

## PERFIL CONCEITUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: estado do conhecimento

### CONCEPTUAL PROFILE IN SCIENCE TEACHING: status of knowledge

Maria das Dores Messias de Sousa<sup>1</sup> - IFRN  
Marcelo Nunes Coelho<sup>2</sup> - IFRN

#### RESUMO

O texto trata de uma revisão bibliográfica com objetivo de levantar e conhecer os estudos desenvolvidos sobre o perfil conceitual relacionados aos estudantes de nível fundamental, médio e superior no contexto das pós-graduações brasileiras. É importante ressaltar que foram consultadas pesquisas relacionadas ao ensino de ciências, em especial as desenvolvidas na área de Física. Este trabalho foi desenvolvido com base no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, sem recorte temporal definido e foram incluídos somente teses e dissertações que relatam estudos realizados em sala de aula. Nossos resultados revelam que o referencial teórico do perfil conceitual tem se mostrado emergente com número crescente de trabalhos a partir dos anos 2000. Permitem observar também uma concentração significativa de pesquisas na região Nordeste e uma carência notável na região Norte.

**PALAVRAS-CHAVE:** Perfil Conceitual; Ensino de Ciências; Estado do Conhecimento.

#### ABSTRACT

The text is a bibliographical review with the objective of raising and getting to know the studies developed on the conceptual profile related to elementary, middle and higher education students in the context of Brazilian postgraduate courses. It is important to emphasize that researches related to the teaching of science were consulted, especially those developed in the field of Physics. This work was developed based on the Theses and Dissertations Catalog of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - CAPES, without a defined time frame and only theses and dissertations that report studies carried out in the classroom were included. Our results reveal that the theoretical framework of the conceptual profile has been emerging with a growing number of works since the 2000s. They also allow us to observe a significant concentration of research in the Northeast region and a notable lack in the North region.

**KEYWORDS:** Conceptual Profile; Science teaching; State of knowledge.

DOI: 10.21920/recei72021724156173  
<http://dx.doi.org/10.21920/recei72021724156173>

<sup>1</sup>Mestranda em Ensino do Programa de Pós-graduação em Ensino (POSENSINO - UERN/UFERSA/IFRN). E-mail: [maria-messias12@hotmail.com](mailto:maria-messias12@hotmail.com) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0324-4126>.

<sup>2</sup>Possui licenciatura em Física, mestrado em Física e doutorado em Física pela Universidade Federal do Ceará (2014). E-mail: Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte e do Programa de Pós-graduação em Ensino - POSENSINO associação ampla entre a UERN, UFERSA e IFRN). E-mail: [marcelo.coelho@ifrn.edu.br](mailto:marcelo.coelho@ifrn.edu.br) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0580-7431>.

## INTRODUÇÃO

Ensinar é um processo cuja efetividade exige do professor competência para avaliar a melhor forma de fazer a mediação entre o seu aluno e os desafios oriundos da área em estudo. Indiscutivelmente, pressupõe conhecimento sobre os fatores que colaboram, bem como daqueles que dificultam a aprendizagem.

A partir dos estudos de Ausubel (2000) surge a ideia de que os conhecimentos prévios dos alunos são os fatores mais importantes no processo de ensino e aprendizagem. Para ele, “[...] se fosse possível isolar uma única variável como sendo a que mais influencia novas aprendizagens, esta variável seria o conhecimento prévio, os subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende” (MOREIRA, 2011, p. 23).

Pesquisas subsequentes, contudo, levaram à observação de que, dada a estabilidade da estrutura cognitiva do aprendente, em vez de a estrutura cognitiva se modificar e adaptar-se ao conhecimento novo que se busca aprender, era o contrário que ocorria com mais frequência. Dessa forma, a tentativa de aprendizado acabava por reforçar as concepções prévias (POZO; CRESPO, 2009). Em virtude disso, surgiram os movimentos de mudança conceitual. Estes movimentos alegavam a possibilidade de, em vez de fazermos uma subsunção dos novos conhecimentos aos conhecimentos prévios, simplesmente eliminarmos os conhecimentos prévios por meio de um processo de rebaixamento do seu *status* ao mesmo tempo em que se fortaleceria o *status* das novas concepções. Assim, seria necessário fazer com que os alunos se sentissem insatisfeitos com suas concepções prévias ao mesmo tempo em que os faríamos notar a plausibilidade, inteligibilidade e fertilidade dos novos conhecimentos. Esta concepção de aprendizagem é, essencialmente, embasada nas ideias epistemológicas de Thomas Kuhn (2018) para quem a ciência progride por meio de intensos e longos períodos de ciência normal, sucedidos por períodos de crise e inevitável revolução.

Dentro da concepção da mudança conceitual, os conhecimentos prévios dos alunos são como a sua ciência normal. O papel do ensino, por meio das quatro condições citadas anteriormente (insatisfação com a concepção vigente e plausibilidade, inteligibilidade e fertilidade da nova concepção), é gerar uma crise que, pouco a pouco, conduza os alunos à adoção do paradigma cientificamente aceito (caracterizando a revolução). Entretanto, estudos encontraram indícios de que algumas concepções alternativas dos alunos persistiam a despeito da instrução. A partir disso, revelou-se que o referido modelo talvez “não implique substituir um conhecimento mais simples, o cotidiano, por outro mais complexo, o científico, e sim adquirir diferentes tipos de conhecimentos ou representações para tarefas ou situações diversas” (POZO; CRESPO, 2009, p. 126). Em outras palavras, inicia-se um movimento em defesa da possibilidade de o indivíduo pensar em certos termos e se expressar em termos acessíveis ao contexto (integração hierárquica).

Essa forma de pensar é defendida por Mortimer (1995) quem, a partir da noção de perfil epistemológico de Bachelard (1940), construiu a ideia de perfil conceitual que busca e defende a ideia de poder ver e representar o mundo de diversas formas devido a permanência das concepções prévias que o aluno possui. Neste modelo, cada perfil conceitual é constituído por várias zonas que, por sua vez, possuem características dos supostos epistemológicos, ontológicos (MORTIMER, 2000) e axiológicos (MATOS, 2014). Destarte, Mortimer (1996) e Amaral e Mortimer (2004) afirmam que a forma de falar utilizada pelos indivíduos para explicar determinado conceito científico ou prévio será própria de cada sujeito, o que caracteriza ainda mais a teoria dos perfis conceituais que é baseada na ideia de que

[...] pessoas exibem diferentes maneiras de ver e conceitualizar o mundo e, desta forma, diferentes modos de pensar que são usados em contextos distintos. [...] cada modo de pensar é modelado como uma zona em um perfil conceitual, estabilizado por compromissos ontológicos, epistemológicos e axiológicos que subjazem à construção de significados em torno de um conceito (MORTIMER et al., 2014, 14-15, tradução nossa).

