



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARIA CLARA SANTIAGO DA SILVA

PERFIL CONCEITUAL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: analisando uma formação continuada realizada com professores de Química acerca da elaboração de sequências didáticas baseadas nas zonas do perfil conceitual de calor

Serra Talhada

2024

MARIA CLARA SANTIAGO DA SILVA

PERFIL CONCEITUAL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: analisando uma formação continuada realizada com professores de Química acerca da elaboração de sequências didáticas baseadas nas zonas do perfil conceitual de calor

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Química

Orientador (a): Antônio Inácio Diniz Júnior

Serra Talhada

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi - CRB-4 809

S586p Silva, Maria Clara Santiago da.
Perfil conceitual e formação de professores:: analisando uma formação continuada realizada com professores de química acerca da elaboração de sequências didáticas baseadas nas zonas do perfil conceitual de calor / Maria Clara Santiago da Silva. – Serra Talhada, 2024.
43 f.; il.

Orientador(a): Antônio Inácio Diniz Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica Serra Talhada - UAST, Licenciatura em Química, Serra Talhada, BR-PE, 2024.

Inclui referências.

1. Professores de química. 2. Professores - Formação. 3. Didática. 4. Conceitos 5. Calor. I. Júnior, Antônio Inácio Diniz, orient. II. Título

CDD 540

MARIA CLARA SANTIAGO DA SILVA

PERFIL CONCEITUAL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: analisando uma formação continuada realizada com professores de Química acerca da elaboração de sequências didáticas baseadas nas zonas do perfil conceitual de calor

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Química.

Aprovado em: ____/____/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Inácio Diniz Júnior (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Flávia Cristiane Vieira da Silva (Examinadora Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Ma. Kassiely Raimunda Dias da Silva (Examinadora Externo)
Universidade Federal do Vale do São Francisco

Ao meu querido e amado vovô Vicente Bruno (*in memoriam*), que nos deixou há pouco tempo, mas fez tanto por mim e por todos da minha família ao longo de sua vida.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela força, determinação, sabedoria e por estar comigo em todos os momentos, sem Ele nada disso seria possível.

Aos meus pais, Valquíria e Vagner, por fazerem de tudo por mim, por acreditarem no meu sonho, por sempre vibrarem com cada conquista minha, por me darem todo apoio e força em todos esses anos, em especial nessa última semana, eu amo vocês! Ao meu irmão Luiz Philip, por me apoiar e ficar feliz por cada conquista minha (mesmo não expressando com palavras). A minha amada vovó Dulcinha, sua presença em minha vida é uma fonte inesgotável de amor, de sabedoria, garra, determinação e inspiração. *In memoria* ao meu vovô Vicente que sempre me apoiou e me deu todo seu amor. Aos meus tios que se fizeram presentes: Tia Sônia, Tio Deco, Tia Vânia, Tia/madrinha Nusa, meus mais sinceros obrigada, por sempre me apoiarem.

Não poderia deixar de dedicar um agradecimento especial ao meu noivo, Pedro, que esteve ao meu lado desde o início dessa jornada. Sua paciência, apoio incondicional e amor foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui. Agradeço por cada gesto, por cada conversa e sobretudo por acreditar em mim, muitas vezes mais do que eu mesma.

Um agradecimento em especial a minha família que fiz nesta cidade, Da Paz e Mikaelly, sempre serei imensamente grata por terem aberto a porta de sua casa e me acolherem como parte de sua família, por cuidarem tão bem de mim.

Aos amigos que fiz durante essa minha caminhada: Mak, Maiara e Érika essa última em especial, por estar comigo em todos os momentos, rindo, chorando, apoiando, aprendendo, sem você, a minha caminhada não seria a mesma, vou levar você para sempre comigo, agora não sendo mais só minha amiga, mas também minha madrinha.

A minha amiga fora do âmbito acadêmico, Taynná, obrigada por todo apoio que me destes e por compreender todos os meus momentos de ausência, te amo!

Ao meu orientador, professor e grande amigo, Antônio Inácio. Ter você ao meu lado durante essa jornada foi um privilégio que ultrapassa a relação acadêmica.

Agradeço por acreditar em meu potencial, por estar sempre disposto a compartilhar seu tempo, e acima de tudo, por ser um grande amigo tão generoso e inspirador. Levarei sempre comigo todos os seus ensinamentos! Este trabalho não reflete apenas minha dedicação, mas também todo o apoio e ensinamentos que você me ofereceu. Meus mais sinceros, obrigada!

Por fim, agradeço à banca por dedicarem seu tempo e conhecimento para avaliar este trabalho. Suas considerações e sugestões serão de grande valor!

Às vezes você se encontra em um caminho que você nunca esperou.
O que não significa que ele não pode levá-lo a um lugar bonito.
(Outlander).

RESUMO

O presente estudo exposto se segue acerca de uma proposição e validação de um processo de formação continuada para a elaboração de sequências didáticas atreladas as zonas do perfil conceitual de calor. E, avaliar as sequências didáticas propostas no processo formativo observando as possibilidades para o enriquecimento da aprendizagem conceitual de estudantes do Ensino Médio. Para isso, a intervenção proposta foi dividida em 6 etapas, etapa 1, foi feita a aplicação de um questionário para levantar os conhecimentos prévios desses professores sobre o conceito de calor e sobre a sequência didática. Na etapa 2, foi a exposição da teoria do perfil conceitual. Na etapa 3, foi realizada em uma única fase, abordando o perfil conceitual de calor e as 5 zonas. A etapa 4, foi a explicação sobre a sequência didática de Mehéut e a explicação de como usar a teoria do perfil conceitual de calor na elaboração de uma sequência didática com as diferentes zonas, mostrando maneiras de construir a sequência com as zonas do perfil, utilizando da criatividade, como filmes, séries, animes, músicas (paródias), experimentação, jogos, meios digitais e sociais. A etapa 5, foi para sanar as dúvidas acerca da construção da sequência didática pelos professores. E a 6 e última etapa, ocorreu a apresentação das sequências didáticas criadas pelos professores de acordo com as zonas, mostrando a sua criatividade para uma possível aplicação com os seus estudantes. Dessa forma, tivemos como sujeitos de pesquisa, 5 professores de Química de escolas estaduais e instituto federal do Município de Serra Talhada – PE, Sertão do Pajeú. Os resultados obtidos mostram que a maioria dos professores identificam calor como uma forma de energia, predominantemente na zona racionalista. Além disso, a análise das sequências didáticas elaboradas pelos professores revela suas dificuldades na compreensão da distinção entre sequência didática e sequência de aulas, além de uma predominância de metodologias tradicionais, evidenciando a necessidade de uma formação continuada mais robusta para fomentar práticas pedagógicas que integram conhecimento científico e metodologias inovadoras.

Palavras-chave: *Professores, Calor, Sequência Didática, Perfil conceitual*

ABSTRACT

The present study follows a proposition and validation of a continuous professional development process for the design of didactic sequences linked to the conceptual profile zones of heat. Additionally, it aims to evaluate the proposed didactic sequences within the formative process by assessing their potential to enrich the conceptual learning of high school students. To achieve this, the proposed intervention was divided into six stages. In stage 1, a questionnaire was applied to assess the teachers' prior knowledge of the concept of heat and didactic sequences. Stage 2 involved the presentation of the conceptual profile theory. Stage 3 was conducted in a single phase, addressing the conceptual profile of heat and its five zones. Stage 4 consisted of explaining Méheut's didactic sequence and how to use the conceptual profile of heat theory to create a didactic sequence with the different zones, demonstrating ways to build the sequence using the profile zones, incorporating creativity through films, series, anime, music (parodies), experimentation, games, digital and social media. Stage 5 addressed the teachers' questions regarding the construction of the didactic sequence. In the final stage, stage 6, the teachers presented the didactic sequences they had created according to the zones, showcasing their creativity for potential application with their students. The subjects of this study were Chemistry teachers from state schools and a federal institute in the municipality of Serra Talhada – PE, in the Sertão do Pajeú region. The results indicate that most teachers identify heat as a form of energy, predominantly within the rationalist zone. Furthermore, the analysis of the didactic sequences developed by the teachers revealed difficulties in distinguishing between didactic sequences and lesson sequences, as well as a predominance of traditional methodologies, highlighting the need for more robust continuous professional development to promote pedagogical practices that integrate scientific knowledge with innovative methodologies.

