

# Unidades de ensino potencialmente significativas para ensino de física: um cenário a partir de dissertações e teses produzidas no Brasil

Potentially meaningful teaching units for physics teaching: a scenario from dissertations and theses produced in Brazil

Reginaldo A. Zara<sup>1</sup>, Claudinéia de Oliveira Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Programa de Pós-Graduação em Ensino – PPGEn. Av. Tarquínio Joslin dos Santos, 1300, Jardim Universitário, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil

\*E-mail: [reginaldo.zara@gmail.com](mailto:reginaldo.zara@gmail.com)

Recibido el 15 de junio de 2021 | Aceptado el 1 de septiembre de 2021

## Resumo

Este artigo é um recorte de uma investigação desenvolvida no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Ensino e tem como objetivo principal apresentar uma síntese da revisão de dissertações de mestrado e teses de doutorado, produzidas no Brasil, que se dedicaram a construir, aplicar e analisar Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) em contextos reais de sala de aula. A pesquisa teve como fonte o Banco Digital de Teses e Dissertações, no período de 2011 a 2018. Um total de cento e treze trabalhos foram encontrados, analisados e classificados por área de conhecimento e por nível de ensino. Os resultados da pesquisa chamam a atenção para o aumento, ao longo do tempo, do número de trabalhos que utilizaram UEPS como recurso instrucional auxiliar ao processo de ensino e aprendizagem em diferentes contextos da ciência, mas com predomínio de uso no Ensino da Física. Por outro lado, ao lançar um olhar mais detalhado para esta área do conhecimento, percebe-se o baixo número de trabalhos desenvolvidos no âmbito da Física Moderna e Contemporânea, em contraste com a antiga e constante discussão sobre a necessidade da modernização do ensino da Física e que tem como intuito despertar e o interesse e a motivação dos estudantes através da abordagem de conteúdos atualizados.

**Palavras-chave:** UEPS; Aprendizagem significativa; Ensino de física.

## Abstract

This article is an excerpt from an investigation developed within the scope of a master's thesis in Teaching and its main objective is to present a synthesis of a review about dissertations and theses produced in Brazil dedicated to build, apply and analyse Potentially Meaningful Teaching Units (PMTU) in real classroom contexts. The research was based on the Digital Repository of Theses and Dissertations ranging from 2011 to 2018. A total of one hundred and thirteen papers were found, analysed and classified according to their area of knowledge and by level of education. The research results point to the increasing number of works that use PMTU as learning material along the time, in different contexts of science, but with predominance of use in Physics Teaching. On the other hand, when taking a more detailed look at this area of knowledge, one realizes the low number of works developed in the scope of Modern and Contemporary Physics, in contrast to the old and constant discussion about the need for the modernization of Physics teaching considering the curriculum revision and an updated content approach.

**Keywords:** PMTU; Meaningful learning; Physics teaching.

## I. INTRODUÇÃO

Unidades de Ensino Potencialmente Significativas são sequências de ensino fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (2002). Este instrumento de ensino foi proposto por Marco Antônio Moreira (2011a) e tem como intuito incentivar o uso da TAS para a abordagem de conceitos ou tópicos de conteúdos escolares, visando a aquisição e retenção do conhecimento.

De acordo com Moreira (2000), a Aprendizagem Significativa se dá pela interação entre um novo conhecimento e o conhecimento prévio presente na estrutura cognitiva do aprendiz, de uma forma não-literal e não-arbitrária, incorporando significados ao novo conhecimento que modificam e melhoram o conhecimento prévio. Para que esta interação ocorra de maneira efetiva, a TAS aponta a importância da interdependência entre o conhecimento prévio do educando, a relevância do conhecimento novo proposto e a predisposição do estudante em aprender (Moreira, 2000). A elaboração de sequências didáticas, que compreendem um conjunto de atividades conectadas entre si, com etapas bem definidas e atividades planejadas de acordo com objetivos do ensino significativo apresenta-se como uma alternativa de recurso instrucional facilitador para a discussão de um novo conhecimento. É no contexto da aplicação do modelo de ensino preconizado pela TAS que estão inseridas as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS).

