



UNIDADE DE ENSINO POTENCIAMENTE SIGNIFICATIVA EXPERIENCIADA EM CONTEXTO PANDÊMICO DA COVID-19

POTENTIALLY MEANINGFUL TEACHING UNIT EXPERIENCED IN COVID-19 PANDEMIC CONTEXT

GÉSSICA KARLA DE QUEIROZ GOMES

Mestra em Ensino das Ciências – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)/Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Aprendizagem Significativa da Universidade Federal de Pernambuco (GEPAS-UFPE)/
gekaque@gmail.com

LUCAS ROBERTO SANTOS DE CARVALHO

Licenciando em Química – UFRPE/ Membro do GEPAS-UFPE/lucasrobertotv@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

JOSÉ ANTÔNIO BEZERRA DE OLIVEIRA

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

RESUMO

Diante desse cenário de desafios e oportunidades, ao adotar princípios da Aprendizagem Significativa e explorar o potencial das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, esse estudo objetivou desenvolver e aplicar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) de forma online no contexto do ensino de Ciências no Ensino Médio. As etapas da UEPS foram elaboradas a partir da temática Hormônios e aplicada em uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Pernambuco, de forma online e utilizando plataformas virtuais. Para aplicação da Unidade, observou-se os indícios de aprendizagem significativa e crítica que surgiram na abordagem didática, conforme os pressupostos teóricos das teorias da Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Significativa Crítica. Os resultados apontam que a abordagem com a UEPS Hormônios, mesmo em ambientes virtuais, apresentou evidências de aprendizagem significativa em curso nos estudantes.

Palavras-chave: UEPS, ensino remoto, hormônios.

ABSTRACT

In the face of this scenario of challenges and opportunities, by adopting principles of Meaningful Learning and exploring the potential of Digital Information and Communication Technologies, this study aimed to develop and implement a Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU) online in the context of high school science education. The PMTU stages were designed around the theme of Hormones and applied to a 2nd-grade class in a public high school in Pernambuco, using online platforms. In the application of the unit, we observed indications of meaningful and critical learning that emerged in the didactic approach, following the theoretical assumptions of Meaningful Learning and Critical Meaningful Learning theories. The results indicate that the approach with the Hormones PMTU, even in virtual environments, showed evidence of ongoing meaningful learning in students.

Key-words: UEPS, remote teaching, hormones.

INTRODUÇÃO

No cenário educacional contemporâneo o ensino das ciências na Educação Básica frequentemente promove aprendizagem mecânica, o que resulta na perda gradual de motivação por parte dos estudantes em relação às aulas de Ciências (MOREIRA, 2021, 2022). Uma das principais razões subjacentes a esse cenário é a insuficiência de experiências práticas proporcionadas pelos professores, que, por sua vez, tendem a recorrer a abordagens expositivas para memorização e testagem para exames. A adoção desses



métodos tradicionais, apesar das limitações, persiste devido às adversidades enfrentadas pelos professores no contexto docente contemporâneo dada a pressão econômica, a cobrança por bons índices em exames nacionais, etc. (MOREIRA, 2022).

Com base nos conhecimentos prévios do estudante e sua intencionalidade a aprender, o professor pode facilitar sua aprendizagem utilizando recursos e estratégias que façam com que novos conceitos interajam com os conhecimentos prévios relevantes presentes em sua estrutura cognitiva, de forma não-literal. Esse processo é caracterizado pela Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS - (AUSUBEL, 2003). Segundo o mesmo autor, a aprendizagem significativa (AS) implica uma ação a qual uma informação nova ganha significado para o estudante por meio de uma espécie de ancoragem dessa em subsunçores, que são conceitos pré-existentes na estrutura cognitiva do estudante. Para que isso ocorra, é fundamental a predisposição do estudante a aprendizagem e a utilização de materiais potencialmente significativos (MOREIRA, 2005).

Por outro lado, o avanço tecnológico, notadamente no contexto das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), tem revolucionado a forma como o ensino é conduzido. As TDICs proporcionam acesso rápido a diversas fontes de informações e aplicativos variados, o que pode ampliar as possibilidades de um ensino mais eficaz e envolvente (MOREIRA, 2022). Esse cenário é particularmente evidente no contexto das tecnologias móveis, que são acessíveis e aplicáveis em todos os níveis educacionais.