Diante disso, já que o sujeito é portador de inúmeras concepções introduzidas no seu ser a partir da sua vivência histórica, social e cultural, é possível afirmar que estas estarão presentes no seu subconsciente para sempre e, que o processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar, buscará não eliminar esses conceitos, mas enriquecer o seu perfil conceitual, levando o aluno a elaborar novas zonas que correspondam aos conhecimentos cientificamente aceitos e tornando-o apto a reconhecer o poder pragmático de cada forma de pensar em função do contexto de uso. Dessa forma, é possível compreender a construção das ideias desenvolvidas pelos alunos como a evolução de um perfil de concepções em que novas ideias adquiridas no processo de aprendizagem passam a se relacionar com as ideias anteriores, admitindo o entrelaçamento entre o senso comum, o saber escolar e o saber científico onde a ausência de mudanças radicais não deve ser interpretada como fracasso. Assim, a consciência do aluno sobre seu próprio perfil conceitual torna-se importante para utilização nas suas diferentes visões da realidade em contextos adequados.

As compreensões sobre concepções prévias e as suas relações com o saber científico influenciam decisivamente na forma como o professor compreende o processo de ensino e aprendizagem e, portanto, nas práticas metodológicas de que lança mão para tal. Assim, o perfil conceitual pode se constituir num instrumento auxiliador para planejamento e análise do ensino de ciências.

Logo, a presente pesquisa surgiu do interesse em compreender o estado do conhecimento sobre perfil conceitual nas pesquisas realizadas em Ensino de Ciências, em especial na área de Ensino de Física no âmbito das pós-graduações brasileiras. O trabalho tem a proposta de fornecer uma visão mais ampla do uso dessa concepção em temas relacionados com o processo de ensino e aprendizagem dentro dessas áreas.

## METODOLOGIA

O estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica (MATTOS; ROSSETO JR.; BLECHER, 2004), elaborada a partir de dissertações e teses, que busca conhecer o que foi produzido na pós-graduação brasileira acerca do tema Perfil Conceitual. A revisão bibliográfica torna-se necessária para que haja uma fundamentação adequada em pesquisas futuras.

O levantamento das pesquisas foi desenvolvido, exclusivamente, a partir da base de dados Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Não foi determinado um recorte temporal. A busca foi realizada utilizando os seguintes termos e operadores booleanos: (“Mudança Conceitual” OR “Perfil Conceitual”) AND (“Ensino de Física” OR “Ensino de Ciências”) e se deu nos dias 10 e 11 de Junho de 2020. É importante destacar que em determinados momentos foi necessário realizar uma pesquisa extra, no Google, quando, para algum trabalho, o catálogo não apresentava a versão PDF na base de dados, o que, de toda forma, resultou em alguns trabalhos não encontrados. Além disso, nos concentramos nos trabalhos baseados em estudos relacionados às séries finais do ensino fundamental, ensino médio e ensino superior realizados em cursos de Pós-graduação no Brasil.

A organização do levantamento, passou por um processo de separação em categorias. Separamos as dissertações das teses. Em seguida, a partir da leitura dos resumos ou, alternativamente, leitura parcial dos trabalhos, separamos as pesquisas realizadas em sala de aula com alunos dos últimos dois anos do ensino fundamental, do ensino médio e da graduação, destacando-as quando realizadas na área da física. Ambas essas informações estão presentes no próximo tópico. Buscamos considerar apenas trabalhos realizados em ambiente formal de ensino.

## DISCUTINDO O ESTADO DO CONHECIMENTO

Com os descritores escolhidos, a base de dados apresentou um resultado de 74 trabalhos. Destes, 51 estavam disponíveis na base de dados ou foram encontrados através de busca no Google, sendo 31 dissertações e 20 teses. Dessa forma, 23 trabalhos ficaram de fora, uma vez que não estavam disponíveis na base de dados e não foram encontrados no Google para *download*. Das 31 dissertações, a temática foi trabalhada em 1 pesquisa com alunos dos 8º e 9º ano do ensino fundamental, 11 com alunos do ensino médio, 4 com alunos de graduação, tendo 15 trabalhos descartados por não atenderem a essas categorias e/ou não abordarem a temática no contexto do cenário de ensino. Das 20 teses, nenhuma foi trabalhada com alunos do ensino fundamental, 2 foram trabalhadas com alunos do ensino médio, 3 com alunos de graduação, tendo 15 trabalhos excluídos por não atenderem os critérios citados acima. Assim, totalizando 21 trabalhos, entre dissertações e teses, que abordam perfil conceitual a serem analisados.

Abaixo (Quadro 1) estão destacadas as pesquisas que serão analisadas ao longo deste trabalho.

**Quadro 1:** Descrição das pesquisas a serem analisadas

<b>Autores</b>	<b>Título do trabalho</b>	<b>Ano</b>
Jaqueline Dantas Sabino	A utilização do perfil conceitual de substância em sala de aula: do planejamento do ensino à análise do processo de aprendizagem dos estudantes.	2015
André Machado Rodrigues	Redimensionando a noção de aprendizagem nas relações entre perfil conceitual e abordagem sócio-cultural-histórica.	2009
Renato Chaves Azevedo	Análise de argumentos sobre adaptações.	2013
Arthur Torres de Araújo	Conceitos de calor e temperatura sob a ótica do momento pedagógico de problematização inicial.	2015
Andreas Bastos Cruz	A produção de vídeos documentários como atividade investigativa no ensino de ciências: uma possibilidade para o desenvolvimento dos perfis conceituais numa aprendizagem colaborativa.	2015
Ricardo Luiz Zanotto	Saberes populares: recurso para o ensino de conceitos químicos num enfoque CTS.	2015
Lucio Flavio de Castro Ezequiel	Análise de perfil conceitual em ciclos de modelagem: um estudo sobre o ensino do efeito doppler.	2016
Luciano Lucena Trajano	Proposta e análise de estratégias de ensino para os conceitos de entropia e espontaneidade.	2016
Rodrigo Oliveira Lopes	A evolução do perfil conceitual de átomo por meio de atividades experimentais espectroscópicas.	2017
Maria Aparecida da Silva Leite	Mapeamentos das zonas do perfil conceitual de calor por meio de um jogo educativo para alunos da EJA.	2018

Cinara Maria dos Santos	Usando a difração da luz como analogia para a compreensão da estrutura cristalina.	2018
Vanessa Maria Silva Menezes	Perfil conceitual a respeito da concepção atomística para os estados físicos da matéria de um grupo de alunos da educação de jovens e adultos - EJA.	2019
Lisete Funari Dias	Noção de referencial: uma interação cognitiva entre a mecânica newtoniana e a mecânica relativística.	2010
Geraldo Pereira da Silva Júnior	O perfil conceitual de radiação formação inicial de professores de física na UFG e suas propostas intervenção pedagógica para o ensino médio.	2011
Marieli Vanessa Rediske de Almeida	Perfil conceitual de equação: investigações acerca das concepções de alunos de licenciaturas em matemática.	2016
Tatiele Chicora	Uma estratégia de ensino metacognitiva: contribuições para o perfil conceitual de força de licenciandos em Física.	2018
Claudia de Alencar Serra e Sepulveda	Perfil conceitual de adaptação: uma ferramenta para a análise de discurso de salas de aula de biologia em contextos de ensino de evolução.	2010
Vanessa Perpetua Garcia dos Santos Reis	O perfil conceitual de herança biológica: investigando dimensões epistemológicas e axiológicas do processo de significação do conceito no contexto do ensino médio de genética.	2018
Marlize Spagolla Bernadelli	A interdisciplinaridade educativa na contextualização do conceito de transformação química em um curso de ciências biológicas.	2014
José Euzebio Simões Neto	Uma proposta para o perfil conceitual de energia em contextos do ensino da física e da química.	2016
Flavia Cristiane Vieira da Silva	Análise de diferentes modos de pensar e formas de falar o conceito de ácido/base em uma experiência socialmente situada vivenciada por licenciandos em química.	2017

Fonte: Autores (2020).

