



UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS): IDENTIFICANDO TENDÊNCIAS E POSSIBILIDADES DE PESQUISA

*POTENTIALLY MEANINGFUL TEACHING UNITS (PMTU):
IDENTIFYING TRENDS AND RESEARCH POSSIBILITIES*

Graziela Ferreira de Souza

Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia- PPGECT

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Ponta Grossa

Tutora do curso de Licenciatura em Pedagogia

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)

grazielasouza@alunos.utfpr.edu.br

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

Doutora em Educação Científica e Tecnológica

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)- Campus Ponta Grossa

nilceia@utfpr.edu.br

Resumo

Este estudo apresentar uma revisão sistemática da literatura sobre a implementação de práticas de pedagógicas relacionadas às Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) no desenvolvimento da aprendizagem significativa. A revisão bibliográfica teve como objetivo mapear e analisar os trabalhos relacionados a UEPS, identificando tendências e características das publicações e estudos sobre o tema, incluindo pesquisas indexadas em bases de dados nacionais e internacionais, indexados em bases de dados. Para análise do portfólio de pesquisa, utilizou-se o aporte metodológico da *Methodi Ordinatio*, que classificou 42 artigos por ordem de relevância, de acordo com o fator de impacto, ano de publicação e número de citações de cada trabalho. O material foi analisado em relação à área de conhecimento, nível de ensino e ano de publicação. Além disso, os estudos mais relevantes, de acordo com a metodologia adotada, foram detalhados com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre o assunto. Os resultados indicam que há predomínio nos estudos relacionados as UEPS e o ensino de física, envolvendo principalmente estudantes do Ensino Médio e do Ensino Médio. São escassos os trabalhos encontrados em alguns níveis de ensino, por isso estudos futuros devem considerar a pesquisa sobre UEPS em diferentes áreas do conhecimento, envolvendo mais etapas da escolaridade.

Palavras-chave: UEPS, aprendizagem significativa, ensino.

Abstract

This study aims to present a systematic review of the literature about the implementation of pedagogical practices related to Potentially Significant Teaching Units (PMTU) in the development of meaningful learning. The main purpose was to map and analyze the work related to the PMTU, identifying trends and characteristics of publications and studies about them, including papers indexed in national and international databases. The methodology *Methodi Ordinatio* was used in order to define the research portfolio. It classified 42 articles in order of relevance, according to the impact factor, year of publication and number of citations of each study. The material was analyzed in relation to area of knowledge, level of education and year of publication. In addition, the most relevant studies, according to the adopted methodology, were described in details, aiming to deepen knowledge on the subject. The results indicate that there is a predominance in studies related to PMTU and physics teaching, involving mostly High School and Middle School students. There is a lack of studies at some levels of education so future studies should consider researching on PMTU in different areas of knowledge, involving more stages of schooling.

Keywords: PMTU, meaningful leaning, teaching.

1 INTRODUÇÃO

A Aprendizagem Significativa é o processo pelo qual novos conhecimentos se organizam na estrutura cognitiva de cada indivíduo. Os fundamentos dessa teoria de aprendizagem surgiram na década de 1960, com os estudos do psicólogo norte-americano David Paul Ausubel.

O foco da teoria de Ausubel é demonstrar o modo como o estudante relaciona os conceitos em sua estrutura cognitiva. Segundo Ausubel (2003), para um conteúdo adquirir significado é importante haver a associação da nova informação (ancoragem) com um conjunto de conhecimentos previamente existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, chamados de subsunçores¹.

Assim, a Teoria da Aprendizagem Significativa caracteriza-se pela interação entre o conhecimento prévio e um novo conhecimento, passando por processos específicos que determinarão a ocorrência e significância atribuída à aprendizagem (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2006).

Buscando formas de efetivar esse processo cognitivo em práticas concretas de ensino, Novak (2010) descreve como elemento fundamental o desenvolvimento de recursos facilitadores e materiais potencialmente significativos. Dentre estes, podemos citar os Mapas Conceituais (NOVAK; CANÃS, 2010), Vê Epistemológico (GOWIN; ALVAREZ, 2005) e as Unidade de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS).

Tendo as duas primeiras proposições sido amplamente estudadas desde suas proposições, essa pesquisa elege a temática UEPS como centro dos estudos, de modo a mapear as pesquisas relacionadas a esse novo recurso.

Deste modo apresenta-se neste estudo uma revisão sistemática da literatura, cujo objetivo é mapear e analisar os trabalhos relacionados à UEPS, identificando tendências e características das publicações sobre o tema, a partir da busca de artigos em periódicos nacionais e internacionais indexados nas bases de dados *Web of Science*, *Science Direct*, *Scielo*, *Scopus*, Periódicos CAPES e Google Acadêmico.

2 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS

As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) são uma proposição de Marco Antonio Moreira² (2011) para o desenvolvimento de práticas de ensino que objetivam a aprendizagem significativa. Os estudos sobre UEPS derivam-se da teoria de Ausubel (1963, 2003) sobre aquisição e retenção do conhecimento e da aprendizagem significativa.