Ainda nesta direção, o desafio educacional de 2020, marcado pela pandemia da Covid-19, catalisou a necessidade de inovação nas estratégias de ensino. Com o impedimento das aulas presenciais, as instituições de ensino em todo o mundo foram obrigadas a adotar abordagens online de ensino. Nesse contexto, o Ministério da Educação (MEC) recomendou o ensino online/remoto como alternativa viável, impulsionando o uso de plataformas e ferramentas para apoiar a prática docente (OLIVEIRA et al., 2021). Eis aí um desafio: promover aprendizagens significativas em contexto remoto e pandêmico. Seria possível?

Diante desse cenário de desafios e oportunidades, ao adotar princípios da Aprendizagem Significativa e explorar o potencial das TDICs, esta pesquisa tem a intenção de contribuir para o enriquecimento das estratégias de ensino e aprendizagem, promovendo uma educação mais envolvente e alinhada às demandas educacionais contemporâneas. Em suma, esse estudo objetivou desenvolver e aplicar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) de forma remota no contexto do ensino de Ciências na Educação Básica.

REFERENCIAL TEÓRICO

Educação em Ciências para uma Aprendizagem Significativa Crítica: uma possibilidade via Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

O modelo instrucional tradicional ainda é predominante nas metodologias escolhidas para o ensino de ciências. Essa abordagem carece de práticas para uma aprendizagem



significativa, e foca principalmente na preparação para testes, seguindo uma narrativa centrada no professor e no modelo de educação bancária (MOREIRA, 2022).

Além disso, o campo das Ciências da Natureza deve contribuir para a construção de saberes contextualizados, capacitando os estudantes a tomar iniciativas, formular argumentos, exercer julgamentos, propor perspectivas alternativas e fazer uso criterioso de diversas tecnologias. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza que estudantes que passarem por uma educação mais contextualizada e reflexiva podem aprimorar seu pensamento crítico, adotar uma visão diferente do mundo por meio de modelos abstratos e tomar decisões responsáveis, éticas e coerentes na identificação e resolução de problemas (BRASIL, 2018). Essa ideia também é endossada por Moreira, que propõe o conceito de Aprendizagem Significativa Crítica - ASC - (MOREIRA, 2005) fundamentado na teoria Ausubeliana (AUSUBEL, 2003)

Portanto, o ensino de ciências deve incentivar uma abordagem centrada no indivíduo, afastando-se da narrativa exclusiva do professor. Deve estimular interação entre o conhecimento prévio e as novas informações de forma não-litera e não arbitrária, assim promovendo uma aprendizagem significativa (AS) (AUSUBEL, 2003). Esse tipo de aprendizagem capacita os estudantes a desenvolverem uma nova maneira de pensar, sentir e agir dentro do contexto do seu mundo, conferindo assim um sentido de propósito à sua aprendizagem (MOREIRA, 2005).

O mesmo autor, em sua Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), elenca princípios facilitadores para um aprendizado com significado e criticidade (MOREIRA, 2005). Uma das premissas essenciais para alcançar uma AS reside na qualidade do material utilizado, que deve ser projetado para promover esse tipo de aprendizado. Nesse contexto, é imperativo que o material seja potencialmente significativo, isto é, as informações trazidas por ele precisam se conectar de maneira não-arbitrária e não-litera à estrutura cognitiva do aprendiz.

Foi pensando nisso que Moreira (2011) concebe a ideia de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). A UEPS visa facilitar a aprendizagem significativa, o que, por sua vez, pode propiciar o surgimento da capacidade crítica, especialmente em tópicos específicos de conhecimento declarativo e/ou procedimental. Assim, Moreira propõe um conjunto de oito etapas sequenciais para a criação de uma UEPS: 1. Definição de conceitos; 2. Investigação de conhecimentos prévios; 3. Situação-problema introdutória; 4. Diferenciação Progressiva; 5. Complexidade; 6. Reconciliação Integrativa e 7. Avaliação da aprendizagem da UEPS (MOREIRA, 2011).

Promover aprendizagem significativa e crítica de forma online/remota: um desafio imposto pela pandemia da Covid-19

A emergência global da pandemia de COVID-19 impôs uma transformação sem precedentes no cenário educacional, desafiando os métodos tradicionais de ensino (OLIVEIRA et al., 2021). Nesse contexto, a promoção da aprendizagem significativa crítica



ganha ainda mais relevância, à medida que se busca adaptar as estratégias pedagógicas ao ambiente virtual e remoto. As restrições à interação presencial, a necessidade de transpor barreiras digitais e a busca por alternativas educacionais eficazes tornam-se questões cruciais a serem abordadas.

