

**DESENVOLVIMENTO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA
MULTIESTRATÉGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA: REFLEXÕES DE
LICENCIANDOS NO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**

**DEVELOPMENT OF A MULTISTRATEGY DIDACTIC UNIT FOR
TEACHING CHEMISTRY: REFLECTIONS OF UNDERGRADUATES IN THE
PEDAGOGICAL RESIDENCY PROGRAM**

Gabriel Cardoso Ribeiro¹

Mateus Ribeiro Castro²

Thiago Teite N. Santos³

Enio de Lorena Stanzani⁴

José Bento Suart Junior⁵

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar e relatar os passos e reflexões dos licenciandos ao produzirem uma Unidade Didática Multiestratégica (UDM) para o ensino de Termoquímica, no contexto do Programa de Residência Pedagógica (PRP), em um curso de Licenciatura em Química. A UDM é uma proposta de ensino, composta por 07 tarefas, e a organização se deu por meio de reuniões para planejamento e aplicação de aulas em ambiente simulado, contando com a participação dos outros residentes. O processo de planejamento didático foi de extrema importância para a formação dos licenciandos e os 07 passos propostos pela UDM oportunizaram abordar os conteúdos de forma mais reflexiva, analisando as nuances presentes em cada etapa anterior à aplicação da aula e, desse modo, propiciaram um percurso formativo plural, contribuindo para uma formação inicial de professores mais eficiente e reflexiva no que tange as intencionalidades e singularidades da prática docente.

Palavras-chave: formação docente; termoquímica; planejamento.

Abstract: The aim of this paper is to present and report on the steps and reflections of the undergraduates when they produced a Multistrategic Teaching Unit (MDU) for teaching Thermochemistry, in the context of the Pedagogical Residency Program (PRP). of a Chemistry degree course. The UDM is a teaching proposal made up of seven tasks. It was organized through meetings to plan and apply lessons in a simulated

Este artigo deriva de um trabalho completo apresentado no VIII Congresso Paranaense de Educação em Química e encontra-se em uma versão mais ampliada, revisada e detalhada.

¹Licenciado em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Apucarana gabrielribeiro.2019@alunos.utfpr.edu.br.

²Licenciado em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Apucarana. mateuscastro@alunos.utfpr.edu.br.

³Licenciando em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Apucarana. t.teite@hotmail.com.

⁴Doutor em Educação para a Ciências, Universidade Paulista - UNESP, Campus Bauru. Docente na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Apucarana. eniostanzani@utfpr.edu.br.

⁵Doutor em Educação para a Ciências, Universidade Paulista - UNESP, Campus Bauru. Docente na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Apucarana. suart@utfpr.edu.br.

environment, with the participation of the other residents. The didactic planning process was essential for the training of the undergraduates. The 7 steps proposed by the UDM made it possible to approach the content more reflectively, analyzing the nuances present in each stage before the application of the lesson and, in this way, provided a plural formative path, contributing to a more efficient and reflective initial teacher training about the intentionalities and singularities of teaching practice.

Keywords: teacher education; thermochemistry; planning.

1 Introdução

As discussões sobre a proposta de um Programa de Residência Pedagógica (PRP) iniciaram no Brasil há pouco mais de 10 anos, mesmo que ainda em situações específicas, com o objetivo de oportunizar ao licenciando um aprofundamento na realidade da docência, tendo contato com a cultura escolar, além de acompanhar e analisar os processos de ensino e aprendizagem desenvolvidos em sala de aula e conhecer mais de perto as características da organização do trabalho pedagógico (Silvestre; Valente, 2014, p. 46).

Assim, após vários processos e algumas mudanças⁶, o PRP foi instituído de maneira ampla em 2018 (CAPES, 2018) com o objetivo principal de preencher a lacuna de falta de experiência docente dos licenciandos que estão cursando a segunda metade do curso de graduação, colocando, assim, os graduandos mais próximos do cotidiano das escolas de Educação Básica, além de promover conexões entre os licenciandos e os professores já atuantes, na busca por aprimorar o processo de formação de novos professores, por meio de uma abordagem prática e concreta (CAPES, 2018; Ramos, 2021).