¹ O conceito de subsunçor é definido por Ausubel (2003) como um conhecimento específico, pré-existente na estrutura de conhecimentos de cada indivíduo e que está disponível para associação à novas informações.

² Marco Antonio Moreira é Licenciado em Física (1965) e Mestre em Física (1972) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)/Brasil e Doutor em Ensino de Ciências (1977) pela Cornell University/USA. Foi professor do Instituto de Física da UFRGS e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. É professor colaborador da Universidade de Burgos/Espanha desde 1998. Suas áreas de interesse são o ensino de ciências e a pesquisa em ensino de ciências, particularmente Física. Dedicar-se também a teorias de aprendizagem, especialmente a da aprendizagem significativa, sendo considerado uma referência em pesquisa e divulgação da Teoria da Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais.

As UEPS são propostas como recurso facilitador para a ocorrência da aprendizagem significativa, por meio da estruturação do processo de ensino na forma de sequência didática, com etapas a serem desenvolvidas. Essa sequência didática possui encaminhamentos lógicos e metodológicos para o desenvolvimento de uma prática de ensino capaz de atribuir significado àquilo que se aprende, promovendo a aprendizagem significativa.

A proposta das UEPS de Moreira (2011) organiza-se em oito etapas sequenciais, resumidas no Quadro 1:

Quadro 1: Etapas constitutivas de uma UEPS

Aspectos sequenciais das UEPS	
Etapa 1	Definir o tópico que será abordado, resgatando o conhecimento prévio e as relações que podem ser estabelecidas com o novo conhecimento.
Etapa 2	Proporcionar situações em que o estudante possa externalizar o conhecimento prévio.
Etapa 3	Introdução ao tópico de estudo, com situações que relacionem o conhecimento prévio com o novo conhecimento.
Etapa 4	Apresentar o novo conteúdo ou conceito, partindo dos aspectos mais gerais para os mais específicos (diferenciação progressiva).
Etapa 5	Retomada dos aspectos mais gerais do conteúdo, avançando na complexidade. Promover situações de interação com o grupo de estudantes, envolvendo negociação de significados.
Etapa 6	Abordagem do tópico de estudo em maior grau de complexidade, com diversificação de atividades.
Etapa 7	Avaliação processual e formativa da aprendizagem.
Etapa 8	Avaliação da UEPS, segundo evidências da aprendizagem significativa.

Fonte: adaptado de Moreira (2011)

As etapas descritas contemplam processos importantes da aprendizagem significativa, como a modificação de subsunçores, ancoragem, diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. As três primeiras fases das UEPS estão centradas sob a ótica da organização do conhecimento a ser estudado, onde o professor identifica os elementos disponíveis na estrutura cognitiva de seus estudantes e/ou cria pontes de ancoragem, por meio elaboração dos organizadores prévios.

O resgate dessas situações prévias é fundamental para ocorrência do processo de aprendizagem significativa, pois segundo Ausubel (2003) o fator que mais influencia o aprendizado é aquilo que o estudante já sabe.

Moreira (2011, p. 3) define que essa fase inicial da sequência didática deve estar relacionada a inserção de situações de ensino de menor complexidade em relação ao objeto de estudo, de modo que “preparem o terreno para a introdução do conhecimento que se pretende ensinar”.

A partir da quarta etapa constitutiva, dá-se então a interação dos novos conhecimentos ou conceitos a serem estudados. Nas fases 4 e 5, Moreira (2011) destaca que é necessário

apresentar os aspectos mais gerais que serão abordados na unidade de ensino e progressivamente detalhá-lo em situações mais específicas. Nessas etapas preconiza-se o processo de diferenciação progressiva da aprendizagem, de modo que ao longo da prática se especifiquem aspectos mais detalhados em relação ao objeto de estudo, ampliando progressivamente a complexidade.

A diferenciação progressiva dos conceitos facilita a assimilação de novas informações durante a aprendizagem. Por esse motivo, é aconselhável começar a instrução com conceitos mais gerais sobre o assunto a ser abordado. Os detalhamentos devem ser feitos a partir deles, a fim de que os estudantes consigam compreender todas as partes do conteúdo sem perder a chance de relacioná-las com o todo (CICUTO; MENDES; CORREIA, 2013, p. 5).

Assim, nessa fase da UEPS a forma de abordagem do conhecimento pode ser feita de acordo com a escolha do professor, utilizando-se de recursos de ensino mais adequados ao seu contexto de trabalho. Nesse momento, o foco de aprendizagem está na forma de abordagem que deve preconizar o princípio da diferenciação progressiva.

Esse processo ampliação previsto na etapa 5, estende-se até a etapa 6, em que são propostas novas situações de aprendizagem, aumentando a complexidade de abordagem do tema de estudo por meio de atividades diversificadas. Espera-se que o estudante possa trabalhar com a transposição dos conceitos a outras situações problemas, revelando o grau de compreensão da temática, as semelhanças e as diferenças relacionadas as situações e exemplos já trabalhados, de acordo reconciliação integrativa do conhecimento (MOREIRA, 2011).