Explorar como a aprendizagem significativa crítica pode ser fomentada nas circunstâncias únicas da pandemia, considerando os desafios tecnológicos e as necessidades de engajamento dos alunos, emerge como um tema de pesquisa. A identificação de abordagens inovadoras que viabilizem o desenvolvimento de pensamento crítico e reflexivo, mesmo em um contexto virtual, destaca-se como uma área de pesquisa valiosa, com o potencial de redefinir certos métodos educacionais.

METODOLOGIA

Essa pesquisa foi desenvolvida em 2020 com estudantes de uma turma do 2º ano do Ensino Médio, no componente curricular de Biologia, em uma escola da Rede Pública de Pernambuco. Essa turma tem um dos autores desse trabalho como professor regente.

Para constituir a UEPS, a primeira e demais etapas foram pensadas a partir da temática Hormônios e utilizando variados recursos digitais, pois as aulas estavam acontecendo de forma online/remota. Apesar dessa adaptação ao período pandêmico que surgira, mantiveram-se os passos sequenciais próprios da UEPS.

Para verificar os sinais do desenvolvimento de aprendizagem significativa, foram consideradas observações do professor regente acerca das ações e interações dos estudantes durante os eventos educativos vivenciados e também comparações entre mapas conceituais construídos antes e após a abordagem com UEPS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Materiais educativos que promovam abordagens inovadoras e melhorem a eficiência dos processos de ensino-aprendizagem são cruciais para a formação integral dos estudantes. Conforme ressaltado por Moreira (2005, 2021), a incorporação de estratégias recursos didáticos diferentes daqueles convencionalmente usados em sala de aula pode resultar em uma maior propensão dos alunos para a aprendizagem com significado e criticidade.

Para a abordagem da UEPS Hormônios, foi utilizada como repositório para hospedagem dos recursos didáticos utilizados nos episódios didáticos a plataforma *Google Classroom*. Ademais, a UEPS desenvolvida está exibida no Quadro 1 junto com a duração de cada etapa, em que uma aula corresponde a 50 minutos. Os conteúdos curriculares acerca do tema foram descritos a partir das dimensões da aprendizagem da seguinte forma: a) *Cognitivo*: sistema endócrino, regulação das atividades corporais, comportamento humano; b) *Procedimental*: percepção de localização anatômica, identificação de glândulas; c)



Atitudinal: capacidade de argumentação, de resolução de problemas, relação em grupo, autonomia.

Quadro 1 - Etapas e suas respectivas ações didáticas de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o ensino de hormônios na Educação Básica.

Etapas	Ações	Duração
<i>Levantamento do conhecimento prévio</i>	Averiguação dos conceitos pré-existentes na estrutura cognitiva dos estudantes via mapas conceituais.	1 aula
<i>Situação-problema introdutória</i>	Situação-problema A - Busca por respostas para três questionamentos: a) Por que ocorre alteração de humor na TPM das meninas? b) O que faz algumas mulheres ficarem diabéticas apenas no período da gestação? c) Por que mulheres que usam bomba geralmente 'engrossam' a voz?	1 aula
<i>Encontro de diferenciação progressiva</i>	Aula deflagradora por meio de apresentação de imagens, vídeos e minitextos. a) Resposta à questão: Indique, na sua opinião, quais hormônios estão relacionados com o "probleminha" do Pezão e com os olhos esbugalhados do "Rombo" mostrados nos vídeos. Na aula da quinta-feira nós discutiremos sobre eles. b) Definição de hormônios a partir da interação entre os estudantes. c) Exposição das glândulas, seus hormônios e função dos mesmos via apresentação de slides.	2 aulas
<i>Situação-problema mais complexa</i>	Análise de três vídeos com situações específicas e busca pela caracterização química e fisiológica dos respectivos hormônios envolvidos nos episódios visualizados.	2 aulas
<i>Encontro de Reconciliação integrativa</i>	Discussão com os estudantes sobre três textos: "A ciência por trás dos transgêneros", "Hormônios e o amor" e "Os peixes e a ameaça dos hormônios".	2 aulas
<i>Avaliação da aprendizagem da UEPS</i>	Observação de todas as possíveis evidências de AS, analisando comportamentos, reflexões, formulação de ideias e argumentos durante a abordagem didática. Além disso, resolução de questões e construção de novos mapas conceituais.	-

Fonte: os autores.