Rosa, Cavalcanti e Werner (2016) destacam que no período 2011 a 2015, essa opção estratégica para o ensino de conteúdos de Ciências Naturais não havia sido explorada na literatura nacional brasileira, ao que, em uma pesquisa mais recente, Souza e Pinheiro (2019) mostram, através de uma revisão sistemática de trabalhos publicados em periódicos, que o uso deste recurso para abordagem de conteúdos está em crescimento em todas as áreas, com predomínio dos estudos relacionando as UEPS com ensino de física e concentrados em aplicações para o Ensino Médio.

Neste trabalho apresentamos uma revisão descritiva da literatura, mapeando os trabalhos acadêmicos na forma de dissertações de Mestrado e teses de Doutorado produzidas no Brasil relacionados ao uso de UEPS em sala de aula e descrevendo as características desses trabalhos em relação ao nível de ensino a que se destinam e a áreas de aplicação. Diferente de Souza e Pinheiro (2019) que tinham entre seus objetivos a avaliação da produção sobre o tema quanto à sua relevância, nosso objetivo é apresentar um panorama sobre as propostas de UEPS para o ensino, com atenção àquelas produzidas no meio acadêmico e que efetivamente foram utilizadas em atividades letivas, visando complementar as pesquisas que relacionam as UEPS e a implementação desta abordagem de ensino em contexto real de sala de aula. Por se tratar de um recorte de uma investigação desenvolvida no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Ensino que tem a produção de UEPS para ensino de conceitos de Física Moderna e Contemporânea como objeto de estudo, a proposta deste artigo é apresentar um levantamento de dados sobre uso de UEPS em sala de aula e expressá-los na forma de uma revisão descritiva para fundamentar o desenvolvimento de estudos mais específicos acerca da utilização das UEPS na Educação, e em especial no ensino de Física. Nossos resultados mostram o aumento, ao longo do tempo, do número de trabalhos que utilizam a UEPS recurso instrucional auxiliar ao processo de ensino e aprendizagem em diferentes contextos da ciência, com expressiva utilização no ensino de Física. Encontramos que as UEPS são distribuídas por diversas áreas da Física, com predomínio de temáticas relacionadas à Física Clássica e baixo número de trabalhos desenvolvidos no âmbito da Física Moderna e Contemporânea em comparação àquelas da Física Clássica. A predominância de temáticas relacionadas à Física Clássica contrasta com a discussão sobre necessidade da modernização do ensino de Física, levando em consideração a revisão da abrangência, da contextualização e da atualidade dos conteúdos abordados, visando estimular o interesse dos estudantes a motivação para o estudo da Física Contemporânea (Ostermann e Moreira, 2001, Loch e Garcia, 2009, Silva, Arengi e Lino, 2013).

## II. PRINCÍPIOS NORTEADORES PARA DESENVOLVIMENTO DE UEPS

As UEPS (Moreira, 2011a) são propostas de construção de sequências didáticas fundamentadas em teorias de aprendizagem, particularmente a Aprendizagem Significativa (AS) de David Ausubel (2002). Elas têm por base a pesquisa como princípio educativo (Moraes, Galiuzzi e Ramos, 2004; Demo, 1998, sendo, em geral, elaboradas como um conjunto de atividades a serem desenvolvidas para o estudo tanto de temas específicos quanto interdisciplinares, com o objetivo de proporcionar o desenvolvimento de habilidades e atitudes dos participantes das atividades bem como levar à construção de um conhecimento com significado relevante ao indivíduo. Assim, nas UEPS, os materiais e estratégias de ensino devem ser diversificados, o questionamento, o diálogo e a crítica devem ser estimulados e os alunos devem fazer atividades tanto colaborativas quanto individuais. Uma UEPS valoriza a participação ativa do aluno, tanto no coletivo quanto individualmente e defende que o professor deve assumir o papel de provedor, organizador e mediador das situações-problema contempladas ao longo da sequência didática planejada.

De acordo com Moreira (2011b), a elaboração de uma UEPS deve levar em conta alguns princípios, entre os quais destacamos:

- O conhecimento prévio: De acordo com Ausubel (2002) é a variável que mais influencia a AS;
- As situações-problema, que dão sentido a novos conhecimentos (Vergnaud, 1990). Tais situações devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade no intuito de despertar a intencionalidade do aluno para a AS;
- A diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e a consolidação preconizadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2002);
- A avaliação da AS deve ser feita em termos de buscas de evidências, uma vez que é progressiva. A aprendizagem deve ser significativa e crítica, não mecânica, devendo ser estimulada pela busca de respostas ao invés da memorização de respostas conhecidas, pelo uso da diversidade de materiais e estratégias instrucionais, pelo abandono da narrativa em favor de um ensino centrado no aluno (Moreira, 2011b);
- O papel do professor como o de provedor das situações-problema cuidadosamente selecionadas, organizador do ensino e mediador da captação de significados de parte do aluno (Gowin, 1981; Vergnaud, 1990).