A sétima etapa promove uma conclusão e fechamento do processo de aprendizagem, buscando retomar as características mais relevantes do conteúdo e conceitos estudados. Esta etapa prevê uma reconciliação integrativa do objeto de estudo por meio da ação do professor, ao conduzir essa síntese e apresentar novas situações-problema; e também de participação do estudante na resolução e externalização da sua aprendizagem.

Como etapa 8 é descrita uma fase de avaliação da implementação da UEPS, segundo sua fundamentação na aprendizagem significativa. Embora colocado como a situação final da sequência didática, este é um processo contínuo no desenvolvimento da proposta. O foco desta avaliação deve ser o progresso do estudante ao longo de toda a sequência didática, e não pode estar voltado somente nos resultados finais apresentados. Deste modo, essa etapa constitui-se na identificação dos elementos referentes ao processo de aprendizagem significativa.

Neste sentido, é preciso verificar desde o início do processo o avanço conceitual em relação aos subsunçores apresentados nas etapas iniciais, a diferenciação progressiva estabelecida no decorrer da evolução da complexidade das atividades desenvolvidas e a retomada integrativa do conhecimento estudado. Dessa forma, o professor terá elementos para identificar de que forma ocorreu a aprendizagem do estudante e assim verificar os indícios da aprendizagem significativa.

Sobre a avaliação, Moreira (2011, p. 5) destaca que “a aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase é em evidências, não em comportamentos finais”. Assim entende-se que a avaliação de uma UEPS não pode ser reduzida a verificação final, mas sim de todo o processo desenvolvido ao longo das oito etapas das UEPS.

Além dos aspectos sequenciais, Moreira (2011) aborda elementos transversais que devem ser considerados durante a construção de UEPS, como o uso de diferentes materiais e estratégias

que privilegiem o questionamento, troca de significados, resolução de problemas e atividades colaborativas.

Desse modo, a implantação de UEPS tem como objetivo organizar e sistematizar o processo de ensino, oferecendo materiais e procedimentos capazes de desenvolver a aprendizagem significativa em diferentes contextos.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa, classificada como bibliográfica descritiva (GIL, 2010), buscou a elaboração de uma síntese do conhecimento produzido sobre o tema “Unidades de Ensino Potencialmente Significativas”.

Para elaborar o *corpus* de análise deste estudo foi utilizada a metodologia de Pagani, Kovaleski e Resende (2015) denominada *Methodi Ordinatio*. A proposta dos autores é classificar os artigos científicos que compõem o material de análise de acordo com sua relevância, a partir da aplicação de uma equação - *InOrdinatio*³- que considera o número de citações, fator de impacto e atualidade em relação ao ano de publicação de cada trabalho.

Essa metodologia busca ampliar a seleção de artigos que compõe o *corpus* de análise de uma pesquisa, inter-relacionando os fatores ao criar uma medida classificatória para os mesmos. Seu principal diferencial está em considerar o ano de publicação dos estudos, além do fator de impacto e o número de citações.

Quanto mais recente a pesquisa, mais provável é que novos avanços tenham sido alcançados e maior será a probabilidade de contribuição para inovações na área do conhecimento. Além disso, há grande probabilidade de que artigos mais recentes sejam baseados em metodologias que já foram validadas, o que os torna ainda mais valiosos (PAGANI et al., 2015).

Para execução da análise baseada no *InOrdinatio*, Pagani, Kovaleski e Resende (2015) estabelecem nove etapas a serem seguidas, de modo a compor o referencial bibliográfico de análise. A primeira etapa consiste na definição da intenção de pesquisa, que para este estudo foi a busca de pesquisas relacionadas ao tema UEPS.

A segunda etapa consiste no levantamento preliminar para definição de combinações entre palavras-chave, testando suas limitações e abrangências de acordo com a intenção de pesquisa. Após testagem das palavras-chave relacionadas ao tema, a terceira etapa do método indica a definição de combinações e das bases de dados a serem consultadas. Mediante as definições da terceira etapa, dá-se então a pesquisa definitiva dos termos, como quarta etapa deste método.

Para esta pesquisa adotou-se a combinação “*Potentially Meaningful Teaching Units*” AND “*meaningful learning*” AND *teaching*, consultando-a nas bases de dados e coleções da *Web of Science*, *Scielo*, *Scopus*, *Science Direct*, Periódicos CAPES e Google Acadêmico. Nas buscas foram aplicados filtros diretamente nas bases, de modo a trazer como resultados apenas

³*InOrdinario* = $(Fi/1000) + \alpha * [10 - (\text{Ano de pesquisa} - \text{Ano de publicação})] + (\sum Ci)$. Onde Fi representa o fator de impacto do periódico consultado; α é o valor entre 1 e 10, atribuído pelo pesquisador de acordo com a relevância do ano de publicação e $\sum Ci$ o número de citações do artigo.

artigos, excluindo outros tipos de publicações como trabalhos em eventos e conferências, livros e outros. O resultado totalizou 78 trabalhos.

