

Experimentos De Hidrostática E Hidrodinâmica No Ensino Médio: Uma Revisão Sistemática Da Literatura

Sam Felipo Garcez Folgearini¹, Carla Beatriz Spohr²

¹universidade Federal Do Pampa, Brasil

²universidade Federal Do Pampa, Brasil

Resumo

O presente estudo tem como objetivo analisar e identificar as estratégias e práticas de professores de ensino médio a respeito dos temas de hidrostática e hidrodinâmica a partir de uma revisão sistemática de literatura, com achados referentes à aprendizagem significativa dos estudantes. Trata-se de um estudo de revisão sistemática da literatura, no qual foram realizadas buscas na base Google Acadêmico e biblioteca virtual de periódicos CAPES (Portal de Periódicos CAPES). A combinação de descritores, utilizados para a busca foram “experimentos”, “hidrostática”, “hidrodinâmica”, “aprendizagem significativa”, “ensino de física” e “ensino de ciências”, utilizando na busca os operadores booleanos AND e OR. Utilizou-se um recorte temporal de 2017 a 2022 nas buscas. Foram encontrados 96 trabalhos, porém somente 12 contemplaram os critérios de inclusão para análise na íntegra, resultando em 6 para compor a revisão. Após leitura dos trabalhos, os mesmos foram direcionados para a discussão em duas categorias: “Função Diagnóstica e avaliativa” e a categoria “Materiais potencialmente significativos para o ensino de hidrostática e hidrodinâmica”. De modo geral, o estudo realizado evidencia que há uma real necessidade de mais práticas que conduzam a novas formas de assimilação, baseadas na aproximação com a realidade dos estudantes, capazes de possibilitar uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Ensino de Física. Mecânica dos Flúidos.

Date of Submission: 21-05-2024

Date of Acceptance: 31-05-2024

I. Introdução

A Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio -BNCC (BRASIL, 2018) nos informa que: “aprender Ciências da Natureza vai além do aprendido de seus conteúdos conceituais” (BRASIL, 2018, p. 547). A BNCC considera ainda que “A elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos são aspectos fundamentais do fazer científico” (BRASIL, 2018, p. 548). A respeito dos processos e práticas de investigação em ciências da natureza podemos perceber nessa mesma base uma forte ênfase na necessidade de aproximar os estudantes dos processos e práticas de investigação, promovendo o protagonismo na aprendizagem, além da aplicação de processos, práticas e procedimentos a partir dos quais o conhecimento científico é produzido.

Por sua vez, os parâmetros curriculares nacionais – PCNs (BRASIL, 1998) defendem que o ensino de física contribua para uma formação científica efetiva e que permita ao indivíduo a interpretação de fatos e fenômenos, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza. Já o Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio - RCGEM (RIO GRANDE DO SUL, 2018) explicita que uma das habilidades esperadas ao final do ensino médio pelos estudantes é a de “Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências”

Como é possível perceber, é comum a todas as bases citadas a ênfase ao caráter experimental e investigativo no ensino de ciências da natureza. Particularmente, sobre o ensino de física, os PCNs explicitam que uma das habilidades de investigação e compreensão desejáveis ao final do ensino médio seria “Desenvolver a capacidade de investigação física, classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades”. (BRASIL, 2018, p. 548).

Uma outra consideração a respeito do ensino de física encontrada nos PCNs, nos informa que, o ensino de física tem-se realizado de forma desarticulada, distanciado do mundo vivido por alunos e professores. Os estudantes recebem as informações dos professores, decoram as lições, utilizando-as para realizar as avaliações, mas logo após as esquecem, apagam da mente. Segundo Moreira (2012), essa prática tão comum nas escolas, particularmente, no ensino de física é conhecida como aprendizagem mecânica.

Parece evidente, nesse contexto, que se torna necessário repensar as formas de ensinar e aprender, de modo que fossem de fato assimilados os conhecimentos a fim de serem utilizados posteriormente, garantindo a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes, originando o conceito de aprendizagem significativa. Moreira (2012) informa que esse tipo de aprendizagem ocorre quando existe a

Interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2012, p. 2).

Moreira (2012) destaca ainda duas condições necessárias para que a aprendizagem significativa aconteça: A predisposição para aprender, característica intrínseca ao estudante e que o material de estudo seja potencialmente significativo.

