*, *Consolidação* e *Organização*

Sequencial. A Diferenciação Progressiva e a Reconciliação Integrativa são tanto processos cognitivos quanto orientações pedagógicas que devem ser consideradas na promoção da AS (Moreira; Caballero; Rodríguez, 1997; Moreira, 2012).

A *Diferenciação Progressiva* deve constituir o primeiro movimento didático. Na organização do material de ensino, esse princípio implica apresentar os conceitos e ideias do conteúdo de modo gradual, partindo dos aspectos mais gerais e inclusivos para os mais específicos e detalhados. Por exemplo, ao abordar o tema “reprodução” no ensino de ciências, o professor pode iniciar pela ideia geral de continuidade da vida, avançando depois para os modos reprodutivos (assexuado e sexuado), os sistemas envolvidos, e somente então tratar dos aspectos anatômicos e fisiológicos.

Após essa diferenciação, deve-se promover a *Reconciliação Integrativa*: uma ação que propicie ao estudante identificar relações, perceber semelhanças e distinções significativas entre conceitos e resolver incoerências concretas ou aparentes (Ausubel, 2003; Moreira; Caballero; Rodríguez, 1997). No exemplo anterior, tal reconciliação pode se dar, por exemplo, ao integrar o conceito de “fecundação” como elemento comum entre diferentes sistemas reprodutivos, possibilitando ao estudante compreender a diversidade dentro de uma estrutura conceitual coerente.

Ausubel define esses dois primeiros princípios programáticos com base nos próprios processos naturais que caracterizam a dinâmica da estrutura cognitiva. Em outras palavras, na busca pela organização do conhecimento, o aprendiz tende a diferenciar progressivamente e reconciliar integrativamente os novos significados. Assim, o ensino será potencialmente significativo quando considera essas dinâmicas como princípios orientadores da ação pedagógica (Moreira, 2012).

O princípio da Consolidação, por sua vez, envolve assegurar que o aprendiz internalizou e estabilizou os conhecimentos trabalhados antes de seguir para novos conteúdos. Isso é essencial para garantir a existência de subsunçores específicos e relevantes para aprendizagens futuras (Ausubel, 2003). A Consolidação pode ser promovida, por exemplo, por meio da construção coletiva de mapas conceituais ao final de uma unidade temática, permitindo aos estudantes reorganizar os significados com suas próprias palavras, estabelecer conexões e revisar compreensões.

Por fim, a Organização Sequencial consiste em dispor os conteúdos de forma lógica e articulada, respeitando a hierarquia conceitual e as relações de dependência entre os temas (Ausubel, 2003; Moreira, 2005). No ensino de ciências, isso pode significar estudar ecossistemas antes de cadeias alimentares, e cadeias antes de pirâmides ecológicas, respeitando a complexidade crescente dos conceitos.

3 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

Após a aposentadoria de David Ausubel, a TAS passou a ser aprofundada e difundida pelo professor Joseph Novak, da Universidade de Cornell. Novak não apenas sistematizou os fundamentos da Teoria, como também conduziu importantes pesquisas empíricas voltadas à sua aplicação na educação. Foi nesse contexto que ele orientou o doutoramento de Marco Antonio Moreira, físico e professor brasileiro de destaque na área de Ensino de Ciências (Oliveira, 2023).

Em determinado momento de sua trajetória acadêmica, Moreira entrou em contato com o provocativo livro *Teaching as a Subversive Activity* (Postman; Weingartner, 1969 apud Moreira, 2005). A obra denunciava os limites do ensino tradicional, apontando que não se deveria ensinar conceitos como verdades absolutas, certezas imutáveis, entidades isoladas de seus contextos, resultados de relações de causa e efeito simplistas ou dicotomias redutoras. Além disso, criticava a transmissão vertical do conhecimento, propondo práticas pedagógicas mais dialógicas e emancipatórias (Moreira, 2005).