Assim, segundo Moreira (2011) uma UEPS é composta por oito passos: 1) Identificação dos conhecimentos prévios; 2) Criação de situações - a partir de várias ferramentas que levem o aluno a querer pensar, criar um modelo mental de seus conhecimentos prévios; 3) Proposição de situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno; 4) Apresentação do conhecimento partindo de aspectos mais gerais em direção aos mais específicos; 5) Retomada dos aspectos mais gerais do conhecimento estudado com a inserção de uma situação-problema de maior complexidade; 6) Breve exposição oral e retomada das características mais relevantes do conteúdo, com discussão de novas situações-problema em níveis mais altos de complexidade; 7) Avaliação da aprendizagem dos alunos; 8) Busca por evidências de AS.

Além destes passos, Moreira (op. cit. p. 5) destaca que alguns aspectos transversais devem ser levados em consideração na construção e aplicação das UEPS:

- Em todos os passos, os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, o questionamento deve ser privilegiado em relação às respostas prontas, assim como o diálogo e a crítica devem ser estimulados;
- Como tarefa de aprendizagem, em atividades desenvolvidas ao longo da UEPS, pode-se solicitar aos alunos que proponham, eles mesmos, situações-problema relativas ao tópico em questão;
- Embora a UEPS deva privilegiar as atividades colaborativas, deve-se também prever momentos de atividades individuais.

Como o objetivo principal das UEPS é a Aprendizagem Significativa, a avaliação deve buscar indícios dessa aprendizagem nos diversos instrumentos utilizados ou atividades realizadas no decorrer do processo. De acordo com Sobieczak (2017), baseado em Moreira e Masini (2011), podem ser compreendidas como evidências de AS a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis, a extensão, elaboração ou qualificação de conceitos, o estabelecimento de interações entre conceitos, a demonstração de detalhes e especificidades, a diferenciação entre conceitos novos e ideias já estabelecidas e a aquisição de novos significados.

Considerando que um dos grandes desafios para os professores é desenvolver e aplicar metodologias qualificadas para a abordagem de conteúdo, as UEPS apresentam-se como recurso instrucional viável que, além de contar com uma teoria de aprendizagem que claramente fornece o embasamento teórico necessário, possui uma sequência de passos que podem servir de guia para sua elaboração e implementação em ambientes reais de sala de aula. Assim, para propor uma UEPS, o professor pode selecionar um conteúdo presente na matriz curricular que requer ser abordado e associá-lo a uma temática relevante ao contexto educacional em que está imerso, elaborar uma sequência encadeada de atividades adequadas ao estudo da temática e que valorizam conhecimentos prévios de seus alunos para as ações de problematização, questionamentos dialógicos, organização e sistematização dos conhecimentos. Desta forma, o conhecimento do cenário de elaboração e implementação do recurso educativo pode fornecer subsídios para avançar na produção deste tipo de material didático e estimular seu uso nos ambientes educacionais, sejam eles formais ou não formais.

### III. DESENHO METODOLÓGICO

Para a realização deste trabalho, foram efetuados os seguintes passos: i) levantamento dos trabalhos que utilizaram as UEPS como material de aprendizagem, composto por dissertações de Mestrado e teses de Doutorado produzidos no Brasil, considerando o recorte temporal 2011 A 2018; ii) identificação dos temas presentes nas dissertações e teses consultadas e, iii) classificação dos trabalhos em relação ao nível de ensino a que se destina e à área de aplicação.

O levantamento de dados de dissertações e teses sobre o tema foi efetuado no Banco Digital de Teses e Dissertações – BDTD (disponível em <http://bdtd.ibict.br/>) utilizando como termo de busca a expressão “Unidade de Ensino

Potencialmente Significativa”, usando um filtro de recorte temporal para o período de 2011 a 2018, com busca em “Todos os Campos”. Com esse procedimento de busca foram encontrados 113 documentos para compor o corpus de análise.