A partir dos trabalhos levantados, inicia-se então a quinta etapa da *Methodi Ordinatio*, que consiste na filtragem do material levantado. Com o auxílio do *software* de gerenciamento de referências *Mendeley*, a coleção de artigos encontrados foi organizada, filtraram-se as duplicatas e alinharam-se os resultados de acordo com a intenção de pesquisa. Após esse processo, compôs-se o *corpus* de pesquisa desse estudo, com o total de 42 artigos.

Com o referencial de análise estabelecido, a sexta etapa indica a elaboração de uma planilha com os dados dos trabalhos a serem analisados. Para isso, utiliza-se o apoio do *software JabRef* para exportação dos dados do gerenciador de referências e construção de uma planilha com os dados das publicações. Ainda nesta etapa buscam-se os dados sobre cada um dos trabalhos, como o fator de impacto do periódico e número de citações de cada um dos artigos.

Após esse processo, na sétima fase do método, aplica-se então a fórmula *InOrdinatio* que classifica em ordem decrescente de relevância o portfólio de artigos encontrados. Na sequência deste processo define-se o tamanho da amostra para leitura integral dos documentos, podendo estabelecer critérios⁴ de acordo com o *InOrdinatio* de cada produção. Para essa pesquisa optou-se pela leitura e análise integral dos dez artigos mais relevantes apontados pela metodologia.

Tendo então definido na oitava fase o número de artigos que serão analisados, segue-se para a etapa final da *Methodi Ordinatio* (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015), que é a leitura sistemática do material e sua respectiva análise, tendo em vista os objetivos do estudo. A nona fase dessa pesquisa será descrita na seção Resultados e análise.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

O processo metodológico dessa pesquisa identificou o total de 42 estudos sobre a implementação e desenvolvimento de práticas de ensino relacionadas a UEPS. A partir desse marco, com objetivo de delinear o panorama de pesquisa sobre a temática, são apresentadas algumas informações sobre o acervo bibliográfico em análise.

As publicações sobre o tema surgem a partir do ano de 2011, cuja primeira publicação sobre o tema foi realizada por Marco Antonio Moreira (MOREIRA, 2011), autor que propôs a utilização dessa proposta metodológica como recurso facilitador da aprendizagem significativa. São mapeadas na Figura 2 as produções encontradas no levantamento bibliográfico, de acordo com o ano de publicação da produção científica sobre UEPS.

⁴ Os critérios adotados com base no resultado da aplicação da equação *InOrdinatio* consistem nas prioridades do pesquisador, pode-se por exemplo selecionar para análise os artigos com índice positivo, um número determinado de trabalhos por conveniência ou um percentual de amostra de acordo com a totalidade. A definição desse critério está sujeita a intenção e pesquisa e metodologia de análise a ser adotada para estudo do portfólio levantado.

Figura 2: Ano de publicação das pesquisas



Fonte: dados da pesquisa.

De acordo com o material de análise, foi possível identificar a ocorrência nas pesquisas sobre UEPS a partir do ano de 2011. A partir dessa data verifica-se um crescimento no número de publicações sobre o tema, tendo o ano de 2017 como ápice no número de publicações. Deste modo, verifica-se que os estudos sobre o uso de UEPS apresentam uma tendência crescente para a área de ensino.

Nota-se que em 2018, até a data deste levantamento (maio/junho), somente três trabalhos encontram-se publicados em periódicos científicos. Neste caso, a grande diferença do número de publicações entre 2017 e 2018 pode estar sujeita aos trâmites dos processos de submissão, avaliação e publicação de trabalhos em periódicos científicos, que podem levar certo tempo.

Ainda nesta primeira etapa de caracterização do referencial bibliográfico, identificamos entre os 42 artigos publicados as áreas de conhecimento em que as pesquisas se concentram, conforme demonstrado na Tabela 1:

Tabela 1: Classificação dos trabalhos por área de conhecimento

Área de conhecimento das pesquisas com UEPS	
Física	15
Matemática	11
Ciências	6
Química	5
Biologia	3
Educação científica	1
História e filosofia	1

Fonte: dados da pesquisa.

Verifica-se que os estudos relacionados as práticas de ensino envolvendo UEPS tem maior concentração na área de física. Este fato justifica-se possivelmente pela linha de pesquisa e própria formação do autor da proposta metodológica de UEPS, Marco Antonio Moreira. Além disso, entre os trabalhos que compõem o referencial de análise encontram-se estudos de pós-graduação, cujas pesquisas são orientadas por este mesmo autor. No entanto, é possível também

observar a versatilidade da proposta de Moreira (2011), mediante a desenvolvimento de estudo em outras áreas de ensino, conforme apresentado na Tabela 1.

Em relação ao nível de ensino em que os estudos analisados se desenvolveram, observa-se por meio da Figura 3, que há maior concentração com estudantes da etapa final da educação básica brasileira, o Ensino Médio, cujo total de trabalhos da amostra corresponde a 45%. Também é significativo o percentual de trabalhos desenvolvidos no Ensino Superior (22,5% e Anos Finais do Ensino Fundamental, em que se identificam 20% total de artigos e que compõem o material de análise dessa pesquisa.