Segundo Cunha (2002) as atividades experimentais proporcionam ao estudante contato com o objeto concreto o que de alguma forma os retira da zona de equilíbrio, permitindo a construção de novos conhecimentos. Essa abordagem desperta o interesse e a curiosidade dos alunos, gerando uma predisposição positiva em relação ao aprendizado.

Cabe lembrar que essa é uma das condições para que a aprendizagem significativa ocorra de maneira efetiva. Araújo e Abib (2003) apontam que quando consultados, professores e alunos, reiteradamente, citam que a utilização de experimentos nas aulas de ciências é um dos métodos mais efetivos e consistentes para ensinar física de maneira consistente e significativa.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar e identificar as estratégias e práticas de professores de ensino médio a respeito dos temas de hidrostática e hidrodinâmica a partir de uma revisão sistemática de literatura, com achados referentes à aprendizagem significativa dos estudantes. Dada a importância, já citada nos parágrafos anteriores, da investigação em ensino de ciências, procuramos aqui, identificar nos principais bancos de pesquisa, materiais que apresentem experimentos acerca das duas temáticas, dando ênfase a aplicação de experimentos no ensino médio. Além disso, como critério de busca, procuramos selecionar trabalhos que de alguma forma, relacionem e/ou investiguem como experimentos de hidrostática e hidrodinâmica podem produzir aprendizagem significativa acerca dos dois temas.

II. Desenvolvimento

Inicialmente, foi realizada busca e análise na literatura de estudos atuais sobre a relação existente entre experimentos de hidrostática e hidrodinâmica e sua possível relação com a teoria da aprendizagem significativa.

Para a elaboração do manuscrito, foram utilizadas as seguintes etapas preconizadas por Mendes, Silveira e Galvão (2008): I) Estabelecimento da hipótese ou questão da pesquisa; II) busca na literatura; III) Categorização dos estudos; IV) Avaliação dos estudos incluídos na revisão; V) Interpretação dos resultados; VI) Síntese do conhecimento.

A primeira etapa foi a formulação da questão norteadora. Para isso, utilizou-se o acrônimo PICo (P- Participantes, I - variável de interesse e Co- contexto). Nesse sentido, a pergunta norteadora da pesquisa foi: Como as estratégias e práticas de ensino podem influenciar significativamente no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de hidrostática e hidrodinâmica?

Na segunda etapa foi realizado levantamento dos materiais nas bases de dados. A busca foi realizada em fevereiro de 2023 nas seguintes bibliotecas: Portal de Periódicos CAPES e Google Acadêmico com uso de recorte temporal dos últimos 5 anos (2017 a 2022) visando obter um contexto atualizado sobre o tema. A escolha dos portais utilizados para levantamento justifica-se pela facilidade e praticidade de utilização dos mesmos, permitindo a seleção de materiais utilizando filtros temporais, área de conhecimento e eventualmente, editor. É importante não esquecer a qualidade da informação disponível, permitindo o acesso remoto a vasto conteúdo de acesso restrito. O período de pesquisa também é definido e habitualmente consideram-se os últimos cinco anos (POMPEO; ROSSI; GALVÃO, 2009). Além disso, esse recorte temporal se justifica por se tratar de uma busca por pesquisas atuais. Além disso, realizou-se uma busca manual nas referências de outras revisões sobre o tema. Como critérios de inclusão foram incluídos na revisão artigos, teses e dissertações originais disponíveis na íntegra em meio *on-line*, escritos em língua portuguesa. Ainda, realizou-se uma busca manual nas referências de outras revisões sobre o tema.

Para a exclusão foram definidos os seguintes critérios: artigos duplicados, artigos de revisão e incompletos. Foram considerados materiais incompletos aqueles que de alguma forma citam a teoria da aprendizagem significativa e/ou a utilização de experimentos didáticos, mas não apresentam sugestões de utilização, aplicação, roteiros experimentais ou investigam a utilização de experimentos de hidrostática e hidrodinâmica e sua relação com a teoria da aprendizagem significativa. Foram também excluídos livros, resenhas e estudos em escolas de outros países, em locais fora do âmbito escolar, bem como estudos que não traziam informações claras sobre a metodologia.