Por questões de limitação de espaço, será apresentado de forma sucinta o relato da abordagem. Para levantar os saberes prévios dos estudantes acerca da temática escolhida, foram utilizados mapas conceituais, ferramenta já familiar aos estudantes. De acordo com Moreira (2022), reconhecer os conhecimentos prévios pode ser uma tarefa desafiadora, embora seja uma etapa necessária, mesmo que de forma mínima. Isso ocorre porque o fator mais determinante para a promoção de uma aprendizagem significativa são os subsunçores da estrutura cognitiva do estudante (AUSUBEL, 2003).

De modo geral, os mapas conceituais construídos inicialmente pelos estudantes apontaram conhecimentos prévios com proposições ingênuas e pouco domínio conceitual acerca do tema Hormônios. Ainda, havia inconsistências quanto à diferenciação entre hormônios, enzimas e neurotransmissores. Nesta direção, ao entender o que os alunos já sabem, o educador pode criar estratégias de ensino direcionadas, facilitando a assimilação e tornando o aprendizado mais significativo. Conectar o conhecimento prévio ao novo conteúdo estimula o engajamento, aprofunda a compreensão e promove a aplicação prática, resultando em aulas mais relevantes e eficazes (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2005).



As situações-problema introdutórias incorporadas na UEPS Hormônios foram estruturadas com o propósito de estimular o interesse do aluno pela aprendizagem e operar como organizadores prévios, como aponta Moreira (2011). O fato de trazer casos cotidianos para contextualizar o evento educativo pareceu promover, nesta etapa de situação introdutória, um aprendizado via descoberta, pelo fato de os estudantes buscarem soluções para resolução de problemas.

As respostas dadas pelos estudantes apresentaram coerência conceitual, mesmo cada um respondendo a seu modo. Isto realça uma característica de aprendizagem significativa crítica, cuja facilitação vem da concepção de consciência semântica, que afirma que o significado está nas pessoas e não nas palavras (MOREIRA, 2005). A aprendizagem por descoberta, embora menos comum do que a aprendizagem por recepção, pode ser significativa e torna-se significativa quando o estudante realiza transferências de saberes para outros casos que defronta para resolver (AUSUBEL, 2003).

A aula deflagradora, nome que o GEPAS-UFPE denominou para eventos educativos com potencial de promover diferenciação progressiva, teve início trazendo questionamentos ao invés de perguntas acabadas. Ao solicitar que os estudantes analisassem as mídias exibidas via plataforma *Google Meet*, o professor possibilitou que estudantes externassem suas percepções e análises acerca dos hormônios envolvidos nas questões. Essa iniciativa viabilizou um diálogo entre o professor e os estudantes, permitindo a negociação de significados, ao invés de uma mera apresentação expositiva do conteúdo curricular. Isso, por sua vez, confere um valor mais profundo ao aprendizado do estudante, que transcende respostas pré-fabricadas, conforme prescreve o Princípio da Interação Social e do Questionamento (MOREIRA, 2005).

Ademais, na aula deflagradora o professor, conduziu a abordagem ora expondo aos estudantes, ora os questionando, em face a uma realidade diferente do contexto de sala de aula física. A exposição a telas e o distanciamento social causado pela pandemia de covid-19 trouxe reflexões acerca da educação online, que não pode ser meras transposições do ensino presencial escolar (OLIVEIRA et al., 2021). Sendo assim, a abordagem dialógica do professor serviu de estímulo para que os estudantes, em algum nível, não se dispersassem ou perdessem o interesse totalmente no episódio didático. Ainda, a abordagem seguindo “Sistema endócrino → Glândulas → Hormônios”, remeteu ao processo de diferenciação progressiva típico da AS, em que os conceitos são desenvolvidos do mais gerais para os mais específicos (AUSUBEL, 2003).

