



PROPOSTA DE UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA E AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM RESULTANTE A PARTIR DE CRITÉRIOS AUSUBELIANOS

PROPOSAL FOR A POTENTIALLY MEANINGFUL TEACHING UNIT AND EVALUATION OF LEARNING OUTCOMES BASED ON AUSUBELIAN CRITERIA

SAULO DE TARSO GOMES DO NASCIMENTO

Mestre em Ensino das Ciências Ambientais – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)/ Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Aprendizagem Significativa da Universidade Federal de Pernambuco (GEPAS-UFPE)/ saulo.tarcio@hotmail.com

JOSÉ ANTÔNIO BEZERRA DE OLIVEIRA

Doutorando em Educação Tecnológica e Mestre em Ensino das Ciências Ambientais – UFPE/ Pesquisador do GEPAS-UFPE/ Docente da SEE-PE/ j.antoniobezerra@gmail.com

KÁTIA APARECIDA DA SILVA AQUINO

Pós-doutorado em Educação Tecnológica/ Docente do Colégio de Aplicação e do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais da UFPE/ Líder do GEPAS-UFPE. aquino@ufpe.br

RESUMO

Este estudo apresenta uma proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para a estudantes de Ensino Médio, além de uma sugestão para avaliar por meio de critérios ausubelianos práticos a aprendizagem significativa que possa se desenvolver a partir da abordagem com a Unidade. Para avaliar a aprendizagem com significado de forma mais precisa, indica-se a análise de critérios e itens que englobem os domínios cognitivo, atitudinal, consciente, ciente e contextual da aprendizagem significativa, a partir do uso de diversos instrumentos avaliativos. Dessa maneira, as propostas discutidas neste trabalho constituem um recurso para contribuir com pesquisas de análise e compreensão dos episódios de aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Avaliação, Aprendizagem Significativa, Ensino de Ciências.

ABSTRACT

This study presents a proposal for a Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU) for high school students, along with a suggestion for evaluating meaningful learning that can potentially develop through the Unit using practical Ausubelian criteria. To assess meaningful learning more accurately, it is recommended to analyze criteria and items that encompass the cognitive, attitudinal, conscious, aware, and contextual domains of meaningful learning, using various assessment tools. In this way, the proposals discussed in this work serve as a resource to contribute to research on the analysis and understanding of episodes of meaningful learning.

Keywords: Assessment, Meaningful Learning, Science Education.

INTRODUÇÃO

É possível notar que, no contexto da educação básica no Brasil, a ênfase na memorização como único método de ensino ainda prevalece, o que resulta em uma jornada educacional frágil e desmotivadora para os alunos (MOREIRA, 2021a). Quando os conhecimentos são meramente assimilados de maneira mecânica, os estudantes podem aplicá-los a situações conhecidas, porém, não são levados a compreender verdadeiramente o cerne do conteúdo ensinado, visto que não ocorre um aprendizado significativo (MOREIRA, 2005).

Diz-se que a aprendizagem é significativa quando um indivíduo constrói conhecimentos novos a partir da interação cognitiva de conhecimentos pré-existentes relevantes em sua estrutura cognitiva com as novas informações que algo ou alguém lhe



apresenta (ou que ele descobre). Isso acontece de forma não-litera e com disposição para aprender. Essa premissa constitui a Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003).

Segundo Moreira (2005), a aprendizagem deve ser não apenas significativa, mas também crítica, uma vez que ela possui o poder de estimular o senso crítico do aprendiz, permitindo o desenvolvimento de uma perspectiva de mundo diferenciada. Com base nessa visão, o autor desenvolve a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), que orienta pesquisadores e educadores a empregar abordagens didáticas fundamentadas em princípios que facilitem a construção de uma aprendizagem crítica.

A avaliação da aprendizagem sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) requer um cuidadoso processo, uma vez que é de natureza formativa (AQUINO; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2022). Nesta direção, visando facilitar a avaliação da aprendizagem na perspectiva da AS, Flores-Espejo (2018) indica a análise de parâmetros ausubelianos (variáveis, critérios e itens) que explicitam com maior nitidez uma AS em curso, a partir da análise dos domínios cognitivo, atitudinal, ciente, consciente e contextual do estudante. Diante disso, este estudo objetivou desenvolver uma UEPS, propondo uma avaliação da aprendizagem por meio de parâmetros ausubelianos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Aprendizagem Significativa Crítica (ASC) e Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS)

A partir das pesquisas de Ausubel e dos estudos de Postman e Weingartner, Moreira (2005) idealizou a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC). Por meio da aprendizagem significativa crítica (ASC), o aprendiz experimenta uma dualidade em sua relação com a cultura: sente-se inserido nela, mas ao mesmo tempo, também capaz de se posicionar fora dela. Esse processo possibilita a formação de pensamentos críticos e, conseqüentemente, confere maior autonomia ao aprendiz com base nos conhecimentos que foram aprendidos de maneira significativa. A fim de viabilizar essa abordagem, Moreira apresenta alguns princípios facilitadores, minuciosamente discutidos e definidos em sua obra (vide MOREIRA, 2005).