A partir de 2018, a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) publicou editais de seleção de propostas para o PRP com duração de 18 meses cada. No edital foco da presente investigação, o PRP encontrava-se na sua 3^a edição, que teve início em outubro de 2022 e término em maio de 2024. Neste edital específico (CAPES, 2022), o curso de Licenciatura em Química da UTFPR Campus Apucarana, ambiente da presente pesquisa, foi contemplado com o programa, o qual era composto por 15 licenciandos bolsistas e 03 voluntários, 03 professores preceptores, 01 docente orientador e 01 voluntário. Essa foi a última edição do PRP, uma vez que, a partir de então, apenas o PIBID voltou a ser ofertado em novos editais.

⁶ Um histórico detalhado deste movimento é apresentado no trabalho de Ramos (2021).

Em sua linha de ação e pesquisa, o PRP/Química buscou promover um ambiente de formação, pautado na troca de experiências e no estudo de referenciais teóricos que dessem suporte para o desenvolvimento das atividades, em especial para o momento da imersão dos residentes nas escolas-campo e, desse modo, optou-se por trabalhar com a proposta de Bego (2016), as Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM).

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo apresentar e relatar os passos e reflexões dos licenciandos ao produzirem uma UDM para o ensino de Termoquímica, no contexto do PRP.

2 Referencial Teórico: algumas considerações sobre as UDM

Bego, Ferrarini e Moralles (2021) apresentam as UDM dentro de um quadro de desenvolvimento de conhecimento profissional docente e tipologia de saberes, ao articular o planejamento didático como um meio para contornar as deficiências do evidenciadas nos processos de Estágio Curricular Supervisionado (ECS), incluindo a persistente dicotomia entre teoria e prática, onde o ECS frequentemente se limita à aplicação de teorias sem uma integração efetiva. Além disso, há uma tendência de desvalorização do ECS em relação a outras disciplinas do currículo, considerando-o muitas vezes como um apêndice desconectado e marginalizado.

A falta de um processo coletivo efetivo também é observada pelos autores, com pouca interação entre licenciandos, formadores universitários e professores supervisores, o que compromete a integralidade e eficácia do estágio. A negligência na observação das práticas pedagógicas por parte dos professores regentes evidencia um desconforto com a avaliação, enquanto a imitação acrítica das ações do professor regente pelos estagiários revela uma falta de reflexão crítica. Adicionalmente, a rigidez nos planejamentos impostos aos estagiários limita sua autonomia e criatividade, transformando o ECS em um exercício de habilidades instrumentais e burocráticas em detrimento do desenvolvimento de uma base teórica sólida e integrada. As interações episódicas e hierarquizadas com a escola contribuem para uma visão fragmentada e superficial do ambiente educacional, não proporcionando uma experiência formativa profunda e significativa para os futuros professores (Bego; Ferrarini; Morales, 2021).

Desse modo, o trabalho de desenvolvimento e execução do planejamento, com posterior reflexão sobre tais etapas, é colocado como uma organização em vistas a

constituição de um conhecimento profissional desejável. Tal perspectiva é construída a partir das proposições de Porlán e Rivero (1998) e de trabalhos com colaboradores.

Porlán e Rivero (1998) sugerem que as propostas de formação de professores devem ser compreendidas a partir das concepções epistemológicas que as sustentam, identificando três enfoques formativos: acadêmico; tecnicista; e fenomenológico, cada um com suas limitações em abordar a complexidade do conhecimento profissional docente.