Keywords: Teachers, Heat, Didactic Sequence, Conceptual Profile.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	Teoria dos perfis conceituais	14
2.2	Perfil conceitual de calor e suas zonas	15
2.3	Sequências didáticas no Ensino de Química	17
3	METODOLOGIA	19
3.1	Coleta de dados	20
3.2	Proposta de Intervenção Formativa	22
3.3	Análise de dados	24
3.3.1	Análise das concepções dos professores sobre o conceito de calor	24
3.3.2	Validação da Sequência Didática	25
3.3.3	Análise das propostas dos professores participantes	26
4	RESULTADO E DISSCUSSÃO	27
4.1	Análise da identificação de zonas do Perfil Conceitual de Calor	27
4.2	Relato da formação	31
4.3	Análise das sequências didáticas	31
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

As pesquisas nas áreas de ensino vêm crescendo muito nos últimos anos, principalmente no ensino de Química. Os pesquisadores como Diniz Júnior (2015), Silva (2011) e Simões Neto (2016) da área de ensino de Química, vêm trazendo inovações nesse campo, como por exemplo, estudos sobre a teoria do perfil conceitual vem tomando cada vez mais o seu espaço. Dentro desse contexto, a formação de professores tem se destacado como uma área de aplicação importante da teoria dos perfis conceituais, compreendendo como seus estudantes pensam a respeito dos conceitos científicos. Para Diniz Júnior e Freire (2021) o perfil conceitual de calor é de suma importância na aprendizagem de conceitos químicos, e por isso, deve ser integrado na formação de professores e educação básica, pois segundo os autores, poderão enriquecer a aprendizagem conceitual dos estudantes, e fazer com que eles tomem consciência da multiplicidade do modo de pensar que constituem o perfil, bem como os contextos em que podem ser aplicados com valor pragmático.

Dessa forma, a teoria dos perfis conceituais, desenvolvida por Mortimer (1994, 1995 e 1996), propõe que o entendimento de conceitos científicos não ocorre de forma linear, mas sim por meio de múltiplos perfis de pensamentos. No processo de aprendizagem, o indivíduo não abandona completamente suas concepções anteriores, mas, passa a integrar os conceitos científicos dentro de seu repertório intelectual. Dessa forma, o entendimento de um conceito mais científico, não implica a substituição total das concepções prévias, mas sim, a relação dos dois.

De acordo com Mortimer e El-Hani (2014), o entendimento dos conceitos científicos levando em consideração as concepções cotidianas é algo bastante significativo, porque contribui na modelagem do pensamento e da linguagem durante o processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, em meados da década de 1990, Mortimer (1994, 1995 e 1996) apresentava a Teoria dos Perfis Conceituais como uma estrutura para modelar a heterogeneidade nos diferentes modos de pensar e falar nas aulas de ciência, com isso, o perfil conceitual abrange diferentes significados

Assim, essa forma de pensar foi evoluindo com o passar dos anos, e segundo Mortimer e El-Hani (2014), esses diferentes modos de conceituar estão atreladas as zonas de um perfil conceitual a qual cada uma corresponde a uma forma de falar e pensar da realidade que estão alinhadas a diferentes contextos. Dessa forma, um

indivíduo pode apresentar diferentes modos de conceituar o mundo, utilizando um ou outro modo de acordo com o que está inserido.

Segundo Sabino e Amaral (2018), dentro da sala de aula, os discursos podem ser associados a diferentes significados e sentidos que os estudantes atribuem a um conceito. Durante esse processo o conhecimento científico é confrontando pelas maneiras de pensar serem distintas à medida que o professor contextualiza os conteúdos e passa para os alunos em sala de aula.

Em consequência disso, Diniz Júnior (2015) fala que muitos estudantes sofrem com dificuldades em compreender alguns conceitos comuns, porque os professores em muitos casos não refletem em como seus alunos vão aprender, ou seja, os docentes em muitos casos passam os conceitos sem levar em consideração os conhecimentos prévios dos seus discentes. Dessa forma, o conceito de calor passar por esses problemas citados acima. Diante disso o estudo do perfil conceitual de calor é de grande relevância e importância para o ensino de Química.

Assim sendo, para que o conceito de calor seja bem trabalhado, é preciso com que os professores da área de Química tenham também conhecimentos de formas diferentes de ensinar os conceitos dentro da sua sala de aula. Melhorando o ensino e a aprendizagem de seus discentes e a relação professor-aluno, aluno-professor, pois, diante disso, os conhecimentos prévios dos alunos também serão levados em conta. De acordo com Diniz Júnior, Silva e Amaral (2015), o professor tem sido reconhecido como essencial para a construção de conhecimentos, na formação de sujeitos e no desenvolvimento de povos e nações.

O perfil conceitual então, pode constituir um forte incentivo para o trabalho dentro da sala de aula, possibilitando que professores e estudantes construam uma visão abrangente sobre as diversas formas de entender conceitos. Silva (2011) fala que o perfil pode contribuir na formação dos estudantes, para que eles possam perceber a heterogeneidade das suas ideias, promovendo uma melhor aprendizagem e mais significativa. Mas, para isso, é necessário que os professores tenham conhecimentos de cada zona do perfil conceitual e de cada zona dos conceitos científicos que estão sendo passados em sala de aula. Diniz Júnior, Silva e Amaral (2015), ainda dizem que se os professores tiverem conhecimentos desses modos de pensar, poderá ser mais fácil ter estratégias para mediar e acompanhar a discussão

dos seus discentes, orientandos para a compreensão dos diversos significados que um conceito pode ter.

Está pesquisa é de grande relevância para o processo de formação continuada de professores, na qual, é esperado trazer melhorias para o ensino de Química, considerando orientar professores já formados a compreender as contribuições da teoria dos perfis conceituais, fazendo ênfase no perfil conceitual de calor para o processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos. Ademais, é buscado colaborar na prática docente dos professores já em atuação, para que eles compreendam a importância da sequência didática em suas aulas, buscando melhorias e aprimoramentos no seu processo de ensino e do conceito de calor na construção de significados. E, portanto, que as atividades propostas possam apresentar possibilidades para enriquecer a aprendizagem conceitual de estudantes do Ensino Médio.

Diante disso, temos a seguinte problemática: Quais as possíveis contribuições de uma formação continuada com professores de Química acerca da elaboração de sequências didáticas baseadas nas zonas do perfil conceitual de calor?

E para atendermos o referido problema, temos os seguintes objetivos:

Objetivo Geral

- Analisar as potencialidades e limitações de um processo de formação continuada com professores de Química acerca da elaboração de sequências didáticas atreladas as zonas do perfil conceitual de calor

Objetivos Específicos

- Analisar a compreensão de professores de Química em atuação, sobre a importância de sequências didáticas no ensino de Química e conceito de calor;
- Propor e aplicar um processo de formação continuada para a elaboração de sequências didáticas atreladas as zonas do perfil conceitual de calor;
- Validar as sequências didáticas propostas no processo formativo observando as possibilidades para o enriquecimento da aprendizagem conceitual de estudantes do Ensino Médio.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa seção serão apresentados os referenciais teóricos apontados nesse trabalho, os quais servirão como uma base teórica acerca do que será apresentado ao longo da discussão.

2.1 Teoria dos perfis conceituais

As primeiras discussões acerca dos perfis conceituais, foram propostas por Mortimer (1994, 1995), inspiradas a partir do pelo perfil epistemológico de Bachelard (1978), que desenvolveu ideias de que os conceitos estão sempre em desenvolvimento. E partir dessas discussões, um perfil conceitual passou a ser compreendido como um modelo que caracteriza a heterogeneidade dos pensamentos conceituais dos sujeitos, e dos conceitos científicos, assumindo que os indivíduos tenham duas ou mais formas de pensar sobre um mesmo conceito. A teoria contribui muito para o ensino de ciências, desenvolvendo os conceitos de Química por exemplo, dentro da sala de aula.

Segundo Diniz Júnior (2022), essa teoria valoriza os modos de pensar sobre os conceitos, contextos e linguagens científicas, introduzindo diferentes novas possibilidades para a educação científica, sem permitir que uma forma de pensamento se sobressaia as outras. Dessa forma, é possível considerar que a ciência não é uma forma homogênea de conhecer e falar, mas sim, uma forma de ver e interpretar o mundo. Para Silva (2011), determinados conceitos podem estabelecer zonas de um perfil conceitual. Essas zonas, convivem com outras, ou seja, outros modos de pensar em um mesmo sujeito. Em alguns casos específicos, podem acontecer de ter predominâncias de algumas zonas para um único indivíduo.

A teoria mostra que um conceito pode ter diferentes significados para diferentes sujeitos, na qual, são associados a compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos. As zonas são organizadas pelos compromissos, as zona são constituídas por mais de uma forma de pensar, convivendo com outros modos de pensar em um mesmo sujeito (Mortimer; El-Hani, 2014). A forma como o indivíduo vai utilizar um ou outro modo de pensar e falar, depende muito de qual situação esteja inserido.

Diniz Júnior et al. (2015), fala que cada indivíduo possui olhares bem distintos sobre a sua realidade e a realidade a sua volta, possuindo formas de pensar diferentes acerca de cada situação ou conceito, podendo entrelaçar conhecimentos já existentes

com novas formas de pensar durante a sua vida. Esses diferentes olhares sobre um conceito possibilitam agrupá-las quanto as suas zonas do perfil conceitual.