Com o propósito de fomentar a ASC, Moreira (2011) elaborou uma abordagem de ensino denominada Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Conforme o mesmo autor, a UEPS é estruturada de maneira lógica e metodológica, configurando-se como uma seqüência didática que visa orientar o ensino e a prática docente para a promoção de uma aprendizagem significativa e crítica.

A UEPS é composta por oito etapas, que estão detalhadas na obra de Moreira (2011). É importante ressaltar que as etapas da UEPS não devem ser encaradas como uma abordagem rígida ou uma receita a ser seguida à risca, mas sim como uma proposta que permite a adaptação dinâmica de acordo com a realidade de cada contexto de ensino.



Avaliação da aprendizagem significativa por parâmetros ausubelianos

A avaliação da aprendizagem tem sido objeto de intensos debates. De acordo com as reflexões de Moreira (2021), estamos atualmente imersos em um cenário educacional ainda de abordagem comportamentalista, em que as avaliações são baseadas na ideia de que o aprendiz deve ser treinado para fornecer respostas corretas e predefinidas. No entanto, quando se trata da avaliação no contexto de uma aprendizagem significativa, é essencial considerar a utilização de diversos instrumentos que possam demonstrar as que a aprendizagem do aprendiz se desenvolveu de forma significativa.

Segundo Ausubel (2003), uma maneira de destacar um AS em curso no estudante de forma mais evidente é elaborando questões que apresentem situações-problemas novas, desafiando o aprendiz a aplicar o máximo de conhecimentos adquiridos. É importante enfatizar que o autor ressalta que a avaliação da AS não deve ser focada em um caráter somativo, mas sim dar prioridade à avaliação formativa e recursiva.

A avaliação da AS é um procedimento complexo e requer cuidados especiais, uma vez que depende de critérios e variáveis específicas. Flores-Espejo (2018) comenta que para avaliar a AS é necessário utilizar uma diversidade de instrumentos de avaliação, com o objetivo de compreender as diferentes formas pelas quais os estudantes representam os conceitos adquiridos durante o processo de ensino e aprendizagem. Segundo a mesma autora, a Aprendizagem Significativa (AS) está relacionada a diversos domínios que permitem ao estudante desenvolver habilidades e competências, capacitando-o a agir de maneira crítica e autônoma diante de situações específicas. A promoção da AS abrange ou interliga cinco domínios distintos: o pensante, o atuante, o ciente, o consciente e o contextual, conforme detalha o Quadro 1.

Quadro 1: Domínios utilizados para avaliar a aprendizagem significativa.

Domínio	Descrição
Cognitivo	Aspectos cognitivos da aprendizagem, envolvidos com os conteúdos teóricos, conceituais, declarativos. É neste domínio que são possíveis localizar algumas variáveis com seus respectivos critérios de aprendizagem:
Atitudinal	Se refere aos aspectos práticos, procedimentais e metodológicos, que implicam na ação do aprendiz em situações específicas.
Sentimental	Se refere ao estado de sentir do estudante que implica nas variáveis afetivas emocionais e sentimentais relacionadas à aprendizagem.
Consciente	Se refere aos aspectos intencionais da aprendizagem, levando em conta o pensamento crítico e reflexivo, os processos metacognitivos e valores éticos do aprendiz.
Contextual	Se refere aos aspectos extrínsecos situacionais que ocorrem em eventos e interações que favorecem a AS, ou seja, se trata de um contexto potencialmente significativo. Este domínio implica em desenvolver contextos didáticos adequados e novos, virtuais ou reais, teóricos ou práticos.

Fonte: Adaptado de Flores-Espejo (2018).

Utilizando os domínios descritos no Quadro 1, são propostos para cada um algumas variáveis. Cada variável possui seus *critérios de aprendizagem* (parâmetros ausubelianos), que são definidos/caracterizados a partir do tema estudado. Essas caracterizações são os



indicadores de Aprendizagem. Os indicadores são selecionados pelo professor, que propõe ações de avaliação que explicitem evidências de uma aprendizagem significativa em curso. Essas evidências são chamadas *itens* e as ações de avaliação são denominados *instrumentos avaliativos*.