Após a coleta dos documentos foi feita a leitura dos trabalhos buscando por elementos que pudessem caracterizar se a UEPS havia sido aplicada em sala de aula, o nível de ensino a que se destina e a área a que pertence. Nesta leitura foram encontrados trabalhos nas seguintes áreas de conhecimento: Física, Biologia, Química, Ciências, Matemática. Para alguns trabalhos não foi possível encontrar uma área predominante e por isso foram registrados como Interdisciplinares. Como a Física é a área de conhecimento de maior interesse para a pesquisa mais ampla no qual este trabalho está inserido, as UEPS destinadas ao ensino de tópicos de Física foram também caracterizadas em relação à subárea a que pertence.

Apesar desta revisão compreender um número considerável de amostras, considerando a especificidade do termo de busca e a restrição do banco de dados ao BDTD, pode não de ser completo, devendo ser considerado uma primeira aproximação sobre o tema, até porque a pesquisa se concentrou nos trabalhos que apresentam propostas didáticas aplicadas em sala de aula. Cabe ressaltar ainda que não é objetivo desta revisão fazer uma análise crítica das teses e dissertações encontradas e tampouco esgotar o assunto, mas apresentar o cenário da utilização das UEPS no ensino de ciências. Acreditamos que saber para onde os esforços acadêmicos estão sendo dirigidos e como isso vem sendo realizado é um importante marco referencial para a pesquisa e também para as futuras investigações na área de Ensino de Física, justificando assim a motivação desta revisão.

## V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizamos uma revisão da literatura sobre o tema, de acordo com os procedimentos descritos anteriormente. Foram encontrados 113 (cento e treze) trabalhos que atendem aos critérios de inclusão em nossa base de dados a serem analisados. A quantidade de trabalhos publicados por ano encontrados em nossa busca pode ser vista no Quadro 1. Como pode ser observado, nesse período o número de publicações aumentou de forma consistente, indicando que, a partir de sua proposição em 2011, as UEPS encontraram apoio da comunidade científica.

**Quadro 1:** Número de trabalhos que utilizaram a UEPS como material de aprendizagem, a partir do Banco Digital de Teses e Dissertações – BDTD.

Banco de Dados	Ano de publicação	Quantidade de documentos
Banco Digital de Teses e Dissertações – BDTD	2012	3
	2013	6
	2014	11
	2015	19
	2016	25
	2017	23
	2018	26
<b>Quantidade total</b>		<b>113</b>

Os cento e treze trabalhos encontrados no BDTD visam à pesquisa direta (aula ministrada em sala de aula) ou indireta (aula ministrada em cursos para professores) nos diferentes níveis de ensino ou ainda visam a divulgação científica. Ao observar as UEPS propostas observamos detalhes sobre a quantidade de trabalhos publicados por área de conhecimento e por nível de ensino, o que pode ser visto no Quadro 2. A partir da observação das colunas deste quadro pode-se analisar a utilização das UEPS por área de conhecimento (Física, Biologia, Química, Ciências, Matemática e Interdisciplinar) enquanto o nível de ensino a que se destinam são mostrados nas linhas do Quadro 2.

**Quadro 2:** Número de trabalhos que utilizaram a UEPS como material de aprendizagem em diferentes áreas de conhecimento.

Nível de Ensino	Área do Conhecimento						Quantidade por nível de ensino
	Fís.	Bio.	Quím.	Ciën.	Mat.	Inter.	
Fundamental	3	1	0	10	2	0	<b>16</b>
Ensino Médio	55	3	14	0	6	1	<b>79</b>
Ensino Médio Técnico	1	0	1	0	0	1	<b>3</b>
Ensino Superior	4	1	2	2	3	0	<b>12</b>
Educação de Jovens e Adultos	2	0	1	0	0	0	<b>3</b>
<b>Quantidade por área</b>	<b>65</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>113</b>

Como pode ser visto no Quadro 2, o nível de ensino no qual os trabalhos que utilizaram as UEPS como material de aprendizagem foram aplicados é o Ensino Médio, com 79 (setenta e nove) UEPS aplicadas em diferentes contextos da ciência. Já no ensino fundamental foram 16 (dezesesseis) trabalhos aplicados, enquanto no Ensino Superior as aplicações em sala de aula resultaram em 12 (doze) publicações. Também foram encontrados registros de uso no Ensino Médio Técnico e na Educação de Jovens e Adultos, para os quais foram publicados 03 (três) trabalhos cada.