A combinação de descritores utilizados para a busca foram: “experimentos”, “hidrostática”, “hidrodinâmica”, “aprendizagem significativa”, “ensino de física” e “ensino de ciências” utilizando na busca os

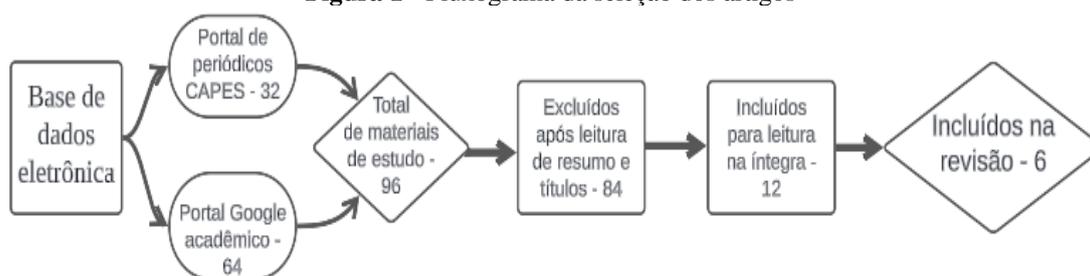
operadores *booleanos AND e OR*. Para a seleção dos artigos, foi realizada inicialmente uma leitura dos títulos e resumos.

Na terceira e quarta etapas do estudo da revisão sistemática foram realizadas a categorização e avaliação dos estudos incluídos na revisão, os quais se relacionam com o objetivo do estudo. Então, foi elaborada leitura dos materiais e extração dos dados para serem compilados em um quadro, resumindo a amostra que contemplaram os seguintes dados: título do artigo, autores, ano, periódico, tipo de estudo, população, objetivos do estudo e resultados.

Após o cruzamento dos descritores, obteve-se um resultado total de 96 materiais de estudo selecionados, sendo encontrados 64 artigos na biblioteca portal Google Acadêmico e 32 no Portal de Periódicos CAPES.

Após o critério de inclusão e exclusão e a realização da leitura do título e do resumo dos artigos, a amostra ficou em 12 materiais, sendo excluídos os que não atenderam aos objetivos do estudo, bem como os repetidos. Após a leitura na íntegra foram selecionados seis (06) artigos que abordavam o tema proposto e incluídos nesta revisão sistemática. A Figura 1 descreve o fluxograma da seleção dos artigos.

Figura 1 - Fluxograma da seleção dos artigos



Fonte: dados da pesquisa.

As características sociodemográficas dos estudos selecionados estão apresentadas no Quadro 1.

Considerando o local de realização do estudo, há uma grande variedade de estados brasileiros, não se limitando a uma única região, o que expressa a grande demanda em possibilitar ações voltadas a facilitar e significar processos de ensino e aprendizagem que abordem mecânica dos fluídos. Referente a amostra, há predominância de estudantes do Ensino Médio, nível no qual é desenvolvido o componente curricular na Educação Básica.

Quadro 1 - Características sociodemográficas dos estudos incluídos

Autor(es)	Título	Ano	Local	Tipo	Amostra
ALMEIDA, Artur	Túnel de vento: Um produto educacional acessível	2017	Caruaru, PE	Dissertação de mestrado	Não se aplica
OLIVEIRA, Tatiane	Atividade experimental para o ensino de hidrodinâmica: Tubo de Venturi	2019	Medianeira, PR	Dissertação de mestrado	Alunos do terceiro ano do ensino médio de uma instituição de ensino público
GRANHEN, Edney	Projeto de robô hidráulico para o ensino dos conceitos de hidrostática em aulas exploratória	2017	Marabá, PA	Artigo	Três turmas do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública
FILLIPINI, Artur	Atividades investigativas no ensino de hidrostática	2017	Viçosa, MG	Dissertação de mestrado	17 alunos de uma escola pública de ensino médio
FORTALEZA, Eduardo	Proposta de uma UEPS para desenvolver os temas densidade e pressão no ensino médio	2018	São Cristóvão, SE	Dissertação de mestrado	30 estudantes de uma escola pública de ensino médio
SESTARI, Fabiane	Integração de UEPS e projetos experimentais de aprendizagem no ensino de física no contexto do ensino médio integrado	2021	Santa Maria, Rs	Tese de doutorado	24 alunos do segundo ano de um curso técnico em agropecuária integrado ao ensino médio

Fonte: dados da pesquisa.