Do total de trabalhos analisados identificamos que 5% dos mesmos não se enquadravam em níveis específicos de escolaridade por se tratarem de estudos teóricos sobre UEPS e também revisão de literatura sobre a implementação de práticas de pedagógicas relacionadas ao tema. Por esta razão esses trabalhos foram alocados na categoria “Não se aplica”, que se refere a estas situações.

Figura 3: Nível de ensino das pesquisas envolvendo UEPS



Fonte: dados da pesquisa.

A partir do processo metodológico descrito na seção anterior, elegeram-se os dez trabalhos mais relevantes da amostra, explicitados no Quadro 2.

Quadro 2: Artigos selecionados para descrição a partir da aplicação da *Methodi Ordinatio* (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015)

AUTOR (ES)	TÍTULO	ANO	<i>InOrdinatio</i>
Moreira, M. A	Potentially Meaningful Teaching Units - PMTU	2011	152
Parisoto, M. F. Moreira, M. A Dröse, B.	Integrating didactical strategies to facilitate meaningful learning in introductory college physics	2014	18
Locatelli, A Santos, K. Zoch, A.	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o ensino de química orgânica, abordando a temática dos agrotóxicos	2016	17
Hilger, T. R. Griebeler, A.	Uma proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa utilizando mapas conceituais	2013	16

Nuncio, A. P.	Unidades de Ensino Potencialmente Significativas para o corpo humano no ensino de ciências	2016	15
Parisoto, M. F. Moreira, M. A. Killian, A. S.	Efeito da aprendizagem baseada no Método de Projetos e na Unidade de Ensino Potencialmente Significativa na retenção do conhecimento: uma análise quantitativa	2016	14
Damáσιο, F. Peduzzi, L. O. Q.	Para que ensinar ciência no século XXI? Reflexões a partir da filosofia de Feyerabend e do ensino subversivo para uma aprendizagem significativa crítica	2018	13
Damáσιο, F. Peduzzi, L. O. Q.	A formação continuada de professores para um ensino subversivo visando uma aprendizagem significativa crítica por meio da história e filosofia da ciência sob o viés relativista: um estudo de caso	2017	13
Silva, V. G. Zompero, A. F	Análise da transferência de significados a partir da aplicação de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre o conteúdo estrutura da matéria para estudantes do Ensino Médio	2018	11
Amaral, C. L. C. Saron, A.	Aprendizagem de índice de qualidade da água a partir da aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	2017	9

Fonte: dados da pesquisa.

No recorte de pesquisa estabelecido, apresentam-se os principais aspectos abordados nos estudos e a análise das tendências e possibilidades de pesquisas em ensino relacionada à UEPS.

De acordo com o *InOrdinatio* aplicado, o trabalho com maior relevância para a coleção é o de Moreira (2011), cuja publicação sobre UEPS constitui-se como referencial para os estudos dessa temática. No estudo, o autor apresenta o cerne de sua proposta didática, evidenciando as bases teóricas que a fundamentam.

Neste trabalho, Moreira (2011) estabelece os procedimentos para implementação e desenvolvimento da sequência didática, elucidando os aspectos mobilizadores da aprendizagem significativa. O autor destaca ainda o valor do recurso didático, afirmando que “o maior valor da UEPS reside no fato de que é uma sequência didática teoricamente fundamentada e, por isso, com maior potencial de êxito na facilitação da aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2011, p. 6).

O segundo trabalho intitulado “*Integrating didactical strategies to facilitate meaningful learning in introductory college physics*” de Parisoto, Moreira e Dröse (2014) apresenta um estudo sobre a integração de UEPS no ensino de física, para um curso de engenharia. O objetivo do estudo foi facilitar a aprendizagem significativa de conceitos em situações em que os estudantes pudessem dar sentido aos conceitos de física da termodinâmica.

Por meio do alinhamento da metodologia de projetos e UEPS, os autores do trabalho demonstram a ocorrência da aprendizagem significativa na resolução de problemas e compreensão conceitual sobre a temática, relacionando-a à área de atuação profissional como futuro engenheiro. A forma de implementação das UEPS nessa pesquisa também considerou a proposição de situações de estudo próxima ao campo de atuação profissional do estudante, criando pontes de relação para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Na terceira posição do rol de trabalhos analisados, Locatelli, Santos e Zoch (2016) utilizam a temática dos agrotóxicos para o desenvolvimento do ensino de conceitos de química orgânica para turmas de Ensino Médio, na ótica da educação do campo. Na pesquisa as autoras

descrevem o processo de construção da UEPS, detalhando os procedimentos de cada etapa, descrevendo a aplicação e a avaliação da aprendizagem obtida no estudo.

O modelo de ensino de Locatelli, Santos e Zoch (2016) foi avaliado a partir da análise de histórias em quadrinhos, produzidas na etapa final das UEPS, onde foi solicitada a transposição dos conceitos estudados por meio da produção desses textos. A partir do desenvolvimento de uma UEPS interligando a educação à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, as autoras constataram a ocorrência da aprendizagem significativa.