A partir dos dados apresentados no Quadro 2 podemos concluir ainda que a área do conhecimento que mais vem utilizando as UEPS como material de aprendizagem é a Física. Foram 65 (sessenta e cinco) trabalhos publicados entre 2011 e 2018 envolvendo diferentes contextos da Física, sendo que dos trabalhos encontrados 55 (cinquenta e cinco) foram aplicadas só no Ensino Médio e os outros 10 (dez) trabalhos foram aplicados nos demais níveis de ensino: 03 (três) no Ensino Fundamental, 01 (um) no Ensino Médio Técnico, 04 (quatro) no Ensino Superior e 02 (dois) na Educação de Jovens e Adultos. Em comparação com as outras áreas de conhecimento, a quantidade de UEPS que trata do ensino de Física só não é maior para o caso do Ensino Fundamental para o qual foram encontrados 10 trabalhos relacionados ao Ensino de Ciências, o que mostra que a área de Física é a que mais tem adotado esta forma de abordagem didática nos diferentes níveis de Ensino.

O crescimento do número de trabalhos na área de Física é justificado no contexto brasileiro, principalmente, porque o proponente das UEPS é pesquisador dessa área o que contribui para a difusão do uso deste recurso didático entre os membros da Comunidade e também devido a criação do Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física (MPNEF) voltados para professores de Física do ensino médio e fundamental, no ano de 2013, com a adoção de uma UEPS como Produto Educacional necessário para a conclusão do Curso.

No que tange as subáreas da Física em que os trabalhos foram desenvolvidos, temos a distribuição mostrada no Quadro 3.

**Quadro 3:** Número de trabalhos que utilizaram a UEPS como material de aprendizagem por subárea da Física.

	Sub-área	Num. de trabalhos	Total
Física Clássica	Mecânica	16	47
	Termometria	6	
	Ondulatória	2	
	Acústica	2	
	Óptica	2	
	Eletromagnetismo	14	
	Astronomia	5	
Física Moderna e Contemporânea	Física de Partículas	6	17
	Relatividade	1	
	Física Atômica	2	
	Física Nuclear	1	
	Física Quântica	5	
	Física de Plasmas	2	
Outro	História da Física e natureza da ciência	1	1
<b>Quantidade total</b>		<b>65</b>	<b>65</b>

Como podemos observar no Quadro 3, a subárea da Física que apresenta a maior quantidade de publicações envolvendo a utilização das UEPS em sala de aula é a Física Clássica: foram 47 trabalhos publicados entre 2011 e 2018 envolvendo diferentes subáreas da Física.

É possível ainda observar através do Quadro 3 que as subáreas da Física Clássica que mais tiveram trabalhos publicados foi a Mecânica com 16 (dezesesseis) publicações, seguida do Eletromagnetismo com 14 (quatorze) trabalhos. Por outro lado, pode-se identificar as subáreas da Física Clássica que menos tiveram publicações utilizando as UEPS como material de aprendizagem como a termometria com 06 (seis) trabalhos, em seguida a astronomia com 05 (cinco) trabalhos e por último a ondulatória e a acústica com 02 (duas) trabalhos cada.

A partir dos dados apresentados no Quadro 3, ressaltamos a constatação de que o número de trabalhos desenvolvidos no âmbito da Física Moderna e Contemporânea (FMC) ainda é muito pequeno se comparado com os trabalhos publicados na área de Física Clássica: são 47 (quarenta e sete) trabalhos de Física Clássica contra 17 (dezesete) de FMC. Este Quadro também nos leva a fazer uma reflexão sobre a quantidade de trabalhos publicados por subáreas da FMC: foram 06 (seis) trabalhos sobre Física de partículas, 05 (cinco) sobre Física Quântica, 02 (dois) sobre Física Atômica, 02 (dois) sobre Física de Plasmas, (01) um sobre Física Nuclear, 01 (um) sobre História da Física e natureza da ciência e 01 (um) sobre Relatividade. Assim, embora há duas décadas seja relatado na literatura um crescimento no número de pesquisas contemplando o ensino da Física Moderna e Contemporânea (Ostermann, Moreira, 2000), ainda hoje há poucos trabalhos envolvendo esta temática em comparação com as temáticas da Física Clássica.