De acordo com Silva e Amaral (2013), o sujeito pode apresentar formas de pensar não científica no dia a dia e ter a consciência de que determina concepção não é aceita no contexto científico. Dessa forma, é possível compreender que determinadas circunstâncias são explicadas pela ciência de formas diferentes, como por exemplo o conceito de calor, que iremos trabalhar nesse estudo. Para que essa teoria seja efetiva dentro das salas de aulas, os professores têm que estar inseridos nesse contexto, tendo conhecimentos das zonas dos conceitos que tenham interesse e que estejam trabalhando, já que dentro da sala de aula é mais fácil verificar diferentes modos de pensar dos discentes acerca de um único conceito. Mortimer e Scott (2002) falam que os professores se relacionam mais com seus alunos de formas diferentes e dessa forma os discentes tendem a expressarem mais suas ideias.

Diante disso, deveria ser imprescindível e de extrema importância os docentes trabalharem os perfis conceituais dentro da sala de aula, identificando as zonas de cada perfil em seus discentes, mas também sempre tomando consciência e procurando sempre se aprofundarem, para que as suas concepções não atrapalhem as dos seus estudantes e nem o processo de ensino-aprendizagem de cada um.

Em concordância, Tavares (2008) fala que se o professor utilizar essa teoria dentro da sua sala de aula, ele consegue identificar as dificuldades de cada aluno nas discussões, assim como pode também fazer avaliações acerca desse processo de ensino-aprendizagem. Se utilizada de maneira correta e coerente, o perfil conceitual pode trazer apenas benefícios para a relação professor-aluno, aluno-professor e melhor entendimento de determinados conceitos pelos estudantes.

De acordo com Ribeiro (2002), a teoria do perfil conceitual é valiosa para o ensino de química e de ciências no geral, porque através dele, os professores conseguem realizar conexões com seus alunos e evoluir no estudo da disciplina e nos conceitos.

2.2 Perfil conceitual de calor e suas zonas

As ideias que envolvem o termo calor vêm sendo explorada desde os primórdios, isto é, por de mais de 300.000 anos, quando os Neandertais conheceram

o fogo, já sendo era considerado uma fonte de transmissão de calor (Araújo, 2014, p.19). Amaral e Mortimer (2001), apontam a importância desse conceito, já que ele é extremamente relevante e seus diversos significados fazem parte das vidas das pessoas.

Dessa forma, o conceito de calor possui uma utilização ampla em contextos do dia a dia, fora da escola o calor é entendido como sensação térmica, influenciando no processo de aprendizagem do conceito científico, ou seja, o senso comum fica mais evidente, mais persistentes. Diante disso, Mortimer e Amaral (1998) falam que não é necessário que esses conceitos sejam esquecidos ou substituídos pelo conhecimento científico. Nesse caso, é possível manter os dois, já que o conceito informal nunca vai ser abandonado.

Assim sendo, o perfil conceitual de calor apresenta cinco zonas, sendo elas: realista, empírica, substancialista, animista e racionalista. Cada uma delas são identificadas nas diferentes falas dos sujeitos.

A zona realista, está ligada a calor como sensação térmica, à ideia de coisas quentes. Os indivíduos, normalmente, relacionam o calor a “calor quente ou calor frio”. Assim, as coisas quentes tendem a transmitir o “calor quente” e os objetos frios transmitem o “calor frio”. Com isso, a zona realista está relacionada como uma propriedade do corpo. Barbosa Lima e Barros (1997), afirmam quando falam que a relação de contrários na mente infantil, na qual, o frio é contrário do quente, que também vai ser o contrário do calor, confirmando a relação de sinônimos do quente e calor.

A zona empírica fala que o calor é associado a temperaturas elevadas, como na utilização de um termômetro em um ser humano, para saber se a pessoa está com febre (temperatura elevada) ou na medição de temperatura de substâncias e elementos.

Calor como substancialista, é apresentado como uma substância que está contida nos corpos. Na qual, o calor consegue fluir de um corpo para outro. Além disso, na própria Química o substancialismo se faz presente, quando é falado em sala de aula “o calor é transferido”.

A zona animista associa o calor como uma substância viva. Amaral e Mortimer (2001) falam que em um determinado período da História da Química, o calor foi considerado como um agente responsável por conceder a vida. Nos dias atuais, o calor do sol é a maior fonte de energia e vida, são modos de pensar associados ao calor animista. Ainda segundo os autores, a utilização dos termos “quente” ou “frio” é também considerado como um conceito de calor animista.

A última zona do calor, tem como o calor racionalista, associado como proporcional à diferença de temperatura, ou seja, o calor está relacionado a energia que relaciona ao movimento cinético das partículas. Segundo Araújo (2014), a ideia de calor é como uma energia presente nos processos e na categoria ontológica, diferente de considerar calor como uma zona substancialista.

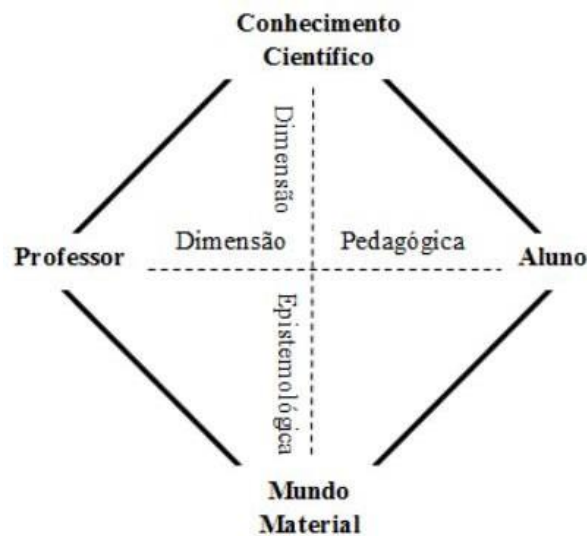
Amaral e Mortimer (2001) ressaltam que as diferentes zonas do perfil conceitual de calor, podem ser utilizadas em diferentes contextos, e podem ser ensinadas pelos professores para seus alunos, caso o professor saiba relacionar as zonas. Se o professor ajudar o discente a entender a diferença entre calor e temperatura, o aluno compreende o contexto da vida diária e o ponto de vista científico (Mortimer, 1995).

2.3 Sequências Didáticas no Ensino de Química

Uma sequência de ensino e aprendizagem, também conhecida como sequências didáticas, são um conjunto de propostas de atividades organizadas e planejadas sobre determinados conteúdos, para aplicação. Utilizando de diferentes metodologias e atividades, buscando a criatividade e a melhoria no processo de aprendizagem dos estudantes.

Mehéut e Psillos (2004) falam que uma sequência de ensino e aprendizagem (teaching-learning sequences -TLS) é um conjunto de atividades para auxiliar na compreensão dos conceitos científicos pelos discentes, se tornando uma ferramenta importante para a aprendizagem dos estudantes. Méheut (2005) desenvolveu um modelo de sequência didática que apresentava elementos básicos, mas também dimensões. Para a autora, durante a elaboração de uma sequência de ensino e aprendizagem, os sujeitos principais são: professor, aluno, conhecimento científico e o mundo material, junto com o saber epistemológico e pedagógico. Méheut (2005) então criou um losango didático (figura 1), que descreve o modelo para a criação de uma TLS.

Figura 1: Losango didático que descreve o planejamento de uma sequência de ensino e aprendizagem



Fonte: Méheut (2005)

Segundo Simões Neto e Cruz (2018), as dimensões epistemológicas retratam a construção do conhecimento científico e os processos para a interpretação do mundo material. Essa dimensão refere-se à natureza do conhecimento científico, enfatizando que a aprendizagem não deve se restringir à só transmissão de informações, mas também, envolver a construção ativa do conhecimento pelos estudantes. Segundo Méheut (2005), é essencial considerar as diferentes formas de conhecimento que os alunos trazem para dentro da sala de aula, bem como, as concepções que se desenvolvem ao conhecerem os conteúdos científicos.

Entretanto, a dimensão pedagógica, segundo os autores, apresenta interações entre professor-aluno e aluno-aluno, sendo associada também ao funcionamento da instituição de ensino. Méheut (2005) ainda destaca a importância do papel do professor como motivador das interações dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades na sala de aula.

Dessa forma, essas duas dimensões juntas fornecem um quadro abrangente que permite aos professores, criar práticas mais eficazes e contextualizadas para sua sala de aula, favorecendo um aprendizado mais significativo e uma melhor compreensão mais profunda dos conceitos científicos.

Serão destacadas três perspectivas tradicionais acerca da sequência de ensino e aprendizagem. A primeira delas é a reconstrução educativa, na investigação e problematização. Couso (2011) diz que a estrutura do conteúdo é as vezes mais complexas do que o conhecimento científico. Nesse caso, esse modelo se caracteriza em três linhas de investigação, a clarificação, os resultados e as concepções.

A segunda é a demanda de aprendizagem, trazendo atividades e favorecendo o papel do professor. Cruz (2016) relata que a demanda de aprendizagem desse modelo lança um olhar para as interações sociais que acontecem dentro da sala de aula, com o papel do professor durante essa sequência de ensino e aprendizagem.

O terceiro e último modelo, Couso (2011) fala que essa abordagem assume um processo um pouco mais complexo, sendo classificado em dois níveis: macro (deve apresentar o desenvolvimento de toda a sequência) e o micro (relacionado ao desenvolvimento de cada sessão, ou momento da sequência).