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS TRABALHOS

A dissertação de Sabino (2015) é a única pesquisa a ser analisada que aborda perfil conceitual no contexto do ensino fundamental. A autora teve como objetivo analisar as zonas do perfil conceitual de substância e o processo de conceitualização em alunos do 9º ano do ensino fundamental, quando submetidos à diferentes momentos de uma sequência de ensino e aprendizagem. A análise de aulas gravadas em vídeo (transcritas posteriormente), de entrevistas e de questionário aplicados permitiu à autora observar a emergência, em todos os alunos, de quatro zonas do perfil conceitual de substância (SILVA; AMARAL, 2013), a saber: essencialista, generalista, substancialista e racionalista. Tornou-se evidente também nesse estudo que a zona do perfil que emergia em determinado momento era dependente do contexto. Por isso mesmo, é possível que o texto utilizado antes do pré-teste (questionário) possa ter criado um contexto que atraiu os significados expostos pelos alunos nas respostas ao questionário em direção a uma determinada zona. Independente disso, vê-se nitidamente, ao longo do desenvolvimento da sequência didática, uma evolução do perfil conceitual dos alunos em direção à zona racionalista (que representa o que há de mais próximo ao que é cientificamente aceito para o conceito de substância, considerando-se a faixa etária e o nível de profundidade em que o conceito é estudado pelos sujeitos pesquisados). Contudo, em virtude do possível efeito atrator gerado pelo texto inicial, essa evolução pode representar tão somente um retorno à uma configuração já estabelecida do perfil dos alunos.

Sepúlveda (2010) buscou investigar como o referencial teórico do perfil conceitual pode ser utilizado com o fim de “modelar a produção de significados ao longo de interações discursivas em salas de aula de ciências” (SEPÚLVEDA, 2010, p. 11). A autora propõe um modelo de perfil conceitual de adaptação constituído por quatro zonas: funcionalismo intraorgânico, ajuste providencial, perspectivas transformacionais e perspectivas variacionais. Destaca que o perfil proposto, em uso integrado à estrutura analítica do discurso desenvolvida por Mortimer e Scott (2002; 2003), conseguiu modelar e caracterizar o modo como os alunos explicaram tais formas de pensar e falar o conceito de adaptação.

Quem também trabalhou sobre o perfil conceitual de adaptação foi Azevedo (2013). Sua pesquisa buscou discutir o conceito de adaptação das espécies a partir dos argumentos feitos pelos alunos através da escolha do modelo explicativo, teleológico ou darwinista. Para isso, o autor desenvolveu uma sequência didática que pudesse estimular os estudantes a elaborarem seus argumentos. O autor destaca que os alunos apresentaram maiores dificuldades para construir uma contra-argumentação, ou seja, o motivo pelo qual não escolheram determinado modelo, ao invés de argumentação, motivo que o levou a escolher determinado modelo, o que o fez concluir que isso se deu devido a estarem lidando com ideias e teorias que fugiram do senso comum. A análise desses argumentos foi conduzida por meio do padrão de argumentação de Toulmin (2006). A partir de pesquisas anteriores, especificamente, Sepúlveda, Mortimer e El-Hani (2008) e Sepúlveda (2010), o autor constrói quatro categorias (que seriam equivalentes/substitutos às (das) zonas do perfil conceitual de adaptação). As categorias/zonas são denominadas teleológica, meio, externalista e nenhuma. É importante, no entanto, destacar alguns aspectos que obscurecem os resultados dessa pesquisa. Primeiro, que o autor não faz uso das zonas originalmente propostas por Sepúlveda, Mortimer e El-Hani (2008) e Sepúlveda (2010) e propõe o que ele chama de categorias. Segundo que o autor parece confundir perfil conceitual com zona do perfil conceitual ao afirmar, logo no resumo do trabalho que “o mesmo aluno pode apresentar mais de um perfil conceitual sobre evolução durante a mesma aula”. Tal é impossível dado que cada indivíduo só pode exibir um perfil para cada conceito. Tal perfil, é verdade, pode se desdobrar em várias zonas e cada uma dessas zonas pode ser mais ou menos influente na forma como o indivíduo pensa e/ou se expressa. Apesar disso, o trabalho apresentou interessantes contribuições para o ensino do conceito de adaptação.

Cruz (2015) buscou responder através de uma investigação-ação, à questão: como a produção de videodocumentários pode contribuir para o processo de aprendizagem colaborativa e compreensão de diversos conceitos de ciências entre alunos do 2º ano do ensino médio? Dada a abrangência do tema abordado (“os benefícios e o funcionamento do rio”), o autor encarou a possibilidade de ver emergirem diversas noções dos alunos com respeito a vários conceitos científicos. A partir do referencial teórico dos perfis conceituais de Mortimer (1993) foi possível, por meio da análise das transcrições de episódios de aula, determinar as zonas dos perfis conceituais presentes nas diversas manifestações de conceitos dos alunos, bem como suas mudanças no decorrer do desenvolvimento de uma atividade. Assim, percebeu que, em todas as ocasiões, foi possível designar as concepções dos alunos em uma das zonas seguintes: perceptiva/intuitiva, empírica, formalista e racionalista. O autor destacou que as mudanças do perfil conceitual de cada aluno ocorreram significativamente na direção da zona racionalista o que expressa um amadurecimento das concepções dos discentes rumo ao que é cientificamente aceito para estas concepções.

No mesmo ano, Zanotto (2015) realizou um estudo, com alunos do 3º ano do ensino médio, que pretendia verificar as compreensões dos alunos sobre saber popular, mito e senso comum e avaliar as contribuições de saberes populares para o ensino de conceitos químicos a partir de uma perspectiva CTS. Os temas estudados foram retirados do cotidiano dos alunos, a

partir de seus conhecimentos de senso comum. Os dados foram coletados, dentre outras formas, por meio de mapas conceituais. Em seus resultados o autor aduz que o caráter motivacional introduzido pela utilização de saberes populares favoreceu a evolução destes perfis conceituais, o que mostra que saberes populares considerados como obstáculos à aprendizagem, podem ser utilizados na abordagem de conceitos químicos e contribuir para a construção gradativa do conhecimento com vistas à mudança de perfil.

Trajanó (2016) buscou analisar as zonas do perfil conceitual de entropia e espontaneidade e sua evolução em alunos do 3º ano do ensino médio. Para tanto, usou como referência as zonas propostas por Amaral e Mortimer (2004), a saber: zona perceptiva, zona empirista, zona formalista e zona racionalista. Para coleta de dados, utilizou gravações em vídeo, questionário, entrevista e algumas produções escritas dos alunos. Um olhar atento à discussão dos resultados, revela que o autor foi descuidado ao atribuir as manifestações das concepções dos alunos às respectivas zonas do perfil conceitual. Inicialmente, é importante observar que não existem zonas do perfil de entropia e espontaneidade (partindo do referencial teórico que utilizaram - Amaral e Mortimer (2004)) chamadas “generalista”, “substancialista” ou “essencialista”. Além disso, o autor atribui à zona racionalista do perfil afirmações que são antes perceptivas e/ou empíricas.