O Quadro 2 apresenta as características metodológicas dos estudos selecionados, evidenciando a utilização de práticas pedagógicas capazes de aproximar os conteúdos desenvolvidos com o cotidiano dos estudantes, tendo como propósito, a criação de atividades, experimentos e sequências didáticas que sejam significativas no processo de aquisição do conhecimento.

Quadro 2 - Características metodológicas dos estudos, 2023

Autor	Objetivo	Método	Desfecho
ALMEIDA, Artur	Propor a construção de túnel de vento como material a ser reproduzido em laboratórios de física do ensino médio e superior	Construção de túnel de vento	Roteiro para construção de túnel de vento e proposição de sugestão de plano de aula para utilização do dispositivo em turmas do ensino médio.
OLIVEIRA, Tatiane	Desenvolver um produto educacional que visa melhoria de ensino, propondo aplicação prática do conteúdo de hidrodinâmica para o ensino médio	Abordagem experimental sobre tópicos de hidrodinâmica, enfatizando a aprendizagem significativa. A proposta é construir um tubo de Venturi de forma facilitada e com materiais de custo moderado	Construção de um tubo de Venturi de baixo custo equipara-se aos materiais comercializados quanto aos resultados obtidos
GRANHEN, Edney	Verificar de que forma a construção de um robô hidráulico pode contribuir na aprendizagem significativa dos conceitos de hidrostática	Estudo exploratório sobre a construção de robô hidráulico a fim de se promover uma aprendizagem significativa, sobre conceitos de hidrostática	A atividade experimental em sala de aula é uma estratégia para desenvolver a aprendizagem significativa a contanto que seja feito um planejamento contemplando participação dos discentes
FILIPPINI, Arthur	Elaborar uma sequência didática com abordagem investigativa, testar e analisar os seus impactos na aprendizagem dos alunos	Aplicar metodologia de ensino que gere aprendizagem significativa e que, não só utilize o conhecimento prévio do aluno como subsunçor, mas que auxilie no processo do aluno de remodelar seu conhecimento prévio tornando-o científico	Os resultados alcançados mostram que os alunos interagiram construtivamente entre si e com o professor, conseguiram construir conceitos científicos e teorias utilizando de seus conhecimentos prévios através das interações na sala.
FORTALEZA, Eduardo	Elaborar uma sequência de ensino seguindo os passos da UEPS	Aplicação de UEPS, tendo como eixo norteador o ensino dos conceitos de densidade e pressão, a partir de elementos inseridos no cotidiano do estudante de ensino médio, buscando um material de tenha significado para o aprendiz.	Conclui que a UEPS proporcionou nos alunos uma predisposição a aprender e buscar o conhecimento de uma forma ativa, também podemos dizer que houve uma evolução conceitual significativa acerca do tema densidade e pressão
SESTARI, Fabiane	Investigar, no processo de implementação do material instrucional, evidências de aprendizagem significativa e os invariantes operatórios mobilizados de forma explícita pelos alunos em situação-ação do contexto da área técnica da Agropecuária	implementação de UEPS articuladas com uma metodologia de Projetos Experimentais de Aprendizagem (PEA), para o domínio progressivo dos campos conceituais da Hidrostática e da Hidrodinâmica, numa perspectiva contextualizada ao curso técnico em integrado	As etapas de ensino organizadas de acordo com as UEPS articuladas com os PEA, promoveram uma compreensão gradativa dos novos conceitos a partir das concepções prévias identificada

Fonte: dados da pesquisa.

Os estudos mostraram que os resultados mais efetivos na utilização da experimentação são aqueles nos quais o estudante participa efetivamente de sua construção, por meio de atividades investigativas, favorecendo o entendimento das práticas comuns do fazer científico como interpretação de resultados e análise de dados, por exemplo. Os resultados conduzem a novas compreensões acerca de conceitos científicos e conexões das atividades desenvolvidas com fatos cotidianos (AZEVEDO, 2010).