Outro trabalho de relevância para o cenário das práticas envolvendo UEPS é a pesquisa de Hilger e Griebeler (2013) relacionada ao uso mapas conceituais. No artigo as autoras apresentam resultados preliminares de uma pesquisa de mestrado, junto a turmas do Ensino Médio no ensino de física quântica. Hilger e Griebeler (2013) propõem o desenvolvimento de UEPS a partir do levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes e da construção de mapas conceituais sobre a temática.

Os mapas compuseram os dados de análise e demonstraram os indícios da ocorrência da aprendizagem significativa, por meio da aprendizagem desenvolvida de forma contínua durante a implementação da UEPS. As autoras também observaram que a metodologia empregada possibilitou diagnosticar, por parte do professor e dos estudantes, aspectos que necessitavam de retomada e aprofundamento. Este processo também está diretamente relacionado aos princípios da aprendizagem significativa de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, no domínio de um campo de conhecimento.

Na pesquisa de Nuncio (2016) sobre “Unidades de Ensino Potencialmente Significativas para o corpo humano no ensino de ciências” a pesquisadora desenvolveu um trabalho em duas etapas. No primeiro momento, foi ministrada uma oficina de capacitação para professores, apresentando as possibilidades de trabalho com UEPS. Durante a oficina, sob a orientação de Nuncio (2016) o grupo estruturou uma UEPS sobre o tema Corpo Humano para turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de ciências.

O estudo teve como objetivo apresentar UEPS como possibilidade de trabalho no ensino de ciências, visando o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos estudados nessa disciplina. Neste estudo, destaca-se a análise das etapas constitutivas das UEPS sobre os aspectos teóricos, buscando instrumentalizar os docentes para o trabalho com esse recurso metodológico.

Ao desenvolver uma UEPS é importante ter clareza de que o recurso se desenvolve subjacente a teorias de aprendizagem consolidadas, sobretudo a Aprendizagem Significativa. Para que um material ou propostas de ensino possam promover um processo significativo de aprendizagem é preciso que estejam relacionáveis à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não-arbitrária e não-literal (MOREIRA, 2006; NOVAK; CAÑAS, 2010).

Parisoto, Moreira e Killian (2016) apresentam um estudo quantitativo sobre a retenção de conhecimento em uma prática no ensino de física em cursos superiores de engenharia. No trabalho, os autores descrevem um comparativo entre duas práticas de ensino, a primeira baseada na metodologia de projetos e UEPS, e a segunda em aula expositiva e resolução de exercícios relacionados ao tema.

Por meio de análise estatística os autores verificaram indícios de aprendizagem significativa no comparativo das duas abordagens. Os resultados revelaram que a estratégia de interação entre a metodologia de projetos e UEPS mostrou melhora significativa na aprendizagem conceitual, procedimental e de aplicação dos conceitos físicos estudados.

A partir das conclusões do estudo comparativo, os autores também apontam a necessidade de atualização docente para melhoria do ensino e desenvolvimento de competências científicas, argumentativas e operativas na formação profissional dos engenheiros.

O sétimo trabalho, de autoria de Damásio e Peduzzi (2018) apresenta uma pesquisa de caráter teórico e empírico, que buscou implementar uma proposta metodológica para o desenvolvimento do ensino subversivo visando uma aprendizagem significativa crítica.

No estudo, Damásio e Peduzzi (2018) descrevem o percurso de pesquisa realizado ao longo de outros trabalhos publicados pelos autores sobre as discussões da filosofia de Feyerabend e do ensino subversivo, marcando a necessidade da elaboração de uma proposta concreta para desenvolvimento do processo de ensino que possibilite aprendizagem significativa crítica. Os autores destacam que o recurso adequado para relacionar as temáticas e objetivos do estudo foi o uso da metodologia de UEPS.

Na prática de Damásio e Peduzzi (2018), organizou-se um curso de formação de professores, planejado e implementado a partir de UEPS. Ao longo do desenvolvimento da capacitação, os professores participantes também elaboraram UEPS sobre as concepções de ciência, a partir da história e filosofia da ciência. Os autores consideraram que a concretização da proposta de articulação das concepções epistemológicas da ciência com o ensino subversivo, visando uma aprendizagem significativa crítica, se fez possível por meio da materialização na forma de UEPS.

Outro trabalho integrante do corpus de análise dessa pesquisa é mais uma publicação de Damásio e Peduzzi (2017) sobre “A formação continuada de professores para um ensino subversivo visando uma aprendizagem significativa crítica por meio da história e filosofia da ciência sob o viés relativista”. O estudo descreve em maiores detalhes a formação docente desenvolvida sobre a temática já apresentada no trabalho anterior (DAMÁSIO; PEDUZZI, 2018), a partir do uso de UEPS.