Lopes (2017), teve como objetivo investigar como atividades didáticas baseadas em experimentos podem potencializar a evolução conceitual sobre o átomo em alunos do 3º ano do ensino médio. Para embasar sua análise, faz uso do perfil conceitual de átomo apresentado por Mortimer (2000) como contendo quatro zonas: sensorialista, substancialista, clássica e quântica. Os participantes da pesquisa foram divididos em grupos A, B e C, todos submetidos às mesmas etapas do processo de investigação (pré-teste, aula expositiva, atividade experimental e pós-teste). O autor relatou que os alunos apresentaram considerável evolução conceitual, já que demonstraram ter desenvolvido aprendizagens sobre os estágios mais avançadas do perfil conceitual do átomo, embora, os alunos não tenham abandonado totalmente as zonas não científicas. Tal crítica, contudo, não é pertinente, tendo em vista que faz parte da ideia de perfil conceitual a persistência das concepções pré-científicas em convívio com as concepções científicas. Não é inerente à ideia de perfil conceitual o abandono das concepções prévias (como era proposto no modelo de mudança conceitual (POSNER et al., 1982)).

Ainda no que tange ao perfil conceitual de átomo, Menezes (2019) buscou analisar a evolução do perfil conceitual para esse construto em alunos da EJA. Assim como Lopes (2017), o autor considerou as zonas propostas por Mortimer (2000): realista (sensorialista), substancialista e atomista (clássica). Para coleta dos dados foram realizados pré-testes e pós-testes além de algumas entrevistas. Em relação ao pré-teste, a grande maioria dos alunos apresentou um perfil conceitual com predominância da zona sensorialista (realista). Após a intervenção pedagógica proposta, o pós-teste revelou um desvio dos perfis conceituais dos alunos em direção à zona clássica (atomista). Os resultados mostram uma transição nessas zonas que caminhou em direção à zona mais próxima da científica, e revela que, apesar do vocabulário científico restrito desses alunos, houve uma evolução de conceitos que pode ser identificada por outros meios que não a escrita ou fala. Por exemplo, expressos em desenhos. Esse aspecto reforça a importância de lançar mão de diferentes formas de avaliação do aluno a fim de fornecê-lo o maior número de possíveis formas de expressar seus conhecimentos.

Leite (2018), também a partir de um estudo de caso, teve como objetivo mapear as zonas de perfil conceitual de calor (realista, substancialista, animista, empirista e racionalista) proposta por Amaral e Mortimer (2001) utilizando jogo educativo em turmas da EJA. A autora observou manifestações conceituais dos alunos ao longo das fases do jogo em todas as zonas conhecidas do perfil. Entretanto, destaca que manifestações conceituais concernentes à zona racionalista estiveram presentes somente a partir da segunda fase do jogo, o que a leva a inferir que os alunos

já conseguiram desenvolver alguma compreensão científica do conceito de calor enquanto respondiam às perguntas do jogo. Em suma, houve resultados positivos, uma vez que foi possível observar uma tomada de consciência dos alunos em relação ao seu perfil conceitual.

Mais recentemente, Reis (2018), propôs um perfil conceitual para herança biológica. Para fundamentar este estudo, foram analisadas informações provenientes dos domínios sociocultural, ontogenético e microgenético e, a partir disso, foi possível identificar oito temas epistemológicos (ontologia, axiologia, contribuição parental para a herança, fator causal, unidade de herança, mediador da transmissão da herança, natureza da herança e mecanismo da herança) que, por fim fizeram emergir quatro zonas que constituem os distintos modos de expressar o conceito de herança: naturalização do nascimento, fatalismo pelo sangue, performacionismo genético e a epigênese.

Também no contexto do ensino superior foram desenvolvidas algumas pesquisas a partir do referencial teórico de perfis conceituais. Fundamentada nos trabalhos de Mortimer sobre a teoria dos perfis conceituais e nos trabalhos de Ribeiro (2013), sobre o perfil conceitual de equação, Almeida (2016) buscou identificar e compreender as concepções de equação expressas por alunos (calouros e concluintes) de cursos de licenciatura em matemática. Para tal, fez-se uso do método de análise de conteúdo (BARDIN, 2016) a partir das respostas dadas pelos participantes da pesquisa a um questionário. A hipótese inicial era de que seria possível identificar as cinco zonas do perfil proposta por Ribeiro (2013), a saber: pragmática, geométrica, estrutural, processual e aplicacional. Dos dados da primeira parte do questionário, dedicada a revelar o perfil conceitual dos alunos, emergiram apenas três das cinco zonas propostas: pragmática, processual e aplicacional. Já na parte final do questionário, foram observadas manifestações que puderam ser designadas nas cinco zonas do perfil. No geral, as manifestações mais frequentes nesse estudo estão de acordo com aquelas apresentadas em estudos anteriores: pragmática e processual. De uma forma divergente dos perfis conceituais em ciências naturais, ao se tratar do perfil conceitual de equação, a autora considera que quanto mais diversificado ele se apresentar, maiores as possibilidades este professor em formação terá quando defronte a uma demanda em sala de aula. Por fim, a autora sugere a possibilidade de mais uma zona para o perfil conceitual de equação e a denomina de zona formal.

Bernardelli (2014) buscou analisar a possibilidade de ampliação das noções dos graduandos na integração e na contextualização do conceito de transformação química, embasada na teoria da aprendizagem significativa. A partir de uma sequência didática interdisciplinar, a autora conseguiu mapear o perfil conceitual dos educandos. As zonas do perfil conceitual de transformação química são construídas a partir da categorização das expressões dos alunos (coletadas por meio de mapas conceituais, diários de bordo e outras atividades), utilizando análise de conteúdo (BARDIN, 2016). Para a definição dessas zonas, a pesquisa usa como ponto de partida as zonas do perfil conceitual de átomo propostas por Mortimer (2000) às quais, por meio da interação com os resultados da análise de conteúdo, levaram à proposição de quatro zonas para o perfil conceitual de transformação química: substancialista, generalista, relacional e reflexiva. Visto os resultados, nota-se que os conceitos dos graduandos muitas vezes foram expressos equivocadamente. Porém, afirma que, de toda forma, é válido acreditar em uma possível aprendizagem significativa, efetivada em relação a ampliação do perfil conceitual dos graduandos por meio de suas propostas.

Silva (2017) buscou identificar, inicialmente, como um grupo de sete cabeleireiras compartilha significados e sentidos em relação ao conceito de ácido/base. A partir da perspectiva das comunidades de prática, objetivou-se “analisar de que forma esse grupo de profissionais compartilham/tomam a temática/conceito como parte do seu domínio e o relacionam com a prática do seu trabalho cotidiano, bem como compreender essa prática a partir das falas das

entrevistadas” (SILVA, 2017, p. 80). Além disso, pretendia-se também construir subsídios para a elaboração de um estudo de caso socialmente situado para ser trabalhado com licenciandos em química. A partir da análise, verificou-se que as cabeleireiras apresentavam um perfil com emergência mais intensa de zonas pragmáticas (mesmo em flagrante desacordo com o que é cientificamente aceito, esse pragmatismo era extremamente útil no confronto com situações cotidianas de sua prática). Quanto aos licenciandos, houve um alargamento de seus perfis conceituais e uma intensificação destas mesmas zonas pragmáticas em virtude do estudo de caso.