Cabe também destacar o quanto, nos estudos elencados, verifica-se a importância da abordagem e condução das estratégias educacionais, uma vez que o conhecimento científico em si e os processos experimentais isolados não dão conta de motivar e atrair os estudantes, se não há aproximação com suas vivências e conhecimentos prévios (PEREIRA, 2014).

Para analisar os estudos, utilizou-se o Quadro 2 com indicações de parâmetros a serem investigados (características metodológicas). Empregou-se ainda, a análise de conteúdo temática, entendida como um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam a discursos diversificados (BARDIN, 2011).

A análise temática consistiu na busca de núcleos de sentido, presença ou ausência de significados, dos parâmetros indicados.

A partir dos resultados dos estudos selecionados, emergiram dois temas: “Função Diagnóstica e Aprendizagem significativa” e o tema “Materiais potencialmente significativos para o ensino de hidrostática e hidrodinâmica”. Tais temas foram definidos baseando-se na pertinência em identificar indícios da aprendizagem significativa e expor a visão dos educadores perante desafios e estratégias para o êxito no processo de ensino e aprendizagem.

Função diagnóstica e aprendizagem significativa

Após o refinamento de dados, o primeiro tema, “Função Diagnóstica e aprendizagem significativa”, destaca quatro materiais, que indicam as propostas de intervenções pedagógicas, baseadas em conhecimentos prévios dos estudantes envolvidos no estudo, passando por processos de identificação de potencialidades e fragilidades dos mesmos, no que se refere a assimilação de conteúdos desenvolvidos nas propostas, finalizando com a possibilidade de aprendizagem significativa.

Dentre os principais materiais elencados destaca-se o estudo de Filippini (2017) que buscou elaborar uma sequência didática com abordagem investigativa, a fim de testar e analisar os seus impactos na aprendizagem dos alunos, com o objetivo principal de encontrar uma metodologia de ensino que promovesse aprendizagem significativa. Como um dos principais resultados, verificou-se que o conhecimento prévio do aluno não foi só utilizado como subsunçor, mas auxiliou efetivamente no processo de remodelação do conhecimento prévio do aluno, tornando-o científico.

Nessa mesma concepção, Fortaleza (2018) analisa a qualidade no aprendizado dos discentes, através de um estudo de caso acerca da elaboração e aplicação de uma unidade de ensino potencialmente significativa – UEPS – sobre os conceitos de densidade e pressão.

O estudo de Granhen (2017) teve como principal objetivo verificar de que forma a construção de um robô hidráulico poderia contribuir na aprendizagem significativa dos conceitos de hidrostática. Como resultado foi possível constatar que a atividade experimental em sala de aula é uma estratégia com grande potencial para desenvolver a aprendizagem significativa no ensino de física contanto que seja feito um planejamento contemplando a participação dos discentes. O estudo exploratório foi realizado tendo como amostra três turmas (95 estudantes) da primeira série do ensino médio de uma escola pública. A pesquisa foi realizada em quatro etapas, sendo a primeira a sondagem dos conhecimentos prévios de hidrostática. Finaliza reavaliando os questionários iniciais a fim de verificar a promoção da aprendizagem significativa.

Corroborando com as pesquisas anteriores, Sestari (2021) evidencia em sua tese a relevância da aprendizagem significativa, por meio do processo de intervenção pedagógica a partir da implementação de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) articuladas com uma metodologia de Projetos Experimentais de Aprendizagem (PEA), para o domínio progressivo dos campos conceituais da Hidrostática e da Hidrodinâmica, numa perspectiva contextualizada ao curso técnico em Agropecuária integrado ao ensino médio. Quanto aos seus resultados, o presente estudo demonstrou o quanto foi possível promover uma compreensão gradativa dos novos conceitos a partir das concepções prévias identificadas com a implantação das UEPS.

Tais estratégias buscaram desenvolver habilidades e novas compreensões dos conteúdos abordados, bem como a ampliação do processo de ensino-aprendizagem. Cabe destacar que as pesquisas supracitadas fornecem dados que permitem identificar a necessidade da promoção de estratégias que permitam a valorização dos conhecimentos prévios. Segundo Moreira (2012) é justamente a interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos de maneira não literal e não arbitrária que caracteriza a aprendizagem significativa.