Posto isso, a partir dos parâmetros supracitados o professor tem a oportunidade de avaliar se suas ações didáticas trazem evidências da promoção de uma AS. Entretanto, não é obrigatório utilizar todos os critérios de avaliação de Flores-Espejo (2018), mas ao menos uma variável de cada domínio, que possibilite valorar e perceber o empoderamento crítico do estudante e seu aprendizado com significado (FLORES-ESPEJO, 2018).

PROPOSTA DE UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA E SUA AVALIAÇÃO POR PARÂMETROS AUSUBELIANOS

Este estudo, qualitativo e de natureza aplicada, caracteriza-se por propor uma ideia de UEPS, sugerindo a avaliação da aprendizagem dessa a partir através da análise de parâmetros ausubelianos. Nesse sentido, esse estudo foi elaborado para abordagem em estudantes do Ensino Médio, nos componentes curriculares de Química e Biologia. Assim, a UEPS proposta é direcionada para o ensino do tema “pH da água e o seu efeito na biodiversidade”, tendo como objetos de conhecimento: Biodiversidade e pH.

Como sugestão de avaliação da aprendizagem promovida pela abordagem com a UEPS proposta, serão utilizados alguns parâmetros ausubelianos indicados por Flores-Espejo, (2018). Assim, pretende-se apontar ações que possam auxiliar no levantamento de evidências do desenvolvimento de uma ASC a partir das atividades da UEPS.

No Quadro 2 são apresentadas as etapas para a UEPS “pH da água e seu efeito na biodiversidade”. As atividades idealizadas objetivam integrar os conhecimentos dos componentes curriculares de Química e Biologia, de modo contextualizado.

Quadro 2 - Caracterização da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para estudo do pH da água e seu efeito na biodiversidade.

Etapa	Caracterização
A) Escolha do Tema	Podem ser trabalhados os objetos de conhecimento <i>Ácidos/Bases</i> e <i>Biodiversidade</i> , que são trabalhados nas componentes curriculares de Química e Biologia, respectivamente. Visa-se trabalhar o efeito do pH da água na biodiversidade.
B) Levantamento do Conhecimento Prévio	O professor pode solicitar a construção de um texto dissertativo sobre a temática, promover a criação de uma nuvem de palavras e observar as palavras mais frequentes. Também é possível propor a construção de um mapa conceitual como resposta a uma pergunta-focal estabelecida. Aconselha-se o uso de plataformas como o <i>Mentimeter</i> e <i>softwares</i> como o <i>Cmaps Tools</i> .
C) Abordagem de Situação-problema Introdutória	Aqui o professor deve providenciar duas fotografias que podem ser disponibilizadas impressas ou visualizadas em um projetor multimídia. A atividade sugerida é a visualização de duas situações na natureza: um rio limpo e um rio poluído. Diante da análise das fotografias, o professor pode promover uma discussão a partir de perguntas geradoras. Após as discussões, o professor pode solicitar que os estudantes pesquisem as possíveis causas da poluição de rios, refletindo sobre as ações humanas nesse processo.
D) Momento de Diferenciação Progressiva	Aqui sugere-se duas ações: 1) uma ação pode ser voltada para discutir a origem da água no mundo e 2) a segunda ação pode ser voltada para discutir o pH da água e a sua influência na biodiversidade. Sugere-se aqui que sejam ministradas aulas expositivas com a intervenção e discussões com os professores de Biologia e



	Química da turma. Deve-se procurar observar a apresentação de informações de forma mais geral para mais específica ao longo da abordagem didática.
E) Abordagem de Situação-problema Complexa	Sugere-se a aplicação de dois experimentos: <i>experimento 1</i> → Teste de indicador de pH com repolho roxo em diferentes substâncias encontradas no cotidiano; <i>Experimento 2</i> → Simulação da eutrofização na presença de indicador de pH.
F) Momento de Reconciliação Integrativa	Nesta etapa podem ser exibidas três reportagens com diferentes contextos: sugerimos https://cutt.ly/OgztpGH , https://cutt.ly/jgztkj e https://cutt.ly/hgztTq7 , para que os estudantes consigam enxergar os objetos de conhecimento vivenciados e criarem sua própria reportagem com base em suas vivências.
G) Avaliação da Aprendizagem da UEPS	Sugere-se a produção de novos textos ou mapas conceituais, dependendo do instrumento utilizado para o levantamento do conhecimento prévio. Neste caso, uma comparação pode ser estabelecida para verificação de como os novos conhecimentos se estabilizaram após as intervenções sugeridas nas etapas da UEPS. Ainda, recomenda-se fazer uma análise da aprendizagem significativa utilizando os parâmetros ausubelianos descritos por Flores-Espejo (2018).