Rodrigues (2009) propôs inserir a noção de contexto no modelo de perfil conceitual. Sugere que “dado um macro-contexto, se alterarmos os micro-contextos, alteramos a ‘medida’ das zonas do perfil conceitual dos estudantes” (RODRIGUES, 2009, p. 63). Para que o objetivo fosse alcançado, a fim de coletar os dados, foram utilizados recursos tais como gravação de vídeo e questionários avaliativos com questões relacionadas ao conceito de energia. O questionário pretendia evidenciar a dependência do perfil conceitual de energia em diferentes micro-contextos (o conceito de energia de vários estudantes foi avaliado em aulas de disciplinas diferentes). Os resultados, no entanto, alcançam tão somente o que já é, de longa data, conhecido da teoria dos perfis conceituais: “a noção de perfil conceitual é, portanto, dependente do contexto, uma vez que é fortemente influenciada pelas experiências distintas de cada indivíduo” (MORTIMER, 2000, p. 79). A modificação do micro-contexto cria, tão somente, um atrator que seduz os alunos a expressarem o conceito em questão (energia, no caso) por meio da zona mais adequada àquele micro-contexto. Quer dizer: o micro-contexto não afeta os perfis conceituais dos alunos. Ele, na verdade, simplesmente, corrobora de forma espetacular a convivência de diversas zonas para um mesmo conceito dentro da estrutura cognitiva do indivíduo e a sua utilização pragmática.

O conceito de energia também foi objeto no trabalho de Simões Neto (2016). Nessa pesquisa (realizada em cursos de licenciatura em física e química), propôs-se a definição de um perfil conceitual de energia nos contextos do ensino de física e de química. O autor foi capaz de detectar os compromissos ontológicos, epistemológicos e axiológicos dos indivíduos e, como resultado das análises, propõe as seguintes zonas para o perfil conceitual buscado: energia como algo espiritual ou místico, energia funcional/utilitarista, energia como movimento/atividade óbvia, energia como algo material, energia como agente causal das transformações e energia como grandeza que se conserva.

Araújo (2015) propôs uma sequência de ensino para o conceito de calor baseada na dinâmica dos momentos pedagógicos proposta por Delizoicov (1991; 2008). A partir de duas situações de aprendizagem iniciais (constituindo a etapa de problematização da proposta de Delizoicov), traçou um panorama do perfil conceitual de calor entre os sujeitos analisados (os alunos não deram respostas individuais). Esse panorama revelou as zonas animista, substancialista e realista do perfil ao passo que não exibiu indicações das zonas empírica e racionalista. A análise de um pré-teste constituído de questões objetivas também só revelou zonas substancialista e realista, indo ao encontro da primeira análise (aqui, algo estranho no detalhamento da metodologia do trabalho: o pré-teste veio após o momento inicial). O trabalho não relata detalhes da sequência de ensino em si e nem a análise dos resultados posteriores à sua implementação. Além do mais, deve-se destacar que analisar perfil conceitual a partir de trabalhos em equipe não é uma prática coerente. Nossa assertiva se respalda em que podemos pensar o perfil conceitual como “[...] um sistema supraindividual de formas de pensamento que pode ser atribuído a qualquer indivíduo dentro de uma mesma cultura. Apesar de cada indivíduo possuir um perfil diferente, as categorias pelas quais ele é traçado são as mesmas” (MORTIMER, 2000, p. 78-79). Isso quer dizer que perfis conceituais de sujeitos pertencentes à mesma cultura apresentam as mesmas zonas. Apesar disso, a intensidade com que cada zona se apresenta no perfil de cada indivíduo é diferente.

Ezequiel (2016), desenvolveu uma sequência didática para alunos do segundo ano do ensino médio a fim de trabalhar parte do conteúdo de ondas sonoras, baseando-se nas ideias de ciclos de modelagem de Hestenes (1987). Para coletar dados utilizou relatórios de práticas experimentais produzidos pelos alunos, questionários investigativos, análise dos modelos físicos construídos pelos estudantes e diário de bordo. O exame dos dados coletados foi feito por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). Importantíssimo ressaltar que, pelo que se extrai do texto, os alunos já haviam estudado o conteúdo de ondas nas aulas regulares (a sequência didática desenvolvida, aplicada e analisada neste trabalho, foi posta em prática em atividades no contraturno dos alunos). Importa bastante destacar que as atividades foram desenvolvidas em grupo o que impossibilita a análise do perfil conceitual de cada aluno. Outro aspecto importante que pesa negativamente para o relato em tela é o fato de que, apesar de ser parte de sua proposta inicial, o trabalho faz uma análise muito superficial e subjetiva da evolução dos perfis conceituais dos alunos. Deve-se destacar que “perfil conceitual” é um construto referente à cada conceito representado por cada indivíduo. Não existe um perfil conceitual de ondulatória. É possível, sim, haver um perfil conceitual de onda. Contudo, o trabalho não deixa claro qual o conceito central cuja evolução conceitual está sendo analisada, bem como não resgata nenhuma proposta de perfil conceitual da literatura para o conceito em questão e, tampouco, propõe uma. Assim, sua conclusão de que houve evolução dos perfis conceituais dos alunos é questionável.

Santos (2018) estuda a evolução do perfil conceitual de estrutura cristalina a partir de uma sequência didática sobre caracterização de materiais por difração de raios-X. Destaca que não dispõe, na literatura, de um perfil conceitual de estrutura cristalina. Apesar disso, e mesmo objetivando analisar a evolução desse perfil conceitual em seu público-alvo, não faz nenhuma proposição que preencha essa lacuna. Usa como um procedimento paliativo elementos dos perfis conceituais de átomo (MORTIMER, 2000) e molécula (MORTIMER; EL-HANI, 2014). Esse paliativo consistiu em analisar separadamente as zonas dos perfis conceituais de átomo e molécula e considerar quais apresentam características que são importantes na tentativa de descrição de uma estrutura cristalina por parte dos alunos. Estas características foram agrupadas e deram origem a categorias que, para o trabalho ora analisado, funcionaram como sementes de uma futura proposição para um perfil conceitual: sensorialista, visão do atomismo clássico e concepções sobre a estrutura molecular. Cabe salientar, e é importante, que, dado que estas categorias não foram construídas a partir de análises de dados dos domínios sociocultural, ontogenético e microgenético, elas não constituem um perfil conceitual e, portanto, a análise que foi desenvolvida não pode, formalmente, ser descrita como um exame da evolução dos perfis conceituais dos alunos como reivindica a autora. Ademais, a escrita do texto enseja alguma confusão quando, nos objetivos, asseve que pretende “[...] analisar a evolução do perfil conceitual de estrutura cristalina” (SANTOS, 2018, p. 14), ao passo que, no início do capítulo 7 (análise dos resultados), aduz que “[...] o intuito [...] é analisar [...] a evolução do perfil conceitual sobre estrutura molecular” (SANTOS, 2018, p. 76). Possivelmente, a autora o faz a fim forçar uma aproximação dos seus resultados ao referencial de que dispõe (o perfil conceitual de molécula).