Na situação-problema complexa, a proposta de analisar os vídeos e identificar os respectivos hormônios e suas características que estavam por trás dos casos exibidos proporcionou aos estudantes a resolução de questionamentos de níveis cada vez mais complexos. As resoluções apresentadas pelos estudantes pareceram emergir a partir da interação entre seus conhecimentos prévios, os conceitos advindos da aula deflagradora e da situação-problema introdutória. Isso reforça o que Ramos e Aquino (2015) apontaram em seu estudo com estratégias potencialmente significativas no ensino de ciências, em que



perceberam que a contextualização do conteúdo, a participação do estudante, a elaboração de argumentos e questionamentos sobre temas relevantes para os estudantes os levaram a um maior nível de reflexão e criticidade acerca do tema.

O encontro de Reconciliação Integrativa objetivou agregar à estrutura cognitiva dos estudantes outras concepções acerca dos hormônios. Por meio da plataforma *Google Meet*, o professor conduziu uma discussão em que os estudantes puderam argumentar, contra-argumentar e questionar acerca dos textos que traziam aplicação de hormônios em situações reais. Observou-se que todos os estudantes apresentaram algum desses comportamentos supracitados, que são típicos de quem está reconciliando e diferenciando significados (AUSUBEL, 2003). Sendo processo de argumentação algo inerentemente promotor de aprendizagem significativa, conforme (CHIARO; AQUINO; LIMA, 2019; LIMA, 2019), e a transferência do conhecimento assimilado para outras situações, inclusive reais, um indicativo de aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003), a etapa de Reconciliação trouxe indícios de que houve construção de conhecimentos acerca da temática nos estudantes.

Por fim, os mapas conceituais produzidos após abordagem com a UEPS, em comparação aos mapas iniciais, em 90% dos estudantes indicaram que novos conceitos e proposições foram relacionados com os subsunçores dos estudantes, os ampliando, modificando ou até excluindo da rede interacional estruturada no mapa inicial. Como os mapas conceituais tendem a representar como os conceitos se articulam na estrutura cognitiva do estudante (MOREIRA, 2011; CHIARO; AQUINO; LIMA, 2019), evidencia-se provavelmente houve a ação dos princípios da “desaprendizagem” e o da “aprendizagem pelo erro”, que são facilitadores de uma AS crítica (MOREIRA, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em meio aos desafios impostos pelo ensino remoto, a promoção da aprendizagem significativa crítica emerge como uma meta essencial para educadores. A utilização de tecnologias digitais, embora ofereça um potencial incrível para a continuidade educacional, também suscita questionamentos sobre como garantir o desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes em um ambiente virtual.

Sendo assim, esse estudo vem para trazer reflexões acerca da aplicação de estratégias potencialmente significativas, como a UEPS, em ambientes não-presenciais. Mesmo no distanciamento social, ficou nítido que se o professor estiver alinhado com a proposta da UEPS, é possível observar resultados semelhantes de aprendizagem significativa em curso nos seus estudantes. Portanto, mais pesquisas são necessárias para elencar estratégias que impulsionem uma aprendizagem que ultrapasse a memorização de conteúdo, capacitando os estudantes a se tornarem críticos e ativos, mesmo em contextos virtuais.

REFERÊNCIAS



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

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação e Cultura Brasília, 2018.

CHIARO, S. DE; AQUINO, K. A. DA S.; LIMA, R. C. N. A argumentação presente na construção de mapas conceituais como propulsora de uma aprendizagem significativa crítica. **Revista Dynamis**, v. 25, n. 3, p. 66-83, 2019.

LIMA, R. S. DE A. **A argumentação como ferramenta para construção de uma aprendizagem significativa crítica no ensino de Química**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2019.

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

MOREIRA, M. A. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

MOREIRA, M. A. Ensino de Ciências: críticas e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem ativa com significado. **Espaço Pedagógico**, v. 29, n. 2, p. 405-416, 2022.

OLIVEIRA, J. A. B. DE et al. **Aulas On-line na Pós-graduação: o Uso de Metodologias Ativas e Percepções de Estudantes sobre o Percorso Educativo**. Anais do VI Congresso sobre Tecnologias na Educação. **Anais...**Pau dos Ferros: SBC, 2021.

RAMOS, P. DA S.; AQUINO, K. A. DA S. Ações na parte diversificada do currículo: um relato de experiência na perspectiva de uma aprendizagem significativa crítica. **Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, v. 1, n. 1, p. 240-249, 2015.