O enfoque acadêmico organiza a formação sem uma fundamentação explícita, valorizando a fragmentação de conceitos disciplinares e negligenciando a dimensão prática. Já o enfoque tecnicista vê o ensino como uma tecnologia composta por competências e habilidades, baseada em uma concepção hierárquica e autoritária do conhecimento, resultando em uma prática docente técnica e prescritiva. Por outro lado, o enfoque fenomenológico supervaloriza a prática, considerando a teoria como mera especulação e limitando o desenvolvimento de conhecimentos pedagógicos significativos. Essas limitações nos enfoques formativos destacam a necessidade de uma abordagem que integre teoria e prática de maneira crítica e fundamentada (Porlán; Rivero, 1998).

Os autores propõem que o conhecimento profissional desejável deve ser desenvolvido através de ciclos de análise, aplicação e reflexão de três níveis de conhecimento: i) meta conhecimentos profissionais, que representam um conjunto de conceitos, procedimentos e valores essenciais atuando como organizadores gerais; ii) modelo didático de referência, que identifica problemas práticos relevantes na atividade docente e compreende um conjunto estruturado de conteúdos, princípios e esquemas de ação; iii) âmbitos de investigação profissional, que abordam problemas específicos da prática docente e permitem a organização, construção e desenvolvimento dos saberes docentes necessários (Porlán; Rivero, 1998).

Logo, a integração desses níveis é essencial, resultando em um conhecimento que é integrador, complexo e experimental, servindo como mediador entre teorias formais e a prática docente e a investigação de problemas práticos se destaca como uma estratégia fundamental para a construção de redes de dilemas profissionais específicos, o desenvolvimento de esquemas de conhecimento profissional para intervenção e a formulação de estratégias didáticas práticas e eficazes. O conhecimento prático-profissional deve articular saberes acadêmicos, baseados na experiência, rotinas e guias de ação, além de teorias implícitas, os saberes de sua tipologia. Este conhecimento evolui

através de um processo crítico e reflexivo, permitindo uma prática docente complexa e integrada.

Porlán, Rivero e Pozo (1997) delinham as características epistemológicas desse novo conhecimento profissional desejável: ele atua como um conhecimento epistemologicamente diferenciado e mediador entre teorias formais e práticas profissionais; é integrador e profissionalizado, unindo os quatro tipos de saberes; reconhece a singularidade e complexidade do processo de ensino e aprendizagem; e é experimental, evolutivo e processual, promovendo uma reflexão crítica que estimula uma prática docente autônoma e integradora.

A perspectiva apresentada representa um avanço significativo na discussão sobre mudanças estruturais na formação de professores, desafiando paradigmas de passividade docente impostos por políticas educacionais burocráticas e abordagens formativas tradicionais. Enfatiza a importância do planejamento como elemento central, destacando que a responsabilidade profissional no contexto educacional vai além da simples adoção de planejamentos pré-estabelecidos. Ao colocar os professores no cerne da construção pedagógica, reconhece-se sua expertise em suas disciplinas, métodos de ensino e dinâmica de relacionamento com os alunos. Essa abordagem não só busca elevar a qualidade do ensino, mas também desafia visões simplistas, adaptando-se às complexas demandas escolares individuais.

A integração cuidadosa do currículo, materiais didáticos e contextos de ensino sublinha a importância da autonomia profissional no planejamento de ensino. Em disciplinas como a Química, onde a pesquisa educacional pode enriquecer significativamente a prática docente, é crucial que os processos de formação inicial de professores incluam espaços dedicados à reflexão e discussão sobre o planejamento pedagógico, fomentando uma educação mais integrada e eficaz (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021). É neste arcabouço que Bego e colaboradores propõem as Unidades Didáticas Multiestratégias.

Assim, segundo Bego (2016), uma UDM consiste em um projeto de ensino que propõe a integração de um conjunto de estratégias didáticas que, de maneira organizada e sequenciada, auxiliam o docente a definir e delimitar seus objetivos de aprendizagem. Ainda segundo o autor:

A composição de projetos estruturados de ensino e aprendizagem, de acordo com a perspectiva que assumimos, baseia-se na concepção de que não é apenas uma única atividade que promove a aprendizagem, mas sim um processo estruturado de forma fundamentada e crítica. Assumindo que a diversificação

de estratégias didáticas é fundamental para a ampliação das possibilidades de aprendizagem de Química, consideramos que ações formativas que fomentem a atuação de professores e professoras de Química em projetos de ensino e aprendizagem fundamentados teórica e metodologicamente são prementes para o desenvolvimento de saberes profissionais da docência (Bego, 2016, p. 57).