Fonte: os autores

No Quadro 3 é apresentada uma proposta de uso dos parâmetros ausubelianos para avaliação da aprendizagem, após a vivência do estudante das etapas da UEPS proposta neste trabalho.

Quadro 3 - proposta de uso de parâmetros ausubelianos para avaliação da aprendizagem significativa a partir da aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o estudo do pH da água e seu efeito na biodiversidade.

Domínio	Variável	Critério de Aprendizagem	Indicadores de Aprendizagem	Item; Instrumento de avaliação
Cognitivo	Estrutura Cognitiva	Conhecimento Prévio	Conhecimentos pré-existent sobre ácidos, bases, poluição de rios, impactos da poluição fluvial na fauna e na flora.	Saber conceituar ácido, base, pH, poluição, contaminação, fauna, flora, impacto ambiental, ação antrópica; <i>texto, mapa conceitual</i> .
		Diferenciação Progressiva	Reconhecer os conceitos a fim de conceituar, interpretar e organizar os conceitos de Química e Biologia.	Reconhecimento e Conceitualização dos conceitos água, poluição; interpretação e organização conceitual sobre rios, biodiversidade, contaminação, sustentabilidade e conscientização, pH e eutrofização). <i>Mapa conceitual</i>
		Reconciliação Integrativa	Relação entre diferentes conceitos de Química e Biologia para responder um questionamento.	Relacionar conceitos relevantes sobre pH, água e biodiversidade para discutir em uma temática ambiental; <i>mapa conceitual, exposição em vídeo</i> .
Atitudinal	Resolução de Problemas	Transferência de Conhecimento	Resolução de situações problemas mediante atividades de pesquisa e/ou experimentação com uso de conhecimentos químicos e biológicos.	Desenvolver respostas coerentes para resolver situações propostas, a nível experimental ou fictício, envolvendo o tema do pH da água e biodiversidade. <i>Questões discursivas</i> .
Sentimental	Emoções	Estado emocional	Disposição emocional para estudar o objeto de aprendizagem. Motivação para tal.	Em que estado emocional o estudante se encontra? Está motivado? <i>Observação</i> .
Consciente	Consciência ativa	Pensamento crítico	Formulação de perguntas e confrontamentos de ideias (negociação de significados)	Participar de forma ativa na construção de questionamentos. Refletir e avaliar a perspectiva



			acerca da temática ambiental.	do outro em um confronto de ideias. <i>Debate.</i>
Contextual	Contexto Potencial de aprendizagem	Interação do estudante	Interação na abordagem didática com o professor e/ou com os demais colegas.	Em que nível de interação os alunos interagem para compartilhar significados? <i>Observação.</i>

Fonte: Adaptado de Aquino, Nascimento e Oliveira (2022)

Mesmo sendo uma variável indispensável para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, o conhecimento prévio pode compreender concepções equivocadas, ou alternativas. Usualmente os estudantes tendem a não substituírem seus conhecimentos prévios pelos conceitos apresentados pelo professor como concepções cientificamente aceitas. Isto porque há carência de negociação de significados entre estudantes, professores e materiais instrucionais (MOREIRA, 2021b).

Partindo da reflexão supracitada, o critério *conhecimento prévio* se estabelece como um parâmetro ausubeliano que deve estar sempre presente na avaliação da AS. Para a UEPS aqui proposta, aconselha-se que os professores dos componentes curriculares envolvidos verifiquem se os estudantes já possuem conceitos sobre as funções inorgânicas, a contaminação de corpos aquáticos, a poluição e sobre a fauna e a flora. Indica-se a construção de mapas conceituais para analisar os conhecimentos prévios dos estudantes, pois esse instrumento expõe as relações entre conceitos e proposições (MOREIRA, 2005).

Ademais, sugere-se também o uso de texto dissertativo para fazer emergir os subsunçores do estudante, pois esse instrumento se ampara no princípio de que a linguagem constitui a cognição. Isso porque uma produção textual é um tipo de linguagem que é resultante da articulação entre sua linguagem e sua cognição, que são constitutivas, conforme preconiza Vygotsky (MOREIRA; CABALLERO; RODRÍGUEZ, 1997).