Enquanto Postman e Weingartner (1969 apud Moreira, 2005) focavam em experiências pedagógicas disruptivas, Moreira voltou seu olhar para o processo de aprendizagem, reinterpretando a TAS à luz de uma postura subversiva do próprio estudante. Para ele, aprender significativamente é mais do que construir sentidos de forma lógica e não-arbitrária: é apropriar-se criticamente dos saberes, questioná-los, reconstruí-los e mobilizá-los na transformação de si mesmo e da realidade. Com isso, passa a conceber a aprendizagem significativa como uma via para o desenvolvimento de uma postura crítica e ativa diante do mundo contemporâneo (Moreira, 2005; 2017).

É nesse horizonte que, no início dos anos 2000, Moreira propõe a Aprendizagem Significativa Crítica (ASC): uma ampliação epistemológica e ética da TAS, que a reposiciona diante das urgências sociais, políticas, ambientais e culturais do nosso tempo. Embora reconheça a validade da proposta original de Ausubel para o ensino, Moreira afirma que ela precisa ser tensionada por uma dimensão crítica, que permita ao estudante não apenas aprender com sentido, mas também questionar as verdades que lhe são ensinadas, reconstruir suas representações de mundo e agir de modo transformador.

Moreira (2005) reconhece que o ensino pode ser potencialmente significativo, mas ainda assim alienante, caso os conteúdos e temas sejam trabalhados de forma autoritária, sem espaço para o diálogo, a problematização ou a construção coletiva dos significados. A ASC, nesse contexto, propõe uma ruptura com a centralidade da “transmissão” e uma abertura para uma aprendizagem que envolva múltiplas vozes, sentidos e contextos, sendo necessário, como afirma o autor, que a AS deixe de ser só significativa e evolua para ser, também, crítica, comprometida com a transformação da escola e da realidade. Assim, a perspectiva da ASC visa articular a construção de significados à formação ética, social e política do sujeito, indo além de metodologias ativas ou tendências pedagógicas que se limitam à participação estudantil. A ASC se ancora na premissa de que o conhecimento não é neutro e de que a aprendizagem deve incluir o questionamento dos próprios fundamentos do que se aprende (Oliveira, 2023; Oliveira; Cavalcante; Aquino, 2023).

Quadro 1 – Princípios facilitadores da Aprendizagem Significativa Crítica.

Princípio	Caracterização
1. Princípio do Conhecimento Prévio	Aprende-se a partir do que já se sabe. Sendo o conhecimento prévio a variável mais importante para uma aprendizagem significativa, não há sentido em desenvolver criticidade sem se ter aprendido significativamente.
2. Princípio da Interação Social e do Questionamento	Um ensino centrado na negociação de significados entre professor e estudante, enfatizando o intercâmbio de perguntas em vez de apenas respostas acabadas.