O planejamento da UDM consiste em sete tarefas diferentes, como é possível observar na Figura 1 (a seguir).

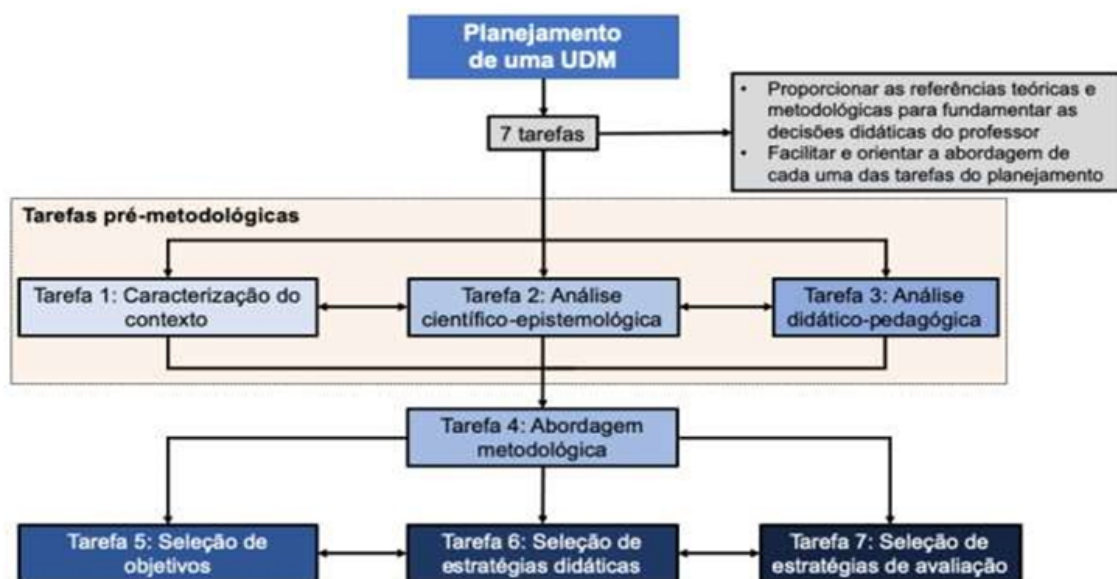


Figura 1: Fluxograma das tarefas para planejamento da UDM
Fonte: Bego, Ferracini e Moralles (2021).

Na sequência, no Quadro 1, apresentamos o detalhamento de cada uma das tarefas para o planejamento da UDM.

Tarefa	Descrição
1. Caracterização do Contexto	Consiste na caracterização da unidade escolar onde serão aplicadas as aulas, assim como a descrição das turmas e dos estudantes, buscando identificar os condicionantes da prática pedagógica.
2. Análise Científico-Pedagógica	Engloba a seleção dos conteúdos, a identificação do perfil conceitual e histórico dos conceitos principais e a definição do esquema conceitual, a fim de estruturar os conteúdos que serão trabalhados em sala de aula, além de contribuir com a atualização científica do professor.
3. Análise Didático-Pedagógica	Contempla o levantamento das concepções prévias, delimitando também os obstáculos epistemológicos e explicitando as implicações para o ensino, com o objetivo de delimitar os condicionantes de aprendizagem e então adequar o planejamento aos estudantes e à realidade de sala de aula.
4. Abordagem Metodológica	Integra a delimitação dos princípios e métodos psicopedagógicos que serão utilizados na abordagem em sala de aula, explicitando assim os papéis a serem desempenhados pelo professor e pelo aluno no processo de ensino e aprendizagem, com o propósito de definir os propósitos e expectativas com