No Domínio Atitudinal, o critério *transferência do conhecimento* implica a capacidade que o estudante possuirá de aplicar os conhecimentos construídos a partir da UEPS. Nessa proposta, especificamente se visualizará isso na capacidade de resolução de problemas. Moreira (2011) explicita, baseado na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, que as situações com as quais o estudante se defronta e interage dão sentido aos conceitos que possui/assimila (MOREIRA; CABALLERO; RODRÍGUEZ, 1997). E isso é possível de ser visualizado via questões discursivas.

No Domínio Sentimental, *estado emocional* é um critério importante a ser observado nos eventos educativos, pois diversos fatores afetivos e sentimentais tendem a influenciar de modo direto nos resultados de aprendizagem do estudante (AQUINO; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2022). Segundo os mesmos autores, como a predisposição a aprender interage com o estado emocional do estudante, considerar esse estado pode fornecer subsídios para o professor promover alguma ação recursiva ou personalizada para o estudante em questão.



O *pensamento crítico*, no Domínio Consciente, corresponde a um processo de construção de argumentos e tomada de decisões perante valores, crenças e conhecimentos dos estudantes. Esses movimentos conscientes necessitam ser considerados na avaliação da aprendizagem significativa, para que essa ação avaliativa seja mais assertiva (FLORES-ESPEJO, 2018). Assim, é fundamental considerar se uma AS está promovendo criticidade no estudante, por ele estar utilizando seus conhecimentos construídos para ser um sujeito ativo e de transformação ao seu redor (AQUINO; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2022).

No critério *pensamento crítico* indica-se o uso de debates para que o professor analise a capacidade dos estudantes de argumentação. A formulação de contra-argumentos e respostas a esses são possíveis evidências que indicam reflexão e criticidade (AQUINO; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2022). Para que esses movimentos conscientes ocorram, é necessária uma relação entre elementos cognitivos, sentimentais e atitudinais, provavelmente amparados numa aprendizagem significativa. Isso porque ela ocorre de forma ímpar em cada indivíduo (AUSUBEL, 2003).

O critério *interação do estudante* é um elemento importante do Domínio Contextual. Esse domínio reflete aspectos externos que atuam sobre o desenvolvimento de uma AS, sendo sua avaliação algo importante para revelar como os contextos didáticos estão interferindo na aprendizagem significativa (FLORES-ESPEJO, 2018). Assim, quando o professor avalia a interação do estudante, via observação, por consequência estará analisando sua prática (AQUINO; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frequentemente, a utilização de instrumentos avaliação é colocada como a etapa final do percurso educativo, muitas vezes sendo empregada como exame ou como elemento punitivo. Na visão da AS, esse estudo apresentou uma nova abordagem analítica que auxilia o professor na identificação das evidências de AS que emerge da aplicação de uma UEPS.

Dado que há uma escassez de estudos abordando a avaliação da aprendizagem significativa sob a perspectiva de Ausubel, os critérios apresentados por Flores-Espejo (2018) trazem elementos que enriquecem a avaliação do processo de aprendizagem significativa. Por fim, ressalta-se a importância de conduzir uma avaliação que esteja em harmonia com os objetivos educacionais e que considere com mais assertividade a integridade das ações, pensamentos, sentimentos, interações e consciência do estudante em um dado contexto educacional.

REFERÊNCIAS

AQUINO, Kátia Aparecida da Silva; NASCIMENTO, Saulo de Tércio Gomes Do; OLIVEIRA, José Antônio Bezerra De. Avaliação da aprendizagem por parâmetros ausubelianos após vivência em uma unidade de ensino potencialmente significativa. **Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 599-617, 2022. DOI: 10.5335/rep.v29i2.13114. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rep.v29i2.13114>.



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

FLORES-ESPEJO, Julia L. Evaluación del aprendizaje significativo con criterios ausubelianos prácticos. un aporte desde la enseñanza de la bioquímica. **Investigación y Postgrado**, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 9-29, 2018.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizaje Significativo Crítico. **Indivisa - Boletín de Estudios e Investigación**, [S. l.], n. 6, p. 83-102, 2005. DOI: 10.1590/S0103-863X1999000200007.

MOREIRA, Marco Antonio. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas. **Aprendizagem Significativa em Revista**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Ciências: críticas e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021. a.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa em Ciências: Condições de Ocorrência vão Muito Além de Pré-Requisitos e Motivação. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista - ENCITEC**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 25-35, 2021. b. DOI: 10.31512/encitec.v11i2.434.

MOREIRA, Marco Antonio; CABALLERO, Maria Concesa; RODRÍGUEZ, María Luz. Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente. *Em*: ACTAS DEL ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO 1997, **Anais** [...]. [s.l: s.n.] p. 19-44. DOI: 10.7554/eLife.06953.001.