<i>3. Princípio da não Centralidade do Livro-Texto</i>	Não se deve focar a ação didática apenas em um livro didático, apostila ou manual. Caso contrário, estará ocorrendo um treinamento e não um episódio de ensino-aprendizagem significativa. É importante explicitar conceitos e ideias aceitos no contexto da temática de ensino, segundo diferentes perspectivas, recursos e autores.
<i>4. Princípio do aprendiz como perceptor</i>	Indica que é importante observar como a informação é percebida e representada pelo estudante diante de suas concepções prévias.
<i>5. Princípio do Conhecimento como Linguagem</i>	Aprender um conteúdo de forma significativa é aprender sua linguagem. A criticidade emerge quando o estudante percebe essa linguagem como um novo modo de perceber o mundo.
<i>6. Princípio da Consciência Semântica</i>	Reconhecer que o sentido das palavras é determinado pelas pessoas, e não intrínseco às próprias palavras, implica entender que os significados atribuídos a elas são moldados pela experiência pessoal de cada indivíduo.
<i>7. Princípio da Aprendizagem pelo Erro</i>	É natural errar. O próprio conhecimento científico se desenvolve a partir da refutação de teorias equivocadas. O erro é uma oportunidade para traçar melhorias e perceber outras incoerências. Deve-se incentivar os estudantes a buscar e identificar erros e a manejá-los para aprender, pois procurar sistematicamente o erro é pensar criticamente.
<i>8. Princípio da Desaprendizagem</i>	Estimular os estudantes a desaprender, no sentido de não utilizar conhecimentos que possivelmente estão impedindo a aprendizagem significativa de outros. Aprender a desaprender é o estudante poder distinguir o subsunçor relevante do irrelevante. A facilitação desse princípio deve ser uma das missões da escola na sociedade contemporânea.
<i>9. Princípio da Incerteza do Conhecimento</i>	Os conhecimentos são incertos, pois são respostas às perguntas feitas e às definições e metáforas utilizadas. Perguntas são instrumentos de percepção; definições e metáforas são instrumentos de pensamento. O conhecimento mudaria caso as perguntas, as definições e as metáforas que o fundamentam também mudassem.
<i>10. Princípio da Participação Ativa do Estudante e da Diversidade de Estratégias Didáticas</i>	Assim como os materiais educativos, as estratégias didáticas também precisam ser variadas. Deve-se deixar de usar a lousa ou apresentações puramente expositivas como únicas estratégias e estimular a construção ativa do conhecimento pelo estudante por meio de diferentes métodos. Utilizar a mesma estratégia de forma recorrente pode tornar o ensino desestimulante e enfadonho, sem favorecer a criticidade do estudante.
<i>11. Princípio do Abandono da Narrativa</i>	Repetir aquilo que o professor fala ou apresenta não promove a compreensão, tampouco a criticidade. É preciso focar o ensino nos estudantes, promovendo ações que possibilitem a externalização e a negociação dos significados que eles constroem.
<i>12. Princípio da superação das dificuldades</i>	Compreender que aprender criticamente também envolve enfrentar e superar dificuldades cognitivas e emocionais, por meio da mediação de outras pessoas e/ou com o apoio de materiais educativos adequados. A superação é parte ativa do processo de construção de significados com criticidade.
<i>13. Princípio da retroalimentação</i>	Valorizar o papel das devolutivas no processo de ensino-aprendizagem, nas quais o professor oferece novas orientações que ampliam, aprofundam ou reorganizam os significados

	construídos pelo estudante, promovendo continuidade, reflexão e criticidade na aprendizagem.
--	--

Fonte: Adaptado de Moreira (2005) e Chirone, Moreira e Sahelices (2021).

Para facilitar o desenvolvimento de uma ASC, analogamente aos princípios programáticos da AS, Moreira (2005) e Chirone, Moreira e Sahelices (2021) propõem um conjunto de princípios facilitadores para o planejamento de ações didáticas que tenham potencial para promoção da ASC (Quadro 1). Esses princípios não substituem os fundamentos da TAS, mas operam como indicadores didáticos e epistemológicos para uma aprendizagem mais crítica, contextualizada e significativa. Ao tratar de um tema como Biotecnologia, por exemplo, o professor pode incentivar os estudantes a compreender não apenas os mecanismos moleculares envolvidos, mas também os dilemas éticos, os interesses econômicos e os impactos sociais relacionados à modificação genética de organismos.

A ASC não propõe uma substituição da TAS, mas uma ampliação crítica de seus pressupostos, sustentada em compromissos ético-políticos com a educação e com a formação de sujeitos mais conscientes, sensíveis e transformadores. Trata-se de uma proposta que reconhece a importância da construção de significados ancorados em subsunções, mas que também exige o exercício da dúvida, da crítica e da ação (Moreira, 2005). Em tempos de desinformação, negacionismo e crises socioambientais, a ASC surge como uma alternativa teórica e pedagógica capaz de enfrentar a complexidade da formação humana nas Ciências (Oliveira, 2023; Oliveira; Cavalcante; Aquino, 2023).

Ademais, não se pode ignorar que, sem um currículo flexível, um contexto escolar minimamente dialógico e uma avaliação comprometida com os princípios da ASC, pouco do que ela propõe poderá se efetivar na prática. Ainda que um professor deseje promover uma aprendizagem crítica, a rigidez dos sistemas escolares, a pressão por resultados imediatos e os modelos avaliativos padronizados tendem a conduzir o ensino de volta à reprodução mecânica. Nessa lógica, a aprendizagem pode até ser significativa em alguns momentos, mas dificilmente será crítica no sentido ético e político assumido por Moreira (2005), que requer a mobilização consciente do conhecimento para interpretar, resistir e transformar a realidade.