	relação ao ensino.
5. Seleção dos Objetivos	Define e delimita as prioridades e também estabelece as referências para o ensino e avaliação dos estudantes, por isso está intimamente ligada com a caracterização do contexto ao qual os alunos estão inseridos.
6. Seleção das Estratégias Didáticas	Orienta o planejamento e a sequência global de ensino, elaborando os materiais de aprendizagem e prevendo os recursos necessários para a sequência didática como um todo, auxiliando na elaboração da estrutura e definição das tarefas a serem realizadas por alunos e professores.
7. Seleção de Estratégias de Avaliação	É o passo final das tarefas de uma UDM, ao pensar em avaliação é necessário determinar o conteúdo da avaliação, quais serão as atividades avaliativas, visando englobar diferentes métodos avaliativos que promovam uma melhor coleta de informações e resultados do processo de ensino e aprendizagem, nesta tarefa também é realizada a avaliação da própria UDM.

Quadro 1: Descrição das 7 tarefas para planejamento da UDM

Fonte: Os autores (2024).

Assim, apresentados os objetivos e referenciais teóricos que fundamentaram a proposta formativa desenvolvida, a seguir, trazemos o detalhamento das atividades e ações, articuladas no contexto do PRP Química, que nos possibilitaram construir o presente relato de experiência e pesquisa.

3 Encaminhamentos Metodológicos

No curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Apucarana, o PRP foi organizado em dois grandes grupos de residentes, de acordo com o semestre em que os licenciandos se encontravam matriculados. Sendo assim, o primeiro grupo, R1, era composto pelos residentes que já estavam atuando nas escolas da Educação Básica, em atividades de regência, e o R2 agrupava os licenciandos que ainda estavam em fase de planejamento na universidade. Neste trabalho, iremos relatar as ações vivenciadas no contexto do R2 e, nesse sentido, a seguir, traremos um breve resumo das atividades desenvolvidas ao longo dos dois primeiros módulos do PRP.

Como referencial para organização dos planejamentos, optamos por adotar as UDM, conforme já descrito anteriormente. Desse modo, a partir dessa proposta, a seguinte sequência de atividades foi estruturada (Quadro 2).

Período	Atividade
nov/2022 - fev/2023	Reuniões on-line para discussão de textos e temáticas do ensino de Química: mapas conceituais; 3 momentos pedagógicos; UDM; e atividades relacionadas ao contexto das escolas-campo (análise de documentos).

mar/2023	Desenvolvimento das primeiras aulas em ambiente simulado (duplas), a partir de um conteúdo sorteado previamente.
abr/2023	Planejamento das UDM, em trios de residentes.
mai/2023	Apresentação de uma aula da UDM (trio).
jun/2023	Replanejamento da UDM.
jul/2023	Participação no evento conjunto com licenciandos da Unicamp e UNESP, para discussão dos elementos da UDM.
ago/2023	Apresentação de 03 aulas da UDM.
set - nov/2023	Replanejamento das UDM e aplicação nas escolas de Educação Básica.
dez/2023	Encontros online com os grupos para discussão do processo formativo e da construção da UDM.

Quadro 2: Resumo das atividades propostas no PRP/Química

Fonte: Os autores (2024).

Assim, como o foco do presente trabalho é discutir o desenvolvimento da UDM, a seguir detalharemos algumas das atividades apresentadas no Quadro 2. Em todo o movimento formativo apresentado no quadro anterior, as atividades foram desenvolvidas na universidade, em um ambiente simulado, com exceção da atividade de aplicação da UDM (set-nov/2023).