Em um trabalho voltado à formação de professores, em um curso de Licenciatura em Física, Dias (2010) desenvolveu um material com base na Teoria da Aprendizagem Significativa, cujo objetivo principal era facilitar a transposição de obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1978), no aprendizado do conceito de “referencial” na Teoria da Relatividade Restrita. A autora propõe analisar a evolução do perfil conceitual desse conceito. Visto que seu objetivo não era construir um perfil conceitual, a autora busca em Ayala Filho e Frezza (2007) a referência para prosseguir com a análise. Estes autores propõem um perfil conceitual para referencial nas seguintes zonas: senso comum, mecânica newtoniana e teoria da relatividade restrita. Dias (2010) considera que as concepções referentes às zonas do senso comum e da mecânica newtoniana

atuam como obstáculos epistemológicos à aprendizagem do conceito ao nível da zona da teoria da relatividade restrita do perfil. Bachelard (2016), contudo, estabelece seis obstáculos epistemológicos: a primeira experiência, o conhecimento geral, o conhecimento unitário e pragmático, o substancialismo, o animismo e o conhecimento quantitativo. Ademais, dado que as zonas de um determinado perfil conceitual são manifestações de compromissos em domínios ontológicos, epistemológicos e axiológicos, não convém atribuir à determinada zona pré-científica (senso comum) ou mesmo racional clássica (newtoniana) de um dado perfil conceitual o *status* de obstáculo epistemológico. Além disso, o autor pressupõe a possibilidade de fazer uma análise embasada tanto no referencial da Aprendizagem Significativa como no referencial do Perfil Conceitual. Tal, contudo, não tem viabilidade, dado que é intrínseco da ideia de aprendizagem significativa a subsunção de um conceito por intermédio de um conceito prévio. Este processo é de interação recíproca (embora, não necessariamente, os dois conceitos sejam afetados na mesma intensidade) e implica, portanto, que tanto o conhecimento prévio como o novo conhecimento se modificam no processo, restando o conhecimento prévio adaptado de modo a acomodar o conhecimento novo. Isso levaria, ao fim, embora não ao abandono das concepções prévias, a uma modificação tal da estrutura cognitiva pré-existente de forma que, após a aprendizagem, ela pouco se assemelhasse à que existia antes. Quer dizer, aquilo que chamamos de zonas “pré-científicas” no contexto do Perfil Conceitual, teriam sido eliminadas para fazer emergir uma única zona, a saber a que corresponde ao conhecimento cientificamente aceito naquele contexto.

Também em trabalho no contexto da formação inicial de professores, Silva Júnior (2011) parte do perfil conceitual de radiação (quatro zonas: familiar, energética clássica, fotometria física e a energética quântica) proposto por Zaiane (2003) para caracterizar e analisar o perfil conceitual de radiação dos alunos de uma disciplina de Evolução da Física II (disciplina do 8º período do curso). A coleta de dados é feita com o auxílio de questionários semiestruturados. Quando sondados sobre o ensino de radiação, o autor observou, na maioria dos alunos, manifestações com predominância da zona “energética quântica”. A respeito do conceito de radiação, embora alguns alunos tenham apresentado predominância na zona “familiar” do perfil, a maioria deles revelou um perfil também de predominância da zona “energética quântica”. Entretanto, quando comparados os perfis conceituais médios de dois grupos (G1 – alunos até o 6º período e G2 – alunos do 7º período em diante), verificou-se que só houve manifestações relacionáveis à zona “energética quântica” do perfil dentre os alunos do grupo G2. Tais observações depõem a favor da ideia de que novas zonas do perfil são criadas durante o processo de especialização sem que as anteriores sejam eliminadas. Convém, nesse ponto, registrar uma crítica à descrição da pesquisa e, mais especificamente, ao questionário de coleta de dados utilizado. Observe-se que o trabalho não menciona a forma por meio da qual os dados dos questionários foram tratados e analisados. Ademais, o instrumento é muito limitado, tendo em vista que fornece poucos contextos diferentes para que o aluno possa expressar as mais variadas zonas do perfil conceitual - o autor utilizou a resposta a duas perguntas como fonte para definir o perfil conceitual dos indivíduos.

Chicóira (2018) teve como objetivo determinar as zonas que compõem o perfil conceitual de força em licenciandos em física e, com o auxílio de uma estratégia de ensino metacognitiva, fazê-los compreender a dinâmica do seu perfil conceitual traçado anteriormente. Para coleta de dados, lançou mão de entrevistas semiestruturadas ao final da intervenção com os participantes. A análise dos dados coletados foi feita com o auxílio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). A autora observou que, com ajuda da estratégia de ensino adotada, os alunos tomaram consciência do próprio perfil conceitual, algo que “desempenha um papel importante no processo de ensino-aprendizagem” (MORTIMER, 2000, p. 78). Além disso, a autora destaca que essa tomada de consciência é fundamental “para a formação docente, uma vez que

proporciona um olhar crítico sobre as situações de aprendizagem com que irá se deparar futuramente” (CHICÓRA, 2018, p. 98).

Percebemos, diante do exposto que, embora o referencial de Perfil Conceitual tenha sido desenvolvido essencialmente na década de 1990, só recentemente esse arcabouço teórico vem adquirindo lugar privilegiado nas pesquisas de mestrado e doutorado. Pode-se observar isso do fato de que apenas três pesquisas nesse contexto foram desenvolvidas entre 2000 e 2010 (uma por programa de pós-graduação de cada região: Sul, Sudeste e Nordeste); outras sete pesquisas entre 2011 e 2015 (três na região Nordeste, uma na região Sudeste, duas na região Sul e uma na região Centro-Oeste); e onze pesquisas entre 2016 e 2020 (cinco na região Nordeste, duas na região Sul, três na região Sudeste e uma na região Centro-Oeste). Isso revela um crescente interesse da academia pela exploração do perfil conceitual, além do fato de que a região Nordeste tem sido a região com maior interesse na temática.

Dentre estes trabalhos, quatro propõem perfis conceituais inéditos (SEPÚLVEDA, 2010; REIS, 2018; BERNARDELLI, 2014; SIMÕES NETO, 2016); dezesseis trabalham com a análise de perfis conceituais a partir de referenciais anteriores (ARAÚJO, 2015; EZEQUIEL, 2016; SANTOS, 2018; DIAS, 2010; SILVA JR., 2011; CHICORA, 2018; SABINO, 2015; AZEVEDO, 2013; CRUZ, 2015; ZANOTTO, 2015; TRAJANO, 2016; LOPES, 2017; MENEZES, 2019; LEITE, 2018; SILVA, 2017; RODRIGUES, 2009); e um deles analisa os perfis conceituais do público-alvo e, por fim, propõe uma modificação do perfil conceitual que utilizou como referência (ALMEIDA, 2016). Percebe-se que estes referenciais se concentram essencialmente em torno de Mortimer (2011), Amaral e Mortimer (2004; 2001) e Mortimer (2000). Tal fenômeno é razoável tendo em vista estar em Eduardo Fleury Mortimer a gênese do conceito de Perfil Conceitual.