É justamente por isso que a ASC não deve ser pensada como uma técnica didática isolada, mas como um compromisso pedagógico que atravessa todas as dimensões da prática docente: desde a seleção dos conteúdos até a forma como se avalia, passando pela escuta dos estudantes, pela escolha dos materiais e pela valorização das múltiplas vozes que coexistem no espaço escolar (Oliveira, 2023). Trata-se de uma abordagem que exige formação continuada, diálogo entre os saberes científicos, escolares e cotidianos, e, sobretudo, coragem para tensionar as verdades estabelecidas, incluindo aquelas que, muitas vezes, se naturalizam nos currículos e nos discursos educacionais.

A ASC convida, enfim, a resgatar o sentido transformador do ato de ensinar, entendendo o conhecimento como um campo de disputas simbólicas, políticas e culturais, e a aprendizagem como uma experiência profundamente humana, situada e inacabada (Moreira, 2005). Ao propor uma pedagogia que combina rigor conceitual com engajamento ético, Moreira abre caminhos para uma educação das Ciências que não apenas ensina o mundo, mas também ensina a mudá-lo. O desafio que se impõe, portanto, é o de construir condições concretas para que essa

teoria se realize como prática viva nas escolas, inspirando professores e estudantes a (re)significar o conhecimento e a si mesmos em direção a uma sociedade mais justa, crítica e solidária.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foram reunidas as principais ideias da TAS e da ASC, buscando contribuir para o campo do Ensino de Ciências e áreas afins. O texto apresentou os conceitos centrais dessas abordagens, discutiu seus processos e princípios programáticos, além de destacar os fundamentos que sustentam uma aprendizagem com mais sentido e consciência. A TAS apresenta fundamentos consistentes para compreender como a aprendizagem pode se constituir de forma significativa, desde que novas informações sejam integradas à estrutura cognitiva do estudante. Seus princípios oferecem caminhos importantes para o planejamento de propostas de ensino que respeitem o que o estudante já sabe, organizando o conteúdo de modo a favorecer relações substantivas e duradouras.

No entanto, aprender significativamente não implica, por si só, aprender de forma crítica. É possível compreender conceitos e ideias sem, necessariamente, questionar suas implicações ou refletir sobre os contextos em que foram produzidos. É justamente essa lacuna que a ASC busca preencher. Ao ampliar os fundamentos da TAS, a ASC incorpora uma dimensão ética, social e epistêmica, que convida o aprendiz a atribuir sentidos próprios, reconstruir significados e se posicionar diante do conhecimento.

Ao reconhecer que o saber escolar não é neutro e que a aprendizagem deve envolver diálogo, problematização e abertura ao novo, a ASC propõe que o processo de aprender também seja um processo de se tornar mais consciente e mais sensível às transformações do mundo. Trata-se de uma proposta que exige do professor não apenas a organização cuidadosa dos conteúdos, mas também um olhar atento aos sentidos que esses conteúdos provocam e às experiências que podem desencadear.

Essa articulação entre TAS e ASC, longe de ser uma sobreposição forçada, constitui uma possibilidade concreta e potente para o Ensino de Ciências. Por meio dela, é possível pensar práticas pedagógicas que combinem clareza conceitual com abertura crítica, que respeitem os saberes prévios dos estudantes, mas também os desafiem a refletir, a duvidar e a construir novos sentidos para aquilo que aprendem.

Ao reunir e discutir as perspectivas da TAS e ASC, este estudo busca oferecer subsídios teóricos a docentes, pesquisadores e formadores comprometidos com um ensino que vá além da “transmissão de conteúdos”. Trata-se de uma proposta que entende a sala de aula como espaço de construção de sentidos, diálogo e transformação. Ensinar Ciências, nesse contexto, é também ensinar a pensar, duvidar, reconstruir e agir. Que este manuscrito inspire práticas pedagógicas mais conscientes, engajadas e comprometidas com a formação de sujeitos capazes de aprender com profundidade e, sobretudo, de transformar o mundo com o que aprendem.