Em um primeiro momento (mar/2023), as aulas foram planejadas e desenvolvidas sem qualquer orientação especificamente estruturada dos professores formadores, buscando problematizar elementos da “formação ambiental” (Carvalho; Gil-Pérez, 2011) dos licenciandos. Desse modo, em duplas, os residentes deveriam planejar uma aula de 40 minutos, a partir de um conteúdo químico sorteado previamente, a qual seria apresentada aos demais residentes e professores orientadores. Após o desenvolvimento da aula, era promovido um ambiente de discussão e reflexão sobre a ação desenvolvida, no qual os demais licenciandos eram incentivados a avaliar a aula apresentada.

A partir do segundo bloco de aulas (abr/2023), os residentes deveriam agora seguir as orientações do referencial das UDM, além de contemplar a abordagem metodológica dos 3 Momentos Pedagógicos (3MP) (Delizoicov, Angotti, Pernambuco, 2011), em um planejamento de 06 aulas, que foi desenvolvido em trios, organizados de acordo com os grupos das escolas-campo. Aqui, é importante destacar que a opção dos 3MP foi uma indicação dos docentes formadores, uma vez que os referenciais da UDM não impõem a utilização de uma metodologia específica.

Nesse processo, primeiramente os residentes deveriam escolher uma das aulas dessa sequência para ser apresentada aos demais licenciandos, em uma nova experiência em ambiente simulado (mai/2023).

Nos meses de junho e julho, as UDM's passaram por processos de replanejamento e avaliação por pares. Nesse período, ocorreu um evento interinstitucional gerenciado pela Rede de Inovação em Pesquisa em Ensino de Química - RIPEQ, no qual participaram outros núcleos de Programas de Formação de Professores que também adotaram as UDM's como processo formativo. A reunião contou com membros da RIPEQ da UNESP (Universidade Estadual Paulista) campus Bauru e Araraquara, assim como da UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas). Após os processos de replanejamento das UDM, os residentes deveriam escolher 03 aulas sequenciais da UDM para serem apresentadas, de maneira individual, em um último bloco de aulas (ago/2023).

Na última etapa (set-nov/2023), os licenciandos, a partir dos movimentos formativos promovidos ao longo do PRP, realizaram apenas o replanejamento da UDM, chegando à versão final⁷. Devido a questões relacionadas ao planejamento da preceptora e, principalmente, por influência da reorganização de conteúdos, proposta no Novo Ensino Médio, não foi possível desenvolver a UDM sobre Termoquímica na escola-campo.

Por fim, realizamos um encontro online de discussão (dez/2023), com o objetivo de promover reflexões dos licenciandos ao avaliarem sua trajetória no PRP e, também, o processo de construção e execução da UDM, ainda que em um ambiente simulado.

Diante do contexto apresentado, os dados analisados neste artigo concentram-se no material produzido (UDM) e também nas falas transcritas de três residentes que, no encontro on-line, discutiram sobre o processo de planejamento de uma UDM acerca do conteúdo de Termoquímica. Desse modo, a análise aqui realizada, qualitativa e descritiva, se processa no cruzamento dos dados relacionados ao planejamento da UDM, com as reflexões e justificativas exteriorizadas pelos residentes sobre as decisões tomadas no processo de construção de cada uma das tarefas, reflexões estas provenientes do encontro on-line. Assim sendo, a análise aqui pretendida se fundamenta tanto em elementos da análise documental (Sá-Silva, Almeida e Guindani, 2009), considerando a análise do material produzido - UDM - como também nos pressupostos da análise do conteúdo

⁷ Versão final da UDM sobre Termoquímica. Disponível em: <<https://docs.google.com/document/d/1jn-veFWN1N3XNsHgOyCVpxsFNvOt7HEb/>>. Acesso em: 06 jul. 2024.

(Bardin, 2011), uma vez que as análises foram orientadas pelo entrecruzamento dos dados e referenciais que fundamentam cada uma das tarefas da UDM.

Desse modo, trazemos na sequência os resultados e reflexões desse processo formativo, o qual foi vivenciado por 03 licenciandos em Química, a partir da estruturação, execução e reflexão de um planejamento para o conteúdo de Termoquímica.