Dos trabalhos analisados, somente um se debruçou sobre perfis conceituais no ensino fundamental (SABINO, 2015); outros treze analisaram esse constructo em contextos de ensino médio (SEPÚLVEDA, 2010; AZEVEDO, 2013; CRUZ, 2015; ZANOTTO, 2015; TRAJANO, 2016; LOPES, 2017; REIS, 2018; RODRIGUES, 2009; ARAÚJO, 2015; EZEQUIEL, 2016; SANTOS, 2018) (dois, especificamente, em turmas de EJA (MENEZES, 2019; LEITE, 2018)); e outros sete trabalharam com turmas de ensino superior (ALMEIDA, 2016; BERNARDELLI, 2014; SILVA, 2017; SIMÕES NETO, 2016; DIAS, 2010; SILVA JR, 2011; CHICORA, 2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante deixar claro que este capítulo sequer tangenciou a totalidade dos trabalhos desenvolvidos a partir da temática dos perfis conceituais. Nosso recorte abarcou tão somente os trabalhos desenvolvidos e defendidos em programas de pós-graduação no Brasil. Entretanto, não podemos deixar de destacar sua importância, tendo em vista que capta a importância que a pós-graduação em ensino de ciências tem dado para essa temática e a dinâmica emergente das pesquisas voltadas para ela. A análise das pesquisas encontradas permite inferir que o tema perfil conceitual ainda necessita de uma ampla análise e deve continuar sendo objeto de muita investigação, principalmente em contextos de salas de aula onde a ideia de perfil conceitual pode ser útil tanto no planejamento de ensino como da validação dessas estratégias. Espera-se, por fim, que os resultados desta pesquisa de levantamento bibliográfico contribuam para orientar estudos acerca de temáticas relacionadas aos perfis conceituais de estudantes do nível fundamental, médio e superior. Pois, de toda forma, é notório que ainda exista uma deficiência e escassa produção de trabalhos, em específico, dissertações e teses voltadas para o Ensino de Física e aos conteúdos conceituais. No mais, considerando de grande valia este tipo de pesquisa, esperamos

que possa agregar discussões, contribuir para o ensino, servindo de referência tanto para o Ensino de Física, quanto sobre estudos acerca de perfil conceitual.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marieli Vanessa Rediske de. Perfil conceitual de equação: investigações acerca das concepções de alunos de licenciaturas em matemática. 2016. 204 p. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática). Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016. Disponível em:

[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=3608591](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3608591). Acesso em: 28 set. 2021.

AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do Amaral; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. *Revista Brasileira em Educação em Ciências*, v. 1, n. 3. 2001.

AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do Amaral; MORTIMER, Eduardo Fleury. Un perfil conceptual para entropía y espontaneidad: una caracterización de las formas de pensar y hablar en el aula de química. *Educación Química*, v. 15, n. 3, p. 218-233, 2004.

ARAÚJO, Artur Torres de. Conceitos de calor e temperatura sob a ótica do momento pedagógico de problematização inicial. 2015. 212 p. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015. Disponível em:  
[https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/8178?locale=pt\\_BR](https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/8178?locale=pt_BR). Acesso em: 28 set. 2021

AUSUBEL, David Paul. *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*, New York: Kluwer Academic Publishers, 2000.

AYALA FILHO, Álvaro Leonardi; FREZZA, Júnior Saccon. A construção de um perfil conceitual de referencial na aprendizagem da teoria da relatividade. In: **II ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA**, 2007, Porto Alegre. Anais ... Porto Alegre: IF UFRGS, 2007

AZEVEDO, Renato Chaves. Análise de argumentos sobre adaptações. 2013. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F81%2F81133%2Ftde-04122014-152316%2Fpublico%2FRenato\_Chaves\_Azevedo.pdf&clen=2055540&chunk=true. Acesso em: 28 set 2021.

BACHELARD, Gaston. *A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço*. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2016.

BACHELARD, Gaston. La philosophie du non: essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique. Paris: PUF, 1940.

BARDIN, Lawrence. Análise de conteúdo. 70. ed. São Paulo, 2016.

BERNARDELLI, Marlice Spagolla. A interdisciplinaridade educativa na contextualização do conceito de transformação química em um curso de ciências biológicas. 2014. 218 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEL\\_e3021a25f61c28d09e8ffc60c586a078](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEL_e3021a25f61c28d09e8ffc60c586a078). Acesso em: 28 set 2021.

CHICÓRA, Tatiele. Uma estratégia de ensino metacognitiva: contribuições para o perfil conceitual de força de licenciandos em Física. 2018. 123 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/57322>. Acesso em: 28 set 2021.

CRUZ, Andreus Bastos. A produção de vídeos documentários como atividade investigativa no ensino de ciências: uma possibilidade para o desenvolvimento dos perfis conceituais numa aprendizagem colaborativa. 2015. 100 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2015. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.biblioteca.uesc.br%2Fbiblioteca%2Fbdtd%2F201370015D.pdf&clen=2719901&chunk=true>. Acesso em: 28 set 2021.

DELIZOICOV NETO, Demetrio. Conhecimento, tensões e transições. 1991. 214 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSC\\_d456716b9ab9e06c646201e642a0639d](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSC_d456716b9ab9e06c646201e642a0639d). Acesso em: 28 set 2021.

DELIZOICOV NETO, Demetrio. La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008.

DIAS, Lisete Funari. Noção de referencial: uma interação cognitiva entre mecânica newtoniana e a mecânica relativística. 2010. 184 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/26493>. Acesso em: 28 set 2021.

EZEQUIEL, Lúcio Flávio de Castro. Análise de Perfil Conceitual em Ciclos de Modelagem: um Estudo sobre o Ensino do Efeito Doppler. 2016. 146 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal de Lavras, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/12217>. Acesso em: 28 set 2021.

HESTENES, David. Toward a modeling theory of physics instruction. American Journal of Physics, v. 55, n. 5, p. 440-454, 1987.

KUHN, Thomas Samuel Kuhn. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 2018.

LEITE, Maria Aparecida da Silva. Mapeamentos das zonas do perfil conceitual de calor por meio de um jogo educativo para alunos da EJA. 2018. 102 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8823>. Acesso em: 28 set 2021.

LOPES, Rodrigo Oliveira. A evolução do perfil conceitual de átomo por meio de atividades experimentais espectroscópicas. 2017. 153 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/13266>. Acesso em: 28 set 2021.

MATTOS, Cristiano Rodrigues de. Conceptual Profile as a Model of a Complex World. In: MORTIMER, Eduardo Fleury; EL-HANI, Charbel Niño. A (org.) Conceptual Profile: A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts. Holanda: Springer, 2014. p. 263- 291.

MATTOS, Mauro Gomes de; ROSSETO JÚNIOR, Adriano José.; BLECHER, Shelly. Teoria e prática da metodologia da pesquisa em educação física: construindo sua monografia, artigo científico e projeto de ação. São Paulo: Phorte. 2004.