THE THEORY OF MEANINGFUL LEARNING AND ITS CRITICAL PERSPECTIVE: A THEORETICAL FRAMEWORK FOR SUPPORTING RESEARCH IN SCIENCE EDUCATION

ABSTRACT

To learn meaningfully means to relate what is being received or discovered to the concepts already present in the individual's cognitive structure, resulting in new ways of reasoning and potentially modifying how one feels, interacts, and acts in the surrounding world. In this regard, it is important to support studies that focus on the development of meaningful and critical learning, which is a desired goal in Science Education. This theoretical study, a segment of a doctoral thesis, aimed to gather the main ideas of David Ausubel's Theory of Meaningful Learning (1963) and the Critical Perspective proposed by the Brazilian professor Marco Antonio Moreira (2005), in order to support research in Science Education and related fields. Accordingly, the fundamental concepts, classifications, and processes constituting these theories were compiled, and the cognitive movements inherent to the process of meaningful and critical learning were exemplified. This supports Science teaching by providing a theoretical framework that grounds the organization of pedagogical practices committed to meaning-making, critical inquiry, and the articulation between scientific knowledge and the socio-cultural context.

KEYWORDS: Critical Meaningful Learning. Teaching and Learning. Learning Theories.

REFERÊNCIAS

AGRA, G.; FORMIGA, N. S.; OLIVEIRA, P. S.; COSTA, M. M. L.; FERNANDES, M. G. M.; NÓBREGA, M. M. L. Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, n. 1, p. 248–255, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/GDNMjLJgvzSJktWd9fdDs3t/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

AQUINO, K. A. D. S.; DE CHIARO, S. Uso de Mapas Conceituais: percepções sobre a construção de conhecimentos de estudantes do ensino médio a respeito do tema radioatividade. **Ciências & Cognição**, v. 18, n. 2, p. 158–171, 2013. Disponível em: <https://www.revista.cienciasecognicao.org/index.php/cec/article/view/854>. Acesso em: 24 nov. 2023.

AUSUBEL, D. P. **The Psychology of Meaningful Verbal Learning**. Oxford, England: Grune & Stratton, 1963.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: uma Perspectiva Cognitiva. 1. ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BOLACHA, E.; AMADOR, F. Organização do conhecimento, construção de hiperdocumentos e ensino das ciências da terra. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 1, p. 31-52, 2003. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/550>. Acesso em: 14 nov. 2023.

BRAGA, G. R. **A Teoria da Flexibilidade Cognitiva como estruturante dos três momentos pedagógicos**: contribuições ao ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos. 2019. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2019. Disponível em: https://www2.uesb.br/ppg/ppgen/wp-content/uploads/2019/07/GRACIELYROCHABRAGA_DISSERTA%C3%87%C3%83O_VERS%C3%83O-FINAL.pdf. Acesso em: 22 nov. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação e Cultura. Brasília, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 fev. 2024.

CHIRONE, A. R. R.; MOREIRA, M. A.; SAHELICES, C. C. Aprendizagem significativa crítica de equações do 2º grau no ensino remoto de uma escola federal brasileira. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 6, p. 1-17, 2021. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3167>.

Acesso em: 14 out. 2023.

LEMONS, E. A Teoria de Aprendizagem Significativa e sua relação com o ensino e com a pesquisa sobre o ensino. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 3, p. 47-52, 2011. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Evelyse_Lemos/publication/236259657_A_Teoria_da_Aprendizagem_Significativa_e_sua_Relacao_com_o_Ensino_e_com_a_Pesquisa_sobre_o_Ensino_The_meaningful_learning_theory_and_its_relationship_with_teaching_and_research_on_teaching/links/00b49517692e91c848000000/A-Teoria-da-Aprendizagem-Significativa-e-sua-Relacao-com-o-Ensino-e-com-a-Pesquisa-sobre-o-Ensino-The-meaningful-learning-theory-and-its-relationship-with-teaching-and-research-on-teaching.pdf. Acesso em: 12 dez. 2023.