Dessa forma, a integração das dimensões epistemológicas, que tratam da natureza e da construção do conhecimento científico, com as pedagógicas, que focalizam as interações professor-aluno e aluno-aluno, possibilita um planejamento mais eficiente e contextualizado das atividades didáticas. Nesse sentido, a sequência de ensino e aprendizagem de Mehéut fornece uma estrutura que transcende a simples transmissão de informações, promovendo o docente e a participação ativa dos estudantes em processos investigativos e reflexivos. A aplicação dessa metodologia visa não apenas à internalização dos conceitos científicos, mas também ao desenvolvimento da autonomia cognitiva e da capacidade crítica dos discentes, proporcionando um aprendizado significativo que articula o saber científico ao mundo material de forma integrada e consistente.

3 METODOLOGIA

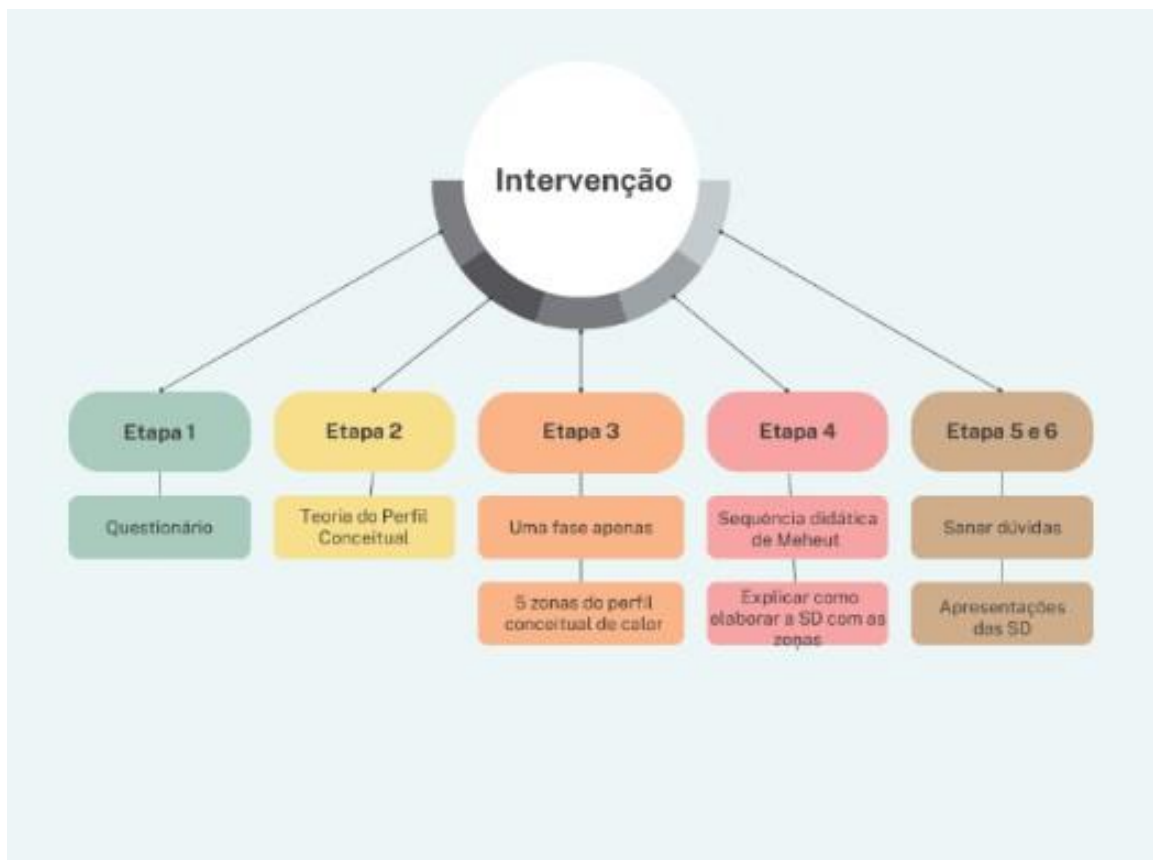
Esse trabalho é de natureza qualitativa. De acordo com Neves (1996), é um método que busca analisar o contexto a partir de um determinado objeto de estudo, tendo uma integração empática, na qual, a compreensão do estudo seja melhor. A presente pesquisa é do tipo exploratória, que segundo Piovesan e Temporini (1995), objetiva conhecer objeto de estudo apresentado, os seus significados e em que contexto está inserido.

Foram selecionados 5 sujeitos da pesquisa sendo professores de Química de escolas estaduais de Serra Talhada – PE e Instituto Federal do Sertão do Pajeú, que participaram do processo formativo. Os indivíduos selecionados foram docentes participantes do programa de Iniciação à Docência (PIBD) e o programa Residência Pedagógica (PRP). A pesquisa abordou o tema: analisando uma formação continuada realizada com professores de química acerca da elaboração de sequências didáticas baseadas nas zonas do perfil conceitual de calor. Ressaltamos que todos os participantes receberam um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), nós seguimos todas as orientações do Comitê de Ética da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

3.1 Coleta de Dados

A intervenção foi dividida em 6 etapas, dessa forma, na Figura 2 abaixo será apresentado um fluxograma de todas as etapas:

Figura 2: Fluxograma da Intervenção



Fonte: A autora, 2023.

Na primeira etapa ocorreu a aplicação de um questionário para saber os conhecimentos prévios dos professores sobre o conceito de calor, como mostrado abaixo. O tempo estimado foi de 50 minutos, o espaço utilizado foi o WhatsApp para disponibilizar o questionário via Google *Forms*.

1 – O que é conceito de calor para você?

2 – Como você aborda o conceito de calor em sua sala de aula com estudantes do Ensino Médio? Justifique sua resposta.

3 – Quais estratégias você utiliza para abordar conceito de calor em sua sala de aula?

4 – Como você trabalharia uma sequência didática para abordar o conceito de calor com estudantes do Ensino Médio? De exemplos.

A segunda etapa teve como objetivo apresentar a teoria do perfil conceitual por meio de uma aula expositiva dialogada. Essa etapa foi o momento na qual os professores conheceram todo o conceito da teoria e os processos que levam a formar um perfil conceitual. O espaço físico utilizado foi a sala de aula, com a utilização de *data show* e *slide*. O tempo foi de 210 minutos.

A terceira etapa teve como objetivo apresentar o tema de perfil conceitual de calor por meio de uma aula expositiva dialogada. Essa etapa foi em apenas uma fase, na qual abordou sobre o perfil conceitual e suas 5 zonas, sendo elas: realista, animista, substancialista, empírica e racionalista. O tempo estimado foi de 180 minutos, o espaço físico utilizado foi a sala de aula utilizando dos recursos didáticos de *quadro branco*, *lápiz de quadro*, *data show* e *slide*.

Na quarta etapa foi abordado o assunto da sequência didática de Méheut, com um tempo estimado de 120 minutos. E a atividade foi a explicação sobre a sequência didática, com a utilização de *data show*, *slide*, *quadro branco* e *lápiz de quadro branco*. Além disso, nessa etapa teve como objetivo explicar diferentes formas de apresentar o conceito de calor utilizando as suas zonas e a criatividade. Nessa etapa explicamos como usar essa teoria em tela na elaboração da sua sequência didática com as diferentes zonas. E ao final, foi mostrado formas de elaborar a sequência com o as zonas do perfil conceitual de calor utilizando da criatividade, como filmes, séries, animes, músicas (paródias), experimentos, jogos, meio digitais e sociais

A quinta etapa foi destinado a sanar as dúvidas acerca da construção da sequência didática pelos professores. Os professores puderam entrar em contato via *WhatsApp* ou presencialmente em uma *sala de aula* para tirar as dúvidas.

A sexta etapa tivemos por objetivo a apresentação das sequências didáticas pelos professores. Com um tempo estimado de 120 minutos, os professores apresentaram as suas sequências de acordo com as 5 zonas, mostrando a sua criatividade para uma possível aplicação com os seus estudantes. Foram utilizados de *data show e slide, em uma sala de aula*.

3.2 Proposta de Intervenção Formativa

O quadro abaixo mostra a proposta de intervenção formativa, que será dividido em 6 etapas, sendo a quarta etapa dividida em 2 momentos.