MENEZES, Vanessa Maria Silva. Perfil conceitual a respeito da concepção atomística para os estados físicos da matéria de um grupo de alunos da educação de jovens e adultos - EJA. 2019. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -Fundação Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFS-2\\_d04c623cc602bc64c96bc6964166e794](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFS-2_d04c623cc602bc64c96bc6964166e794). Acesso em: 28 set 2021.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física. 2011.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Conceptual change or conceptual profile change? Science & Education, v. 4, n. 3, p. 265-287, 1995.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências: para onde vamos? Investigações em Ensino de Ciências, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

MORTIMER, Eduardo Fleury et al. Conceptual Profiles: Theoretical-Methodological Bases of a Research Program. In: MORTIMER, Eduardo Fleury; EL-HANI, Charbel Niño. (org.) Conceptual Profiles: a Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts. Holanda: Springer, 2014. p. 3-34.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Studying conceptual evolution in the classroom as conceptual profile change. In: PROCEEDINGS OF THE THIRD INTERNATIONAL SEMINAR ON MISCONCEPTIONS AND EDUCATIONAL STRATEGIES IN SCIENCE AND

MATHEMATICS, 1993, Ithaca. Anais... Ithaca, 1993. Disponível em: [https://www.semanticscholar.org/paper/Third-Misconceptions-Seminar-Proceedings-\(1993\)-Settlage/910bd55aad864ac61d97f471569020f7149ae8cf#references](https://www.semanticscholar.org/paper/Third-Misconceptions-Seminar-Proceedings-(1993)-Settlage/910bd55aad864ac61d97f471569020f7149ae8cf#references). Acesso em: 28 set 2021.

MORTIMER, Eduardo Fleury; EL-HANI, Charbel Niño. *Conceptual Profiles: a Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts*. New York: Springer. 2014.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil. *Meaning making in secondary science classrooms*. Philadelphia: Open University Press. 2003.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil; EL-HANI, Charbel Niño. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. In: *ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 2009, Florianópolis, Anais ... Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://www.posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiencpec/>. Acesso em: 28 set 2021.

POSNER, George. et al. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, v. 66, n. 2, p. 211-227, 1982.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gomez. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REIS, Vanessa Perpétua Garcia Santana. *O perfil conceitual de herança biológica: investigando dimensões epistemológicas e axiológicas do processo de significação do conceito no contexto do ensino médio de genética*. 2018. 251 p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018. Disponível em: <https://ppgefhc.ufba.br/pt-br/o-perfil-conceitual-de-heranca-biologica-investigando-dimensoes-epistemologicas-e-axiologicas-do>. Acesso em: 28 set 2021.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. *Elaborando um perfil conceitual de equação: desdobramentos para o ensino e a aprendizagem de matemática*. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 55-71, 2013.

RODRIGUES, André Machado. *Redimensionando a noção de aprendizagem nas relações entre perfil conceitual e abordagem sócio-cultural-histórica*. 2009. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-23042013-124053/en.php>. Acesso em: 28 set 2021.

RUIZ, João Álvaro. *Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos*. São Paulo, Atlas, 2009.

SABINO, Jaqueline Dantas. *A utilização do perfil conceitual de substância em sala de aula: do planejamento do ensino à análise do processo de aprendizagem dos estudantes*. 2015. 157 p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,

Recife, 2015. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7447>. Acesso em: 28 set 2021.

SANTOS, Cinara Maria dos. Usando a difração da luz como analogia para a compreensão da estrutura cristalina, determinada por raio-X. 2018. 122 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal de Lavras, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/32078>. Acesso em: 28 set 2021.

SEPULVEDA, Cláudia de Alencar Serra e. Perfil conceitual de adaptação: uma ferramenta para a análise de discurso de salas de aula de biologia em contextos de ensino de evolução. 2010. 404 p. Tese (Doutorado Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010. Disponível em: <https://ppgefhc.ufba.br/pt-br/perfil-conceitual-de-adaptacao-uma-ferramenta-para-analise-de-discurso-de-salas-de-aula-de-biologia>. Acesso em: 28 set 2021.

SEPULVEDA, Cláudia de Alencar Serra e; MORTIMER, Eduardo Fleury; EL-HANI, Charbel Niño. Construção de um perfil para o conceito de adaptação evolutiva. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2008, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2008. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/vienpec/orais0.html](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/orais0.html). Acesso em: 28 set 2021.

SILVA JUNIOR, Geraldo Pereira da. O perfil conceitual de radiação na formação inicial de professores de física na UFG e suas propostas de intervenção pedagógica para o ensino médio. 2011. 105 p. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/563>. Acesso em: 28 set 2021.

SILVA, Flávia Cristiane Vieira da. Análise de diferentes modos de pensar e formas de falar o conceito de ácido/base em uma experiência socialmente situada vivenciada por licenciandos em Química. 2017. 241 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2017. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7415>. Acesso em: 28 set 2021.

SILVA, João Roberto Rátis Tenório; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro. Proposta de um perfil conceitual para substância. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 53-72, 2013.

SIMÕES NETO, José Euzébio. Uma proposta para o perfil conceitual de energia em contextos de ensino da física e da química. 2016. 250 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.ppgec.ufrpe.br%2Fsites%2Fwww.ppgec.ufrpe.br%2Ffiles%2Fdocumentos%2Fuma\\_proposta\\_para\\_o\\_perfil\\_conceitual\\_de\\_energia\\_em\\_contextos\\_do\\_ensino\\_da\\_fisica\\_e\\_da\\_quimica.pdf&cflen=2986782&chunk=true](chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.ppgec.ufrpe.br%2Fsites%2Fwww.ppgec.ufrpe.br%2Ffiles%2Fdocumentos%2Fuma_proposta_para_o_perfil_conceitual_de_energia_em_contextos_do_ensino_da_fisica_e_da_quimica.pdf&cflen=2986782&chunk=true). Acesso em: 28 set 2021.

TOULMIN, Stephen. Os usos do argumento. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

TRAJANO, Luciano Lucena. Proposta e análise de estratégias de ensino para os conceitos de entropia e espontaneidade. 2016. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3328>. Acesso em: 28 set 2021.

ZAIANE, Nojoua. Conceptual profile of pupils and students of the radiation. In: ESERA CONFERENCE, 2003, Noordwijkerhout, Anais... Noordwijkerhout, 2003. Disponível em: <https://www.esera.org/conference>. Acesso em: 28 set 2021.

ZANOTTO, Ricardo Luiz. Saberes populares: recurso para o ensino de conceitos químicos num enfoque CTS. 2015. 181 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.educadores.diaadia.pr.gov.br%2Farquivos%2Ffile%2Ffevereiro2016%2Fquimica\\_dissertacoes%2FdiSSERTacao\\_ricardo\\_luiz\\_zanotto.pdf&clen=8384754&chunk=true](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.educadores.diaadia.pr.gov.br%2Farquivos%2Ffile%2Ffevereiro2016%2Fquimica_dissertacoes%2FdiSSERTacao_ricardo_luiz_zanotto.pdf&clen=8384754&chunk=true). Acesso em: 28 set 2021. In

**Submetido em:** junho de 2021

**Aprovado em:** novembro de 2021