Neste estudo, a prática de pesquisa foi desenvolvida com professores em um curso de especialização na área de Ensino de Ciência e Tecnologia, do Instituto Federal de Santa Catarina. O recurso metodológico das UEPS foi utilizado dentro do contexto de formação, na qual os pesquisadores analisaram as concepções dos professores sobre ciência, à luz dos pressupostos epistemológicos adotados. Ainda na formação, os participantes foram convidados a elaborar UEPS, apresentá-las e discuti-las com o grupo de acordo com o aporte teórico. No estudo, verifica-se que a prática formativa buscou desenvolver estratégias para o ensino subversivo visando aprendizagem significativa crítica e para isso, as UEPS constituíram-se como meio para seu desenvolvimento.

Silva e Zompero (2018) integram o rol de trabalhos na 9ª posição com seu artigo “Análise da Transferência de Significados a Partir da Aplicação de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa Sobre o Conteúdo Estrutura da Matéria para Estudantes do Ensino Médio”. Os autores analisam o processo de transferência de significados para uma situação problema, após a aplicação de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa no ensino de física para o Ensino Médio. O objetivo do estudo foi avaliar quais significados conceituais produzidos foram transpostos pelos estudantes em outras situações de aprendizagem. Os resultados evidenciaram aspectos da aprendizagem significativa, como a evolução conceitual sobre o tema de estudo, e os processos de reconciliação integrativa e diferenciação progressiva.

Neste trabalho, Silva e Zompero (2018) destacaram as UEPS como elemento de grande importância no processo de aprendizagem, apontando o recurso como metodologia eficaz para o desenvolvimento da aprendizagem significativa na educação básica.

Por fim, o décimo trabalho elencado para esta análise investigou a aprendizagem sobre conceitos de química no ensino superior, em um curso de Engenharia Ambiental. No estudo de Amaral e Saron (2017) os pesquisadores implementaram uma UEPS como metodologia de ensino para a aprendizagem de química ambiental. Os resultados da prática de ensino demonstraram eficiência da metodologia na aprendizagem dos estudantes, sobretudo pelo desenvolvimento de uma prática de ensino baseada em um material potencialmente significativo. Além disso, os autores revelam que houve indícios da ocorrência da aprendizagem significativa, uma vez que os estudantes destacaram a aprendizagem dos conceitos como elementos relacionáveis a sua futura atuação profissional.

Em síntese, o mapeamento da literatura identificou a crescente representatividade que o tema vem assumindo no cenário das pesquisas relacionadas a recursos facilitadores do desenvolvimento da aprendizagem significativa. Verifica-se uma evolução no número de produções relacionados à UEPS e constata-se que há predominância de estudos divulgados em periódicos nacionais, tendo sido publicados apenas 7,1% dos trabalhos em periódicos internacionais.

Entre os estudos apresentados foi possível identificar trabalhos que descrevem pesquisas relacionadas a aplicação da UEPS como metodologia para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, avaliando os avanços conceituais dos estudantes em relação a construção do conhecimento (LOCATELLI; SANTOS; ZOCH, 2016; AMARAL; SARON, 2017; SILVA; ZOMPERO, 2018).

A formação de professores também se destaca nas tendências de práticas pedagógicas com o uso de UEPS. Foi possível observar no trabalho de Nuncio (2016), Damásio e Peduzzi (2017; 2018) a descrição sobre modelos de capacitação de professores com aplicação de construção de UEPS visando a aprendizagem significativa. Ainda em relação a esse aspecto podemos incluir como proposta de orientação metodológica a pesquisa de Moreira (2011).

Verifica-se, dentre os dez estudos apresentados, constituindo-se como uma linha de pesquisa, a predominância de práticas de ensino relacionadas à física e seus conceitos, em diferentes níveis de ensino (HILGER; GRIEBELER, 2013; PARISOTO; MOREIRA; DRÖSE, 2014; PARISOTO; MOREIRA; KILLIAN, 2016; SILVA; ZOMPERO, 2018), constituindo-se como uma linha de pesquisa.

5 CONCLUSÕES

Por meio da revisão sistemática foi possível conhecer o cenário das pesquisas que abordam o uso de UEPS, identificando tendências de pesquisa, delineando um panorama e possibilidades para futuras pesquisas sobre esse tema.

Os trabalhos analisados corroboram a proposta de Moreira (2011), quando afirma que o desenvolvimento de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas pode ser um recurso facilitador da aprendizagem significativa, por terem um sólido embasamento em teorias de aprendizagem. Além disso, os estudos analisados revelaram ganhos cognitivos para os

estudantes, quando submetidos a práticas de ensino que adotaram essa abordagem metodológica.

Considera-se que a temática é recente no cenário educacional, visto que sua proposição surge em 2011. Deste modo, também foi possível perceber que a concentração de estudos sobre UEPS vem ocorrendo com maior incidência no cenário nacional, e a divulgação das pesquisas no contexto internacional ainda apresenta pouca representatividade.