Materiais Potencialmente Significativos Para O Ensino De Hidrostática E Hidrodinâmica

O segundo tema, “Materiais potencialmente significativos para o ensino de hidrostática e hidrodinâmica”, compõe-se de dois textos, que apresentam sugestões de instrumentos pedagógicos que possibilitam auxílio para melhor compreensão de assuntos relacionados ao estudo de hidrostática e hidrodinâmica. Nessa categoria, apesar de em alguns momentos, como no texto de Almeida (2017), encontrarmos referências à teoria da aprendizagem significativa, não encontramos necessariamente aplicação dos materiais ou utilização direta destes como materiais potencialmente significativos.

No entanto, apesar dessa consideração, julgamos importante destacá-los pois apresentam possibilidades de construção relativamente simples e de baixo custo, o que de alguma forma pode viabilizar a sua utilização e construção.

Oliveira (2019) indica a necessidade da aproximação do ensino de física do cotidiano a fim de garantir a aquisição efetiva do conhecimento. Apresenta um roteiro experimental utilizando um tubo de Venturi construído

com materiais de custo moderado, através de uma abordagem experimental. Ainda, aposta em um alinhamento entre docentes, estudantes e aprendizagem baseada na construção, na prática e na aproximação com o cotidiano. Apesar de fundamentar seu trabalho na teoria da aprendizagem significativa, o texto trata apenas da construção do tubo de Venturi e não há aqui aplicação direta do aparato construído.

Em relação a estratégias para apreensão dos conteúdos de física, Almeida (2017) apresenta em sua pesquisa um produto educacional evidenciando a necessidade da mudança nos processos de ensino de física, de maneira que o estudante possa participar efetivamente da construção do seu conhecimento, compreendendo melhor o mundo e os fenômenos à sua volta (BRASIL, 1999).

Diante das pesquisas apresentadas, foi possível identificar que com o intuito de minimizar as dificuldades de ensinar e aprender física, os educadores buscam desenvolver metodologias diferenciadas, com a finalidade de possibilitar atividades nas quais o estudante seja protagonista no processo de ensino-aprendizagem.

III. Conclusão

A partir dos levantamentos e tendo em vista o objetivo inicial, analisar e identificar através dessa revisão sistemática estratégias e práticas promotoras de aprendizagem significativa de hidrostática e hidrodinâmica, encontramos algumas sugestões de materiais e metodologias que podem ser utilizadas e replicadas.

Nos textos elencados na primeira categoria, função diagnóstica e aprendizagem significativa, além de sugestões de roteiros experimentais, encontramos materiais que foram aplicados e que de alguma forma, após a aplicação das sequências didáticas procuram verificar em que medida foi possível perceber promoção de aprendizagem significativa. Nestes textos, a utilização sistematizada dos roteiros propostos, alguns deles explicitamente citando as UEPS (Unidades de Ensino Potencialmente Significativo), em certa medida, contribuiu para que fosse possível perceber evidências de aprendizagem significativa.

É o caso, por exemplo, dos materiais propostos por Sestari (2021) e Fortaleza (2018). Ambos autores utilizaram os passos previstos nas UEPS, sistematizando as aplicações e com isso, obtendo evidências de aprendizagem significativa ao final das aplicações.

No trabalho de Granhen (2017), apesar de não citar diretamente as UEPS, a aplicação sistematizada, a checagem contínua de aprendizagem significativa e a sondagem da própria proposta foi levada a cabo. O texto de Filippini (2017) destaca a importância de avaliar e reconhecer o conhecimento prévio dos estudantes a fim de utilizá-lo como subsunçor e cita ainda a importância deste aspecto na promoção da aprendizagem significativa. Ao final, avalia as aplicações também percebendo evidências de aprendizagem significativa.

Da análise dessa categoria, além dos estudos encontrados como sugestões de utilização e roteiros promotores de aprendizagem significativa, fica clara a importância do planejamento do material, da sondagem do conhecimento prévio e da sistematização e sondagem contínua ao longo do processo para efetividade da proposta. Essa consideração e conclusão é concordante com a teoria da aprendizagem significativa e com os passos previstos na elaboração de uma UEPS.

Fica claro também que a utilização de experimentos, no caso particular analisado de mecânica dos fluidos, como materiais potencialmente significativos, desde que adequadamente utilizados e planejados para esse fim, podem contribuir para promover a interação entre os conhecimentos prévios e os novos. Dessa maneira, da análise e dos levantamentos, fica clara a importância desse recurso enquanto ferramenta promotora da aprendizagem significativa.