Quadro 1: Intervenção com os professores em formação continuada

Planejamento do Primeiro Momento		
Objetivo específico: Aplicar um questionário para coletar os conhecimentos prévios dos professores sobre o conceito de calor. Apresentar o assunto de sequência didática por meio de uma aula expositiva dialogada.		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo
Aplicação de questionário acerca do perfil conceitual de calor.	Conceito de calor	50 min.
Que recursos didáticos vou utilizar?	WhatsApp e google forms.	
Que espaço físico utilizar?	Sala de aula.	
Como organizar os alunos nas atividades?	Individual.	
Planejamento do Segundo Momento		
Objetivo específico: Apresentar a teoria do perfil conceitual por meio de uma aula expositiva dialogada.		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo
Abordar sobre o tema da teoria do perfil conceitual.	A teoria do perfil conceitual	210 min.
Que recursos didáticos vou utilizar?	Data show e slide.	
Que espaço físico utilizar?	Sala de aula	

Como organizar os alunos nas atividades?	Turma Completa.	
Planejamento do Terceiro Momento		
Objetivos específicos: Apresentar as zonas do perfil conceitual de calor.		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo
- Explicar o perfil conceitual de calor - Abordar as 5 zonas.	A teoria do perfil conceitual de calor.	180 min.
Que recursos didáticos vou utilizar?	Quadro branco, lápis de quadro, data show e slide.	
Que espaço físico utilizar?	Sala de aula.	
Como organizar os alunos nas atividades?	Turma completa.	
Planejamento do Quarto Momento		
Objetivo específico: Apresentar a sequência didática de Meheut e explicar diferentes formas de apresentar o conceito de calor utilizando as suas zonas e a criatividade.		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo
- Abordar a sequência didática - Explicar como usar essa teoria na elaboração da sua sequência didática com as diferentes zonas.	- Sequência didática e perfil conceitual de calor e suas zonas. - Mostrar maneiras de construir a sequência com as zonas do perfil conceitual de calor, utilizando da criatividade, como filmes, séries, animes, músicas (paródias), meio digitais e sociais.	120 min.
Que recursos didáticos vou utilizar?	Data show e slide.	
Que espaço físico utilizar?	Sala de aula.	
Como organizar os alunos nas atividades?	Turma completa. Os estudantes terão esse espaço para tirar dúvidas individualmente acerca da sua elaboração da sequência didática.	
Planejamento do Quinto Momento		

Objetivo específico: Sanar as dúvidas sobre a construção da sequência didática.		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo
Tirar as dúvidas sobre a elaboração da sequência e sobre a teoria do perfil conceitual de calor.	Sequência didática e perfil conceitual de calor e suas zonas.	100 min.
Que recursos didáticos vou utilizar?	Quadro branco, lápis de quadro, data show e slide.	
Que espaço físico utilizar?	Whatsapp.	
Como organizar os alunos nas atividades?	De forma individual, cada professor irá tirar suas dúvidas sobre a elaboração da sua sequência didática.	
Planejamento do Sexto Momento		
Objetivo específico: Observar as apresentações das sequências elaboradas pelos professores, acerca de tudo que foi visto na formação continuada		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo
Apresentação das sequências didáticas construídas pelos professores em formação continuada.	Apresentação das sequências didáticas pelos professores.	120 min.
Que recursos didáticos vou utilizar?	Quadro branco, lápis de quadro, data show e slide.	
Que espaço físico utilizar?	Sala de aula	
Como organizar os alunos nas atividades?	De forma individual, cada professor deverá apresentar a sua sequência didática para todos da turma.	

Fonte: Adaptado de Cruz (2016).

3.3 Análise de dados

Nessa seção serão apresentadas as análises dos dados apontados nesse trabalho.

3.3.1 Análise das concepções dos professores sobre o conceito de calor

Inicialmente, utilizamos para análise das concepções dos professores em formação continuada, o quadro das zonas do perfil conceitual de calor proposto por Diniz Junior, Silva e Amaral (2015), no qual descreve por códigos, zonas e características.

Quadro 2: Zonas do perfil conceitual de calor

Zona	Características
Realista	Calor é associado a sensações térmicas.
Animista	Calor é considerado uma substância viva e que dá vida a outros seres/substâncias.
Substancialista	Calor é entendido como uma substância material.
Empírica	Calor é relacionado a medidas de temperatura com uso do termômetro.
Racionalista	Calor é apresentado como uma relação matemática e compreendido como uma forma de energia que se manifesta a partir do contato entre dois corpos a temperaturas diferentes.

Fonte: Diniz Júnior, Silva e Amaral (2015).

Nas respostas do questionário aplicado na primeira etapa, analisamos as concepções prévias dos professores, utilizando as zonas do perfil conceitual de calor propostas por Amaral e Mortimer (2001), buscando identificá-las nas respostas ditas por eles. As cinco zonas do perfil conceitual de calor podem identificar os compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos na fala desses sujeitos.

Essas falas foram analisadas de acordo com o quadro de Diniz Júnior, Silva e Amaral (2015). As respostas escolhidas foram de acordo com a fala que representasse alguma zona do perfil conceitual de calor.

3.3.2 Validação da Sequência Didática

As sequências didáticas produzidas pelos professores na formação continuada serão avaliadas de acordo com o quadro das dimensões epistemológicas e as dimensões pedagógicas, como mostra o quadro 3 abaixo:

Quadro 3: Validação da sequência didática

Dimensões	Critérios Estruturantes	Justificativa

Dimensão Epistemológica	C1	Valorização das concepções prévias dos alunos e formas de elaboração conceitual.
	C2	Gênese histórica do conhecimento.
	C3	Aproximação entre conhecimento científico e mundo material.
	C4	Identificação de lacunas de aprendizagem.
	C5	Observação das trajetórias de aprendizagem.
Dimensão Pedagógica	C6	Exposição e discussão de ideias pelos alunos.
	C7	Estratégias para superar as lacunas de aprendizagem
	C8	Interação professor-aluno / aluno-aluno

Fonte: Adaptado por Cruz (2016)

Primeiramente, para melhor ocorrência do processo formativo, buscaremos utilizar a estrutura institucional para possibilitar a certificação da atividade, como forma de contribuir com as atividades complementares dos licenciandos em Química. Com isso, será proposto inicialmente para 20 horas a referida formação, a ementa irá incorporar a proposição de atividades experimentais e as zonas do perfil conceitual de reações químicas, e ocorrerá em quatro etapas.

3.3.3 Análise das propostas dos professores participantes

Salienta-se que, nessa fase, buscaremos realizar o processo de validação, com isso, iremos analisar as possíveis articulações de cada zona do perfil conceitual de calor em cada etapa das sequências (Amaral; Mortimer, 2001), bem como pretendemos verificar indícios de plausíveis ações que promovam o enriquecimento da aprendizagem conceitual de estudantes do Ensino Médio. Por fim, as SD escritas serão analisadas considerando as categorias de validação propostas por Alves e

Simões Neto (2018), na qual adaptamos para atender os nossos resultados, a saber: (1) Mais que suficiente, quando o critério de análise é observado com clareza e tem relação as características centrais da sequência didática atrelada ao perfil conceitual de calor; (2) Suficiente, quando apresenta um bom potencial e demonstre a compreensão da sequência didática atrelada ao perfil conceitual de calor de forma parcial; e (3) Pouco suficiente, quando não atingir a maior parte das características da sequência didática atrelada ao perfil conceitual de calor.

4. RESULTADO E DISSCUSSÃO

Nesta seção, buscaremos apresentar e discutir os resultados obtidos por meio da pesquisa, enfatizando a relação entre os dados coletados e os objetivos propostos.

4.1 Análise da identificação de zonas do Perfil Conceitual de Calor

Nesta seção, buscamos apresentar os resultados obtidos através da análise feita a partir do questionário aplicado para levantar os conhecimentos prévios dos professores sobre o conceito de calor.

Iremos identificar aqui os 5 sujeitos como: professor 1, professor 2, professor 3, professor 4 e professor 5.

O Quadro 4 abaixo evidencia as zonas que mais emergiram nas falas dos sujeitos, referentes a pergunta 1:

Quadro 4: Falas dos professores referente a pergunta 1 extraída do questionário

Pergunta 1 - O que é conceito de calor para você?		
Sujeito	Resposta / Exemplo da fala	Identificação de Zona
Professor 1	<i>“Energia térmica em trânsito”</i>	Racionalista
Professor 2	<i>“Calor é a transferência de energia de um corpo para o outro”</i>	Racionalista

Professor 3	<i>“Uma forma de energia presente nos corpos que pode ser transferida de um corpo para outro”</i>	Racionalista
Professor 4	<i>“Calor é uma quantidade de energia em trânsito”</i>	Racionalista
Professor 5	<i>“Energia que flui de corpo quente para um corpo frio”</i>	Racionalista

Fonte: A autora, 2023.

De acordo com o quadro 4, as falas que emergiram dos professores foram em torno do conceito científico de calor. Quando o sujeito 2 fala: *“calor é a transferência de energia de um corpo para o outro”*, ele, assim como os outros, está evidenciando a zona racionalista, sendo a mais científica. Já que são professores de Química que estão em atuação há anos, essa zona ter emergido na primeira pergunta é normal, visto que, calor dentro da sala de aula é trabalhado como uma energia que flui de um corpo mais quente para um corpo mais frio, assim como o sujeito 5 citou em sua resposta.