Considerando discussão sobre a importância de que temas da Física Moderna e Contemporânea sejam incorporadas ao currículo de Física do Ensino Médio (Loch, Garcia, 2009, Silva, Arengi, Lino, 2013), com a inclusão de tópicos como Relatividade, Efeito Fotoelétrico, princípios e aplicações da Física Quântica e Nuclear no Ensino Médio, a presença destas temáticas é pouco detectada nas salas de aula. Diversas razões, como a formação inadequada dos professores em contraste com o elevado grau de complexidade das teorias, a falta estrutura da escola e de material didático adequado, e a precariedade das condições de trabalho no tocante tanto ao regime de contratação quanto a distribuição de carga horária docente nas escolas que acabam por induzir o uso de métodos de ensino tradicionais em detrimento de abordagens diferenciadas teoricamente fundamentadas como as UEPS.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho realizamos uma revisão de trabalhos acadêmicos que se dedicaram a construir, aplicar e analisar UEPS em contextos reais de sala de aula publicados no período de 2011 a 2018 na forma de dissertações e teses produzidas no Brasil. A pesquisa teve como fonte as teses e dissertações catalogadas no Banco Digital de Dissertações e Teses, no período de 2011 a 2018. Obviamente, a opção por estas fontes deixam para trás um conjunto numericamente relevante de propostas de UEPS e relatos de experiência publicados em periódicos e Anais de eventos. Assim, se por um lado temos a consciência da exclusão de um número considerável de trabalhos envolvendo as UEPS, esperamos um ganho na qualificação do material avaliado uma vez que estes trabalhos passaram por um processo de avaliação ou validação mais homogêneo e rigoroso através da avaliação por pares em bancas de avaliação. No conjunto de fontes adotadas um total de cento e treze trabalhos foram encontrados, analisados e classificados por área de conhecimento e por nível de ensino a que se destinam. Os resultados da pesquisa chamam atenção, principalmente, para o aumento no número de publicações que utilizaram a UEPS como material de aprendizagem em diferentes contextos da ciência e para o pequeno número de trabalhos desenvolvidos de pesquisa no âmbito da FMC, apesar da constante discussão da necessidade da modernização do ensino da Física levando em consideração a revisão dos currículos e da abordagem de conteúdos atualizados.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pelo financiamento, através do Programa de Bolsa de Demanda Social.

## REFERENCIAS

- Ausubel, D.P. (2002). *Retenção e aquisição de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa, Plátano: Contraponto.
- Demo, P. (1998). *Educar pela pesquisa*. São Paulo: Autores Associados.
- Gowin, D.B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Loch, J. Garcia, N. M. D. A. (2009). Física Moderna e Contemporânea na Sala de Aula do Ensino Médio. In: *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VII ENPEC)*, Florianópolis, Anais [...], 1-12.
- Moraes, R., Galiuzzi, M. C., Ramos, M. G. (2004). Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: Moraes, R. e Lima, V. M. R. (Orgs.) *Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos*. 2 ed. Porto Alegre: Edipucrs.
- Moreira, M.A. (2000). Ensino de Física no Brasil: Retrospectivas e Perspectivas, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 22(1), 94-99.
- Moreira, M. A. (2011a). Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas (UEPS). *Meaningful Learning Review*. Porto Alegre, 1(2), 43-63.
- Moreira, M. A., (2011b). Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, 1(2), 43-63.

- Moreira, M. A., Masini, E. F. S. (2011). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes.
- Rosa, W. T. C., Cavalcanti E J., Werner S. A. C. (2016). Unidade de ensino potencialmente significativa para a abordagem do sistema respiratório humano: estudo de caso. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 9(3), 1-23.
- Silva, J.R.N., Arengi, L.E.B., Lino, A. (2013). Por que inserir física moderna e contemporânea no ensino médio? Uma revisão das justificativas dos trabalhos acadêmicos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, (6), 69-83.
- Sobiecziak, S. (2017). História da Física e Natureza da Ciência em Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Souza, F. G., Pinheiro, M. A. N. (2019). Unidades de Ensino Potencialmente Significativas: Identificando tendências e possibilidades de pesquisa, *Revista Dynamis. Furb*, 25(1), 113-128.
- Ostermann, F., Moreira, M.A. (2000). Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(1), 23-48.
- Ostermann, F., Moreira, M. A. (2001). A atualização do currículo de Física na Escola de Ensino Médio: O estudo dessa problemática na perspectiva de uma experiência em sala de aula e da formação inicial de professores. *Cad. Cat. de Ens. de Física*, 18(1), 135-151.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23), 133-170.