4 Resultados e Discussão

Considerando o nosso objetivo de detalhar e analisar os passos de construção de uma UDM, no contexto do PRP, na sequência apresentamos recortes desse movimento de elaboração, seguido de algumas reflexões dos licenciandos acerca das tarefas propostas para o desenvolvimento da UDM. Dado o limite de páginas, é possível acessar a versão completa da UDM a partir do link disponível na nota de rodapé, ao final desta página.

- **Tarefa 1** – Caracterização do Contexto

A Tarefa 1 tem por objetivo caracterizar o contexto educacional, reconhecendo que cada sala de aula possui características únicas com necessidades e bagagens culturais distintas. Esse processo visa racionalizar a caracterização do contexto de atuação, identificar condicionantes da prática pedagógica e iniciar a identificação de possíveis problemas prático-profissionais (Moralles, 2021).

Os licenciandos realizaram uma visita à escola-campo em que as atividades do PRP foram desenvolvidas, a fim de conhecer a realidade em que as aulas seriam aplicadas, além de proceder a leitura dos documentos escolares – Projeto Político Pedagógico e Regimento Escolar – com o objetivo de coletar desde informações mais simples, como o nome do colégio, endereço, nome da professora responsável pelas turmas, até informações mais relevantes para o planejamento das atividades, como as características principais do ambiente escolar e a quantidade e perfil dos alunos a serem atendidos. Um recorte da tarefa realizada é apresentado no Quadro 3.

Caracterização da unidade escolar	O colégio ocupa um espaço de 20.000 m ² , constituído de 18 salas de aula, 2 laboratórios de informática e 1 laboratório de ciências. O colégio também oferta salas especiais para atender alunos conforme cronograma elaborado em conjunto com a família e que apresentam necessidades educacionais na área da Deficiência Intelectual, Transtornos Funcionais Específicos (Dislexia, Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade) e Transtornos Globais do Desenvolvimento, e também mantém professores especializados para atender alunos com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista.
--	--

Quadro 3: Recortes da Tarefa 1 da UDM
Fonte: Os autores (2024).

Ao analisar tal tarefa e seus desdobramentos, os licenciandos comentaram como a estrutura física e material influenciou as estratégias pensadas para a UDM. Nesse sentido, trouxeram reflexões voltadas, principalmente, ao uso da experimentação no contexto da UDM. Segundo os futuros professores, a escola-campo em questão possuía um laboratório bem equipado e estruturado, já utilizado por eles em outros momentos de regências e acompanhamento de aulas de outros residentes e, desse modo, considerando também o conteúdo a ser abordado - Termoquímica - optaram por utilizar os experimentos. Mesmo com algumas alterações da UDM, ao longo de todo o processo de construção, os experimentos sempre foram um ponto central da proposta.

Já acerca das outras estratégias e recursos pensados para a UDM, como o uso de vídeos e slides, os licenciandos comentaram que a estrutura do colégio permitiu o desenvolvimento desse tipo de atividade, também em virtude da política educacional da SEED/PR (Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná), pós pandemia, influenciando a organização da proposta, não sendo um ponto de dificuldade para o planejamento.

- **Tarefa 2** – Análise científico-pedagógica

A Tarefa 2 da UDM promove a reflexão sobre a natureza e estrutura dos conteúdos e ajuda os professores a se manterem atualizados com os avanços científicos na área. Primeiramente, o professor deve apresentar o conteúdo programático da UDM junto com as orientações curriculares oficiais, que guiam a escolha dos conteúdos a serem ensinados. A ligação entre o conteúdo programático e as orientações curriculares é crucial, pois o professor faz parte de uma rede de ensino e, assim, as diretrizes oficiais, embora não substituam o planejamento do professor, devem servir como um guia que conecta o trabalho individual a uma rede de decisões mais amplas (Morales, 2021).