MASINI, E. F. S. Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 1, p. 16-24, 2011. Disponível em:

https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID2/v1_n1_a2011.pdf. Acesso em: 27

jan. 2024.

MOREIRA, M. A. Linguagem e Aprendizagem Significativa. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 4., 2003, Maragogi. **Anais...** Maragogi: [s. n.], 2003. p. 1-13. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/linguagem.pdf>. Acesso em: 18 out. 2023.

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

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. **Indivisa - Boletín de estudios e investigación**, v. 1, n. 8, p. 83-98, 2007.

Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclassica.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2024.

MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Revista Currículum**, La Laguna, n. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em:

https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/10652/Q_25_%282012%29_02.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Acesso em: 14 set. 2023.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa, Campos Conceituais e Pedagogia da Autonomia: Implicações para o Ensino. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 2, n. 1, p. 44-65, 2017. Disponível em:

https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID24/v2_n1_a2012.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.

MOREIRA, M. A. Ensino de Ciências: críticas e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021a. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/910>. Acesso em: 27 abr. 2023.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, n. 1, p. e202004511–e202004518, 2021b. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ciencias-naturais/wp-content/uploads/sites/4/2023/05/Desafios-no-ensino-da-Fisica.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2023.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa em Ciências: Condições de Ocorrência vão Muito Além de Pré-Requisitos e Motivação. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 11, n. 2, p. 25–35, 9 jul. 2021c. Disponível em: <https://revistas.san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/434>. Acesso em: 17 jul. 2025.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem ativa com significado. **Espaço Pedagógico**, v. 29, n. 2, p. 405–416, 2022. Disponível em: <https://ojs.upf.br/index.php/rep/article/view/13887>. Acesso em: 17 jul. 2025.

MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: ENCUESTRO INTERNACIONAL SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, 1., 1997, Burgos. **Actas...** Burgos: Universidad de Burgos, 1997. p. 1-14. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elabora-los e usa-los. *Praxis Educativa*, v. 5, n. 1, p. 9-29, 21 jul. 2010. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298/944>. Acesso em: 14 set. 2023.

OLIVEIRA, J. A. B. **FLEX-AS**: estratégia didática para o ensino de ciências nas perspectivas da Aprendizagem Significativa Crítica e da Flexibilidade Cognitiva. 2023. 92 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/55339>. Acesso em: 12 maio 2024.

OLIVEIRA, J. A. B.; CAVALCANTE, P. S.; AQUINO, K. A. D. S. Mapas conceituais na avaliação da aprendizagem decorrente de sequências de ensino potencialmente significativas para o ensino de ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em**

Revista-ENCITEC, v. 13, n. 1, p. 61-77, 2023. Disponível em:
<https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/download/1068/534>.
Acesso em: 22 jan. 2024.

VIDMAR, M. P.; SAUERWEIN, I. P. S. Flexibilidade Cognitiva no Ensino de Ciências: Uma Revisão Bibliográfica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 19–173, 2021. Disponível em:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085577>. Acesso em: 2 dez. 2023.

WIEMAN, C. Transformation Is Possible If a University Really Cares. **Science**, v. 340, p. 292–296, 2013. Disponível em:
<https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.340.6130.292>. Acesso em: 14 out. 2023.

Recebido: 22 fev. 2024.

Aprovado: 13 maio 2026.

DOI: 10.3895/rbect.v19n1.18190

Como citar: OLIVEIRA, J. A. B.; AQUINO, K. A. D. S.; CAVALCANTE, P. S. Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Perspectiva Crítica: constructo teórico para subsidiar pesquisas no Ensino de Ciências.

Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 19, p. 1-20, 2026. Disponível em:
<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/18090>>. Acesso em: XX.

Correspondência: José Antônio Bezerra de Oliveira - joseantonio.bezerra@ufpr.br

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