No levantamento das pesquisas desenvolvidas sobre o tema, verifica-se uma concentração de trabalhos na área de física e no Ensino Médio, etapa final da educação básica brasileira. No entanto, constatou-se que há áreas de conhecimento e níveis de ensino ainda não pesquisados em relação ao desenvolvimento e implementação de UEPS, apresentando lacunas de pesquisa e sugerindo ampliação dos estudos. Este aspecto justifica um maior investimento em pesquisas sobre a proposição dessa metodologia, sinalizando um campo fecundo para estudos e pesquisas em ensino.

A partir desse fato, é possível identificar algumas lacunas de pesquisa, sugerindo-se estudos futuros relacionados ao desenvolvimento de pesquisas em outras etapas da educação básica, como nos anos iniciais do ensino fundamental, ampliação dos estudos na formação inicial e continuada de professores e ainda, a ampliação da abordagem a outras áreas de conhecimento.

Sendo essa uma proposição metodológica que não se restringe a uma ou outra área de ensino, verifica-se que é oportuno divulgar e apresentar mais estudos sobre seu desenvolvimento, bem como transpô-los ao contexto de formação docente, capacitando professores em sua formação inicial e continuada para o trabalho com UEPS, visando a aprendizagem significativa e a melhoria na qualidade de ensino.

Agência de Fomento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

AMARAL, C. L. C; SARON, A. Aprendizagem de índice de qualidade da água a partir da aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. **Educação Online**, n. 25, p. 87-101, 2017. Disponível em: <<http://educacaoonline.edu.pucrio.br/index.php/eduonline/article/view/278>>. Acesso em: 3 abril 2018.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa-PT, Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, D. P. **The Psychology of Meaningful Verbal Learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.

CICUTO, C. A. T.; MENDES, B. C.; CORREIA, P. R. M. Nova abordagem para verificar como os estudantes articulam diferentes materiais instrucionais utilizando mapas conceituais.

Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 35, n. 3, p. 1–8, 2013. Disponível em:<<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/353402.pdf>>. Acesso em: 7 maio 2015.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. A formação continuada de professores para um ensino subversivo visando uma aprendizagem significativa crítica por meio da história e filosofia da ciência sob o viés relativista: um estudo de caso. **Experiências Em Ensino de Ciências**, 12(5), 47–67, 2017. Disponível em:< <https://goo.gl/s2tAe9>>. Acesso em: 3 abril 2018.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. Para que ensinar ciência no século XXI? Reflexões a partir da filosofia de Feyerabend e do ensino subversivo para uma aprendizagem significativa crítica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, 2018. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172018000100210&script=sci_abstract&tlng=es>. Acesso em: 3 abril 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
GOWIN, D. Bob; ALVAREZ, Marino C. **The art of educating with V diagrams**. Cambridge University Press, 2005.

HILGER, T. R.; GRIEBELER, A. Uma proposta de Unidade De Ensino Potencialmente Significativo utilizando mapas conceituais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 199-213, 2013. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/169>>. Acesso em 3 abril 2018.

LOCATELLI, A.; SANTOS, K.; ZOCH, A. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o ensino de química orgânica, abordando a temática dos agrotóxicos. **Revista Areté**, v. 9, n. 18, p. 173-181, 2016. Disponível em: < <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/204>>. Acesso em: 3 abril.2018.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43–63, 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID16/v1_n3_a2011.pdf>. Acesso em: 08 ago.2017.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas. **Pontifícia Universidade Católica do Paraná**, 2013. Disponível em: <http://www.cid.unir.br/uploads/44444444/arquivos/TAS_1490483223.pdf>. Acesso em 03 dez.2018.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9–29, 2010. Disponível em:< <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298/944>> . Acesso em: 19 maio 2015.

NOVAK, J. D. Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. **Journal of e-Learning and Knowledge Society**, v. 6, n. 3, p. 21-30, 2010. Disponível em: <http://www.proiac.uff.br/sites/default/files/documentos/novak_j.d.pdf>. Acesso em: 13 out 2017.

NUNCIO, A. P. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas para o corpo humano no ensino de ciências. **Scientia Cum Industria**, v. 4, n. 4, p. 212-215, 2016. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/4902>>. Acesso: em 3 abril 2018.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1744-x>>. Acesso: em 7 out.2017.

PARISOTO, M. F.; MOREIRA, M. A.; DRÖSE, B. Integrating didactical strategies to facilitate meaningful learning in introductory college physics. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 8, n. 4, p. 21, 2014. Disponível em: <[Dialnet-IntegratingDidacticalStrategiesToFacilitateMeaning-5196792%20\(6\).pdf](#)>. Acesso em: 3 abril 2018.

PARISOTO, M. F.; MOREIRA, M. A.; KILIAN, A. S. Efeito da aprendizagem baseada no Método de Projetos e na Unidade de Ensino Potencialmente Significativa na retenção do conhecimento: uma análise quantitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2110>>. Acesso em: 3 abril 2018.

SILVA, V. G.; ZOMPERO, A. F. Análise da transferência de significados a partir da aplicação de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre o conteúdo estrutura da matéria para estudantes do Ensino Médio. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 19, n. 2, p. 114-121, 2018. Disponível em: <<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensino/article/view/5948>>. Acesso em: 3 abril 2018.