Outro aspecto importante desta tarefa é a análise científico-epistemológica, que identifica os pré-requisitos teóricos necessários para a aprendizagem dos novos conhecimentos. Aqui, o professor também deve apresentar os conteúdos conceituais a serem desenvolvidos, considerando as especificidades do conhecimento químico e, desse modo, é crucial abordar os níveis representacionais da Química: macroscópico, submicroscópico e simbólico, para uma compreensão completa dos conceitos químicos (Mortimer, Machado e Romanelli, 2000).

Nesta etapa, também deve ser estruturado o perfil conceitual do conteúdo central da UDM, determinando as categorias e identificando os obstáculos ontológicos e epistemológicos (Mortimer, 1996). Quando não há um perfil conceitual previamente

estabelecido, devido à falta de pesquisas, recomenda-se um desenvolvimento histórico do conteúdo, a fim de enriquecer o entendimento do conteúdo (Moralles, 2021).

Adicionalmente, deve-se propor um esquema conceitual, frequentemente na forma de um Mapa Conceitual (Moreira, 2006), que auxilia na interpretação, classificação e organização do conteúdo foco da UDM. O mapa ajuda o professor a criar uma sequência inter-relacionada dos conteúdos a serem trabalhados, facilitando a conexão entre eles e também tem um papel formativo para o professor, exigindo reflexão, síntese e aprofundamento dos conteúdos.

Nesse contexto, os residentes buscaram analisar, a partir do conteúdo Termoquímica, definido previamente em diálogo com a professora preceptora, os conceitos que seriam trabalhados em uma sequência de 06 aulas, são eles: energia; temperatura; calor; reações endo e exotérmicas; e fontes de energia. A partir do recorte de conceitos centrais, buscaram também elencar os pré-requisitos necessários para o entendimento dos alunos: reações químicas; tipos de energia; condutividade térmica; e interações intermoleculares.

A partir dessa primeira estrutura conceitual, os licenciandos realizaram pesquisas sobre as orientações curriculares oficiais a respeito da temática a ser contemplada na UDM (Brasil, 2002; Paraná, 2021), buscando contextualizar e justificar o Ensino de tais conteúdos. Na sequência, partiram para um aprofundamento teórico dos elementos conceituais, fenomenológicos e simbólicos/representacionais (triângulo epistemológico) e construíram o perfil conceitual e histórico acerca dos conceitos a serem desenvolvidos na UDM. Como atividade final da Tarefa 2, após todo o levantamento e aprofundamento realizados, foi elaborado um Mapa Conceitual, a fim de sistematizar os conceitos a serem abordados.

As atividades propostas na Tarefa 2 foram de extrema importância, dado que envolveram não apenas o levantamento das informações, mas o estudo aprofundado dos conceitos, a partir da compreensão das limitações e especificidades, as quais deveriam direcionar de maneira mais assertiva a escolha das ferramentas didático-pedagógicas a serem mobilizadas no ensino dos conceitos selecionados para a UDM, em uma etapa posterior.

Tal movimento é corroborado nas reflexões apresentadas durante a discussão final da UDM. De acordo com os licenciandos, pensar os elementos da Tarefa 2, foi um processo que funcionou como uma revisão dos conceitos a serem trabalhados, permitindo que esses conceitos, antes entendidos como “sólidos”, fossem revisitados, a fim de pensá-

los, agora, em um contexto de planejamento de ensino. Outro ponto destacado pelos licenciandos refere-se à dificuldade enfrentada na Tarefa 2 como um todo, dado o aspecto teórico e de aprofundamento exigido, uma vez que, nesta etapa, ao trazer os referenciais teóricos que fundamentam tal abordagem, tem-se como um dos objetivos principais superar uma visão superficial dos conceitos, promovendo, então, uma reflexão sobre a natureza e a estrutura dos conteúdos.

Finalizando as etapas da Tarefa 2, os licenciandos construíram um Mapa Conceitual, cuja última versão é apresentada na Figura 2, a seguir (a figura em tamanho real pode ser consultada no material – link disponibilizado em uma nota de rodapé, ao final do tópico encaminhamentos metodológicos).