Na segunda categoria, apesar de não encontrarmos aplicação, sistematização ou sondagens, encontramos sugestões de atividades que podem ser reproduzidas com relativa facilidade. Cabe ressaltar que, reforçando o que já foi dito anteriormente, a possibilidade de aplicação depende das sondagens iniciais. Entretanto, por se tratarem de materiais simples e que possuem possibilidades de utilização e por terem sido de alguma forma elaborados pensando na teoria da aprendizagem significativa, não deveriam ser excluídos.

Ressalte-se que os autores elencados nesta categoria, enfatizam a importância da utilização do recurso experimental como ferramenta promotora de aprendizagem significativa, o que de alguma forma, reforça a justificativa inicial que conduziu a elaboração dessa revisão sistemática.

Referências

- [1] Almeida, A. M. Túnel De Vento: Um Produto Educacional Acessível. 2017. 103 F. Dissertação (Mestrado Em Ensino De Física) - Universidade Federal De Pernambuco. Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Física, Caruaru, 2017. Disponível Em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32444>. Acesso Em: 03 Maio 2023.
- [2] Araújo, M. S. T.; Abib, M. L. V. Dos S. Atividades Experimentais No Ensino De Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. Revista Brasileira De Ensino De Física, [S. L.], V. 25, P. 176-194, 2003.
- [3] Azevedo, M. C. P. S. Ensino Por Investigação: Problematisando As Atividades Em Sala De Aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). Ensino De Ciência: Unindo A Pesquisa E A Prática. São Paulo: Cengage Learning, 2010. P. 20-37.
- [4] Bardin, L. Análise De Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011
- [5] Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério Da Educação E Cultura/ Secretaria De Ensino Médio, 1998.
- [6] Braum, V.; Clarke, V. Usando Análise Temática Em Psicologia. Qualitative Research In Psychology, V. 3, N. 2, P. 77-101. Dói: <http://dx.doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

- [7] Cunha, M. V. *Psicologia Da Educação*. 2. Ed. Rio De Janeiro: Dp&A, 2002.
- [8] De Souza, N. F.; Granhen, E. R. Projeto De Robô Hidráulico Para O Ensino Dos Conceitos De Hidrostática Em Aulas Exploratórias. *Scientia Plena*, [S. L.], V. 13, N. 1, P. 1-9, 2017. Disponível Em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/3336>. Acesso Em: 15 Jun. 2023.
- [9] Filippini, A. S. *Atividades Investigativas No Ensino De Hidrostática*. 2017. 142 F. Dissertação (Mestrado Em Física) - Universidade Federal De Viçosa. Programa De Pós-Graduação Em Física, Viçosa, 2017. Disponível Em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/11857>. Acesso Em: 14 Maio 2023.
- [10] Fortaleza, E. C. *Proposta De Uma Ueps Para Desenvolver Os Temas Densidade E Pressão No Ensino Médio*. 2018. 126 F. Dissertação (Mestrado Profissional Em Ensino De Física) - Universidade Federal De Sergipe. Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Física, São Cristóvão, 2018. Disponível Em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/9654>. Acesso Em: 02 De Maio De 2023.
- [11] Mendes, K. D. S.; Silveira, R. C. De C. P.; Galvão, C. M. *Revisão Integrativa: Método De Pesquisa Para A Incorporação De Evidências Na Saúde E Na Enfermagem. Texto & Contexto - Enfermagem, Florianópolis*, V. 17, P. 758-764, Out./Dez. 2008.
- [12] Oliveira, T. De. *Atividade Experimental Para O Ensino De Hidrodinâmica: Tubo De Venturi*. 2019. 66 F. Dissertação (Mestrado Em Ensino De Física) - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Física, Medianeira, 2019. Disponível Em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4801>. Acesso Em: 12 Maio 2023.
- [13] Pereira, J. U.; Silva Junior, R. S. *Experimentos Didáticos No Ensino De Física Com Foco Na Aprendizagem Significativa. Aprendizagem Significativa Em Revista*, [S. L.], V. 4, N. 3, P. 61-67, 2014.