Quadro 5: Falas dos professores referente a pergunta 2 extraída do questionário

Pergunta 2 - Como você aborda o conceito de calor em sua sala de aula com estudantes do Ensino Médio? Justifique sua resposta.		
Sujeito	Resposta / Exemplo da fala	Identificação de Zona
Professor 1	<i>“Mudanças de fases”</i>	Substancialista
Professor 2	<i>“O cozimento dos alimentos (os movimentos das moléculas), uma xícara de café (ao tomar tem a sensação de aquecer), etc”.</i>	Substancialista/ Realista
Professor 3	<i>“Ao trabalhar reações químicas no 1º ano, abordamos o conceito de calor associando a sensação térmica como respostas</i>	Realista/ Substancialista

	<i>das reações. Sempre associando a energia.”</i>	
Professor 4	<i>“Sensação corpórea”</i>	Realista
Professor 5	<i>“Um tipo de transferência de energia entre os corpos”</i>	Racionalista

Fonte: A autora, 2023.

Em relação a pergunta 2, do Quadro 5, foi possível observar a analisar divergências em suas falas, dando destaque a 3 zonas: racionalista, substancialista e realista. Essas duas últimas zonas em especial foram as que mais se destacaram nas respostas. O sujeito 4 fala que trabalharia em sua sala de aula calor como *“sensação corpórea”*, evidenciando em sua fala a zona realista, sendo a zona menos científica, visto que, destaca calor como sensações térmicas. Já o sujeito 1, em sua fala diz que: *“mudanças de fases”*, deixando claro que trabalharia em sua sala desta maneira a zona substancialista, dado que, calor é entendido como uma substância material.

Quadro 6: Falas dos professores referente a pergunta 3 extraída do questionário

Pergunta 3 - Quais estratégias você utiliza para abordar conceito de calor em sua sala de aula?		
Sujeito	Resposta / Exemplo da fala	Identificação de Zona
Professor 1	<i>“Práticas de dissolução de sais endo/exo, mudanças de fases da água”</i>	Substancialista
Professor 2	<i>“. O cozimento dos alimentos, a panela que ao toca a sensação de quente, o movimentos das moléculas”</i>	Substancialista/ Realista
Professor 3	<i>“Em algumas aulas, utilizei experimentação que apresentava como resposta variação de</i>	Empírica

	<i>temperatura e essa variação relacionamos ao conceito de calor</i>	
Professor 4	<i>“Rótulos de alimentos, tabelas nutricionais, alimentação de atletas”</i>	Substancialista/Animista
Professor 5	<i>“Expositiva, exemplificativa e demonstrativa”</i>	—

Fonte: A autora, 2023.

De acordo com o Quadro 6 acima, analisando as respostas dos professores, as zonas que mais se emergiram foram: substancialista, realista, empírica e animista. A fala do sujeito 3 diz que: “...*variação de temperatura e essa variação relacionamos ao conceito de calor*”, está resposta se destaca como zona empírica já que calor é relacionado a medidas de temperatura. Outra zona que emergiu em uma das respostas, foi a partir do sujeito 4, quando fala que: “*rótulos de alimentos... alimentação de atletas*”, está fala está relacionada a zona animista, que relaciona calor como uma substância viva e que da vida. Além disso, a zona que se destacou também foi a substancialista, quando citado pelo sujeito 1: “*práticas de dissolução de sais endo/exo, mudanças de fases da água*”, evidenciando novamente o calor como substância material.

Quadro 7: Falas dos professores referente a pergunta 4 extraída do questionário

Pergunta 4 - Como você trabalharia uma sequência didática para abordar o conceito de calor com estudantes do Ensino Médio? De exemplos.		
Sujeito	Resposta / Exemplo da fala	Identificação de Zona
Professor 1	<i>“Calor x temperatura, mudanças de fases da água”</i>	Empírica/ Substancialista
Professor 2	<i>“Primeiro instigando o conhecimento prévio do aluno, utilizando nossos dias de verão aqui no sertão, etc. Calor, forma de propagação, movimentos das moléculas</i>	Realista/ Empírica

Professor 3	<i>“No momento não consigo vislumbrar uma sequência didática para abordar o conceito.”</i>	—
Professor 4	<i>“Necessidade de calorias diária”</i>	Animista/ Substancialista
Professor 5	<i>“Nunca trabalhei”</i>	—

Fonte: A autora, 2023.

Mediante a pergunta 4, as zonas que mais se sobressaíram foram: animista, realista, substancialista e empírica. O sujeito 4 diz que: *“necessidade de calorias diária”*, deixando evidente a zona animista que considera calor como uma substância viva, além disso, também evidencia a zona substancialista que relaciona calor como substância. Ao responder à pergunta, o sujeito 5 diz que: *“nunca trabalhei”*, não sendo possível então identificar nenhuma zona.

Diante disso, podemos observar diferentes zonas que refletem as diversas formas de compreender o fenômeno do calor, variando entre abordagens mais científicas, como a racionalista, até concepções mais intuitivas e cotidianas, como a realista e substancialista. A partir das respostas dos sujeitos, percebe-se que, em sala de aula, predominam concepções baseadas nas ciências, como o calor entendido como energia em trânsito. No entanto, também são observadas interpretações baseadas na percepção sensorial e na experiência empírica, como calor relacionado à sensação térmica e à propagação de calor no ambiente. Isso evidencia a coexistência de múltiplas visões sobre o mesmo fenômeno, destacando a importância de compreender e trabalhar essas diferentes zonas no processo de ensino para facilitar uma compreensão mais ampla e precisa dos conceitos científicos.

4.2 Relato da formação

A intervenção ocorreu em seis etapas planejadas para capacitar os professores em torno do conceito de calor e suas zonas conceituais, baseadas na teoria dos perfis conceituais. O primeiro momento, realizado remotamente, consistiu no envio de um questionário para identificar os conhecimentos prévios dos professores. O segundo encontro, presencial, foi marcado pela introdução à teoria dos perfis conceituais, despertando grande interesse entre os participantes, que demonstraram pouca

familiaridade com o tema, mas participaram ativamente com questionamentos e discussões. No terceiro momento, também presencial, a formação focou no perfil conceitual de calor e suas cinco zonas (realista, animista, substancialista, empírica e racionalista). Por meio de dinâmicas e exemplos práticos, os professores puderam relacionar suas próprias vivências com os conceitos científicos abordados, além de explorar metodologias criativas para o ensino do calor, como filmes, jogos e paródias. A quarta etapa apresentou a sequência didática de Mehéut, uma abordagem pedagógica inovadora que incentivou os professores a saírem de suas zonas de conforto e planejarem sequências de ensino mais dinâmicas e diversificadas. Durante o processo, os professores tiveram acesso a materiais complementares e foram incentivados a desenvolver suas próprias sequências didáticas. O encerramento ocorreu com a apresentação dos trabalhos na Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde os professores compartilharam suas sequências, discutiram suas dificuldades e reflexões sobre o conceito de calor. Essa intervenção mostrou-se fundamental para promover uma formação continuada baseada na integração de teorias científicas e metodologias didáticas inovadoras, enriquecendo o processo de ensino.

4.3 Análise das sequências didáticas

O momento da culminância das apresentações das sequências de ensino e aprendizagem construídas pelos professores foi a última etapa de todo o processo de intervenção. Após todos os momentos de construção de conhecimento sobre a teoria do perfil conceitual, perfil conceitual de calor e as suas zonas e a sequência de Mehéut, os sujeitos tiveram que construir sua própria sequência didática a partir do que tinha aprendido durante a formação continuada. Abaixo, iremos falar sobre cada sequência de ensino e aprendizagem construída pelos mesmos, iniciando com o professor 1. A análise será feita a partir dos pressupostos teóricos e metodológicos de Mehéut e as zonas do perfil conceitual de calor.

O professor 1 propôs a sua sequência didática com o conteúdo de termoquímica, assunto aplicado no 2º ano do Ensino Médio. Analisando a sua sequência de ensino e aprendizagem, o sujeito conseguiu abordar a zona racionalista, que segundo Amaral e Mortimer (2001), calor é apresentado como transferência de energia, de um corpo mais quente para um corpo mais frio. O sujeito não conseguiu elaborar uma sequência didática, ele propôs apenas uma aula, utilizando de um slide

para o momento de sua apresentação. Em uma de suas falas, foi dito: *“eu levaria os tópicos de transferência de calor por condução, convecção e radiação para que os alunos se engajassem e discutissem sobre as diferenças”*, essa sua fala foi de uma proposta de atividade mais diferenciada. Diante disso, é possível observar que esse professor faz uso apenas de metodologia tradicional dentro da sua sala de aula, não engajando os estudantes a participarem ativamente. Em outro momento da sua apresentação, o indivíduo falou: *“trouxe os conteúdos de equilíbrio térmico/isolamento térmico, para explicação para a partir desse conteúdo eles construirão uma casa sustentável por meio de maquetes.”* Esse sujeito em sua fala trouxe elementos da zona racionalista, que fala que calor é visto como relação matemática e compreendido como forma de transferência de energia.

A partir do que foi observado, foi possível perceber que o professor 1 tinha conhecimento dos conteúdos que envolvem o conceito de calor, mas, apenas do conceito científico, assim como emergiu em sua fala, entretanto, mesmo com os momentos da formação continuada, ele não conseguiu compreender a polissemia do conceito de calor, assim como não conseguiu compreender o que era uma sequência didática e como construir uma utilizando todos os seus elementos e colocando o aluno como protagonista do seu próprio processo de ensino-aprendizagem. Foi possível observar e analisar esses fatos diante da sua apresentação, pois, ele preparou apenas uma aula com slide para seus estudantes, deixando claro também, que a aula seria de forma expositiva, ou seja, os alunos iriam apenas escutar e anotar, enquanto o professor iria falar.

O professor 2 propôs a sua sequência didática para os estudantes do 3º ano com o assunto sobre petróleo e combustão. A sua sequência de ensino e aprendizagem foi pensada e desenvolvida pensando em três momentos. Em um primeiro momento, o sujeito pensou no engajamento da turma sobre o tema supracitado. Em uma das suas falas, ele falou: *“faria perguntas do tipo, o que o petróleo tem a ver com calor? O que é calor?”*, como mostrado na figura 3 abaixo.

Figura 3: evidência sequência didática produzida pelo sujeito

Momentos	Descrição das atividades	Perfil conceitual
1°. Engajamento da turma sobre o tem a ser abordado.	Fazer uma sondagem prévia: O que O petróleo tem haver com Calor? O que é Calor? - Introdução do tema a partir da exibição de um vídeo “de onde vem o Petróleo?” – Dimensão Epistêmica. - Socialização das observações referentes ao vídeo - Dimensão Pedagógica	- abordagem do conceito de Calor (Zona realista e Zona Racionalista)

Fonte: A autora, 2023.

O sujeito levaria este questionamento para que os estudantes debatessem entre si e a partir desse momento o indivíduo observaria a polissemia que o conceito de calor tem dentro da sua sala de aula. Em todo o momento de sua apresentação, foi possível observar que o sujeito tentou incluir os pressupostos teóricos e metodológicos da autora. Com esse momento criado por ele, foi notório as zonas realista, animista, racionalista, substancialista e racionalista, visto que, ao ser feito uma pergunta aberta para os estudantes, as respostas vão ser variadas, porque a sala de aula é heterogênea, mostrando novamente como o perfil conceitual evidência as diferentes formas de falar e pensar. Além disso, na sua construção da sequência didática, o próprio sujeito evidenciou na sua elaboração as zonas realista e racionalista.

O segundo momento deste sujeito foi a proposta de uma aula expositiva usando aspectos históricos, e uma visão mais macroscópica das características do petróleo, composição orgânica, craqueamento, produtos e derivados do petróleo. De acordo com a fala do indivíduo, ele também propôs estudo dirigidos com os combustíveis fósseis e biocombustíveis, abordando as zonas racionalista, animista e empírica, dentro das dimensões epistêmicas e pedagógicas.

O professor então em sua fala, abordou para o terceiro e último momento uma aula expositiva em forma de discussões e produção em grupo abordando o seguinte tema: petróleo x calor (combustão dos derivados), como o petróleo se transforma em energia? E os impactos socioambientais do petróleo, todas essas etapas abordando a dimensão epistemológica, a produção de uma charge sobre o aquecimento global abordaria a dimensão pedagógica, incluindo as zonas racionalista e empírica.

Observando a sua apresentação, foi notável o empenho e que o sujeito teve em produzir a sequência didática abordando tudo que já foi supracitado, assim como, é evidente que o professor conseguiu compreender todos os aspectos e informações que foram passadas no processo de formação continuada, apesar das limitações e dificuldades em conhecer e embarcar em um assunto completamente novo, ele foi perspicaz quando saiu da sua zona de conforto propondo metodologias diferentes, colocando os seus estudantes também como protagonistas do seu processo de ensino e aprendizagem, aliando também com aulas mais expositivas para demonstração do conteúdo. Além disso, o sujeito propôs para um conteúdo do 3º fugindo da evidência do conteúdo de termoquímica, esse professor teve uma visão muito mais ampla, evidenciando que conseguiu entender a heterogeneidade do conceito científico, nesse caso, o conceito de calor. O sujeito ainda conseguiu compreender a diferença de sequência de alunas e sequência de ensino e aprendizagem. Em toda a sua exposição, ele foi claro ao mostrar as dimensões epistemológicas e pedagógicas do losango de Mehéut, destacando o conhecimento científico e levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. Essas áreas ficam evidentes em sua fala quando o mesmo cita: *“eu faria uma aula expositiva para expor os aspectos históricos e todas as características do petróleo, e faria estudos dirigidos para que houvesse debates entre todos da turma.”*

O professor 3 fez a sua proposta utilizando o conteúdo de termoquímica dos 2º anos. A sua produção foi pensada em 4 momentos, na fala do sujeito ele disse: *“é uma sequência didática, seguindo 4 aulas”*, na sua fala é evidente uma contradição, visto que, há diferenças entre as duas coisas. Uma sequência didática se difere de uma sequência de aulas por ser uma alternativa de organização de aulas que se diferem do modelo de ensino tradicional, já que são atividades que se ligam entre si, ou seja, uma etapa vai seguindo a outra, com um conjunto de atividades elaboradas para ensinar um conteúdo específico. Já a sequência de aula é uma continuidade de uma aula anterior. Ele se contradiz mediante que em uma aula pode acontecer diversos momentos de acordo com o planejado. Seguindo com sua apresentação, no primeiro momento ele colocou como levantamento de concepções prévias dos seus estudantes sobre o conceito de calor, a partir da pergunta: *“o que vocês entendem por calor?”*, a medida em que forem respondendo vai se criando uma nuvem de palavras no quadro. Ainda para o primeiro momento, ele sugeriu um experimento de

demonstração utilizando sabão em pó com água e álcool em frente ao ventilador para gerar um debate em sala de aula. Ao final do seu primeiro momento, em sua fala o indivíduo iria levar uma questão problema: *"Durante a festa do estudante em Triunfo, Miguel, professor de química e morador de Serra talhada, foi visitar a cidade com sua família, hospedando-se durante dois dias no município. A noite sua esposa Antônio foi tomar banho, Miguel a orientou a não usar o chuveiro elétrico no modo inverno, pois como estava muito frio na cidade, caso ela tomasse banho com água muito quente sentiria mais frio ao sair do banho Sua esposa disse que não fazia sentido aquela sugestão, uma vez que não teria como água quente provocar frio. Diante disso, qual dos dois, Miguel ou a esposa, estava correto na sua afirmação? Justifique sua resposta."*

No segundo momento de sua intervenção, o sujeito em sua fala disse que: *"é uma aula mais expositiva sobre os conceitos que envolvem transferência de calor a partir de processos de absorção e liberação de energia, sensação de frio e calor no corpo"*, como mostra a figura 4 abaixo.

Figura 4: recorte da sequência didática produzida pelo sujeito

2ª AULA (50 minutos)

- Aula expositiva sobre conceitos que envolvem transferência de calor a partir de processos de absorção e liberação de energia, associando aos termos endotérmico e exotérmico, sensação de frio e calor no corpo e conceituação de entalpia.

Fonte: A autora, 2023.

Analisando sua fala, observamos zonas diferentes, mesmo sendo o professor da sala e sabendo o conceito mais científico do calor, ele abordou outra forma de pensar sobre, mostrando o que já é nítido, a polissemia do conceito. Esse professor em uma sequência não deixa claro a parte pedagógica e epistemológica, mas, analisando é possível observar traços dessas duas dimensões nas suas falas, como por exemplo, no terceiro momento o sujeito apenas levaria uma aula experimental no laboratório para a construção de um calorímetro e no quarto momento os estudantes iriam discutir a aula anterior, assim como a questão problema inicial. Essas dimensões são observadas separadas e não conectados em todos os momentos, a relação de professor-aluno é colocada no momento do experimento, mas o cotidiano com o

mundo material não é abordado em nenhum momento da sua apresentação, dessa forma, o estudante não consegue fazer a associação do que ocorre ao seu redor com o conceito.

Como supracitado, a confusão ou contradição desse sujeito foi observado, mas, assim como o professor 2, ele tentou em sua construção colocar o estudante como protagonista, além de sair da sua área de segurança para criar e usar metodologias novas, deixando de lado um pouco a aula tradicional. Ele não pensou um pouco mais “fora da casinha” para encontrar conteúdos que também envolvem calor, mas de uma forma menos explícita, para se sentir mais seguro em sua sala, utilizou de termoquímica, assunto que aborda desde o início até o final as diversas formas de pensar sobre calor.

O professor 5 utilizou do conteúdo de termoquímica dos 2º anos do Ensino Médio, assim como os sujeitos 1 e 3. Em sua fala inicial ele disse: *“fiz a sequência, mas não vejo como uma espécie de resumo, que não precisa seguir exatamente o que está ali.”* Analisando a sua fala, assim como a sua proposta, é observado que esse sujeito não conseguiu compreender o que seria e como criar uma sequência de ensino e aprendizagem, com isso, fica muito mais evidente que mais formações continuadas precisam ser implementadas dentro dessas escolas, para que esses indivíduos possam aprimorar seus conhecimentos, melhorando o ensino e melhorando a forma de passar para os seus alunos.

O sujeito construiu sua intervenção em apenas dois momentos, também tendo essa confusão como o professor 3 teve, entre sequência didática e sequência de aulas, mas, em seu primeiro momento, ele tentou abordar as dimensões, entretanto não conseguiu, visto que, para seu primeiro momento ele propôs uma aula expositiva, e durante a sua apresentação ele foi mostrando seus slides preparados para a sua aula de termoquímica, e em suas falas foi explicando todo o conteúdo como se estivesse de fato dentro da sua sala de aula com os seus estudantes.

No segundo momento, o sujeito preparou um experimento para a sua aplicação, na qual, pela sua fala foi possível identificar que seria apenas demonstrativo, pois, ele prepararia um sistema que seria colocado dentro de uma caixa de isopor e utilizando um calorímetro, a partir disso, desenvolveria uma discussão entre todos da sala e faria a sua avaliação. Esse professor foi o único diante

todos os outros que pensou na forma de avaliação, tanto dos seus alunos, como a autoavaliação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de novas estratégias pedagógicas possibilita que os professores enfrentem de forma mais eficaz as dificuldades conceituais apresentadas pelos alunos, promovendo um processo de ensino-aprendizagem mais consistente e significativo. O uso do perfil conceitual de calor permite uma abordagem pedagógica que respeita as diferentes formas de compreensão desse conceito, facilitando a construção de conhecimentos mais profundos e contextualizados. Assumindo um papel importante no desenvolvimento de práticas de ensino mais reflexivas, colaborativas e inovadoras, melhorando a qualidade do ensino de Química na escola.

O processo de formação continuada evidenciou contribuições importante, como o aprimoramento teórico e metodológico de alguns docentes, permitindo o desenvolvimento de propostas didáticas mais reflexivas e que colocam os alunos como protagonista de seu aprendizado. No entanto, também foram identificadas limitações significativas, como a dificuldade de alguns professores em compreender e aplicar o conceito de sequência didática de forma eficaz, evidenciando a necessidade de um suporte mais contínuo e de formações mais aprofundadas para garantir uma melhor assimilação das abordagens teóricas e práticas.

Dessa forma, alguns sujeitos demonstraram conhecimento conceitual do tema, mas não souberam estruturar adequadamente uma sequência didática que promovesse o protagonismo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Através das elaborações das sequências didáticas, houve professores que conseguiram articular as diferentes zonas conceituais em suas propostas. No entanto, ainda foram identificadas dificuldades, especialmente na compreensão pela polissemia do conceito de calor e na criação de metodologias ativas e integradas. Por fim, embora alguns sujeitos tenham seguido os pressupostos teóricos e metodológicos abordados na formação continuada, outras necessitam de ajustes e maior clareza na integração das dimensões epistemológicas e pedagógicas.

A formação continuada demonstrou potencial significativo ao proporcionar aos professores momentos de construção teórica e prática. A partir da teoria do perfil

conceitual de calor e das sequências de ensino de Mehéut, os sujeitos puderam elaborar suas próprias sequências didáticas, abordando diferentes zonas conceituais. Embora alguns tenham enfrentado dificuldades em compreender plenamente a construção de sequência didáticas e a polissemia do conceito de calor, outros conseguiram aplicar novos métodos, evidenciando progresso no processo formativo.

Desse modo, é de fundamental importância formação continuada na capacitação de professores. Ao proporcionar momentos de reflexão teórica e prática, o estudo mostrou que, apesar das dificuldades enfrentadas, os docentes puderam evoluir na criação de sequências didáticas mais dinâmicas e centradas no aluno. Assim, a pesquisa destaca a necessidade de investir em formações contínuas para melhorar a qualidade do ensino e incentivar práticas mais inovadoras e eficazes.

Este estudo teve grande relevância, pois possibilitou um aprofundamento teórico e prático sobre o uso de novas metodologias no ensino de ciências, em especial no contexto de formação de professores. Além disso, a pesquisa ampliou a capacidade de refletir sobre a prática docente e sobre como aplicar teorias educacionais de forma mais eficientes e inovadora.

As perspectivas futuras desta pesquisa incluem a ampliação do estudo com mais professores em formação e em diferentes contextos educacionais, para avaliar a eficácia das sequências didáticas no ensino de conceitos complexos, como o de calor. Além disso, pretende-se aprofundar a investigação sobre a aplicação dessas metodologias em outras áreas do conhecimento, buscando sempre a melhoria da prática docente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Angélica Oliveira. **O perfil conceitual de calor e sua utilização por comunidades situadas**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Belo Horizonte, Belo Horizonte, 2014.

BACHELARD, Gaston. **A Filosofia do Não**. Coleção os pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BARBOSA LIMA, Maria da Conceição; LINS DE BARROS, Henrique. **Uma proposta de ensino de calor e temperatura à luz de Bachelard**. Ator do 1 Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, p. 315-321, 1997.

CRUZ, Maria Eduarda de Brito. **Sequência didática sobre fármacos ansiolíticos baseada na abordagem de resolução de problemas: análise a partir de aspectos**

da teoria da atividade de Leontiev. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Recife, 2016.

COUSO, Digna. **Las secuencias didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias: modelos para su diseño y validación.** In: Didáctica de la Física y la Química, 2011.

DINIZ JÚNIOR, Antônio Inácio; SILVA, João Roberto Ratis Tenório da; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. **Zonas do Perfil Conceitual de Calor que Emergem na Fala de Professores de Química.** Química Nova na Escola: São Paulo – SP, v. 37, n. 1, p. 55-67, 2015.

DINIZ JÚNIOR, A. I.; FREIRE, M. S. **Perfil conceitual e Ensino de Química:** destacando perspectivas e contribuições para a sala de aula. In: SIMÕES NETO, J. E.; SILVA, J. R. R. T. da, (Org.). Ensino de Química: novos olhares de uma nova geração. 1ed. São Paulo - SP: Livraria da Física, 2021.

DINIZ JÚNIOR, Antônio Inácio. **Uma proposta de perfil conceitual para reações químicas.** 2022. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemáticas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

ECO, U. **O nome da rosa.** Rio de Janeiro: Record, 1986.

FREIRE, P.; HORTON, M. **O caminho se faz caminhando:** conversas sobre educação e mudança social. Petrópolis: Vozes, 2003.

MÉHEUT, Martine. **Teaching-Learning Sequences Tools For Learning and/or Research.** Research and the quality of Science Education, part 4, Springer, Paris, 2005.

MÉHEUT, Martine; PSILLOS, Dimitris. **Teaching-learning sequences: aims and tools for Science education research.** International Journal of Science Education, 26:5, p. 515-535, 2004.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Evolução do atomismo em sala de aula: Mudança de perfis conceituais.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Conceptual change or conceptual profile change?** Science & Education, 4, 265-287, 1995.

MORTIMER, Eduardo Fleury; AMARAL, Luiz Otávio Fagundes. **Quanto mais quente melhor, calor e temperatura no ensino de termoquímica.** Química Nova na Escola, v. 7, 1998.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Para além das fronteiras da química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de química.** Química nova, v. 20, n. 2, p. 200-207, 1997.

MORTIMER, Eduardo Fleury; AMARAL, Ednia Maria Ribeiro do. **Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Porto Alegre, v.1, n.3, p. 5-18, 2001.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil. **Atividade discursiva nas salas de aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino.** Investigações no Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 7, n.3, p. 283-303, 2002.

MORTIMER, Eduardo Fleury; EL-HANI, Charbel Niño. **Conceptual Profiles: A theory of teaching and learning scientific concepts series.** Contemporary trends and issues in Science Education. Holanda: Springer. 330p. 2014.

NEVES, José Luis. **Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades.** Cadernos de pesquisa em administração, São Paulo. v. 1, n. 3, 1996.

PIOSSEVAN, Armando.; TEMPORINI, Edméa Rita. **Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública.** Ver. Saúde Pública, 1995.

RIBEIRO, Hélio. **Construindo um perfil conceitual a partir de algumas teorias de ácido-base.** 2002. 24f. Monografia (Pós-graduação em Química) – Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

SABINO, Jaqueline Dantar, AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. **Utilização do perfil conceitual de substâncias no planejamento do ensino e na análise do processo de aprendizagem.** Investigações em Ensino de Ciências, p. 245-265, 2018.

SILVA, João Roberto Ratis Tenório da. **Um perfil conceitual para o conceito de substância.** 2011. 183 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, João Roberto Ratis Tenório; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. **Proposta de um perfil conceitual para substância.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 3, p. 55-72, 2013.

SILVA, V. F. **Comportamento informacional:** Ações, emoções e atos na busca da informação de discentes do ensino de Ciências da ufrpe. 2019. 150 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/203822/001107644.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 fev. 2024.

SIMÕES NETO, José Euzebio. **Uma proposta para o perfil conceitual de energia em contextos do ensino da física e da química.** 2016. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

SIMÕES NETO, J. E.; CRUZ, M. E. D. B. **Uma sequência didática sobre perfumes e essências para o ensino de funções orgânicas oxigenadas.** Revista Dynamis, v. 21, n. 1, p. 3-19, 2018.

TAVARES, C. M. **O perfil conceitual e a construção de conceito científico em sala de aula.** 2008, 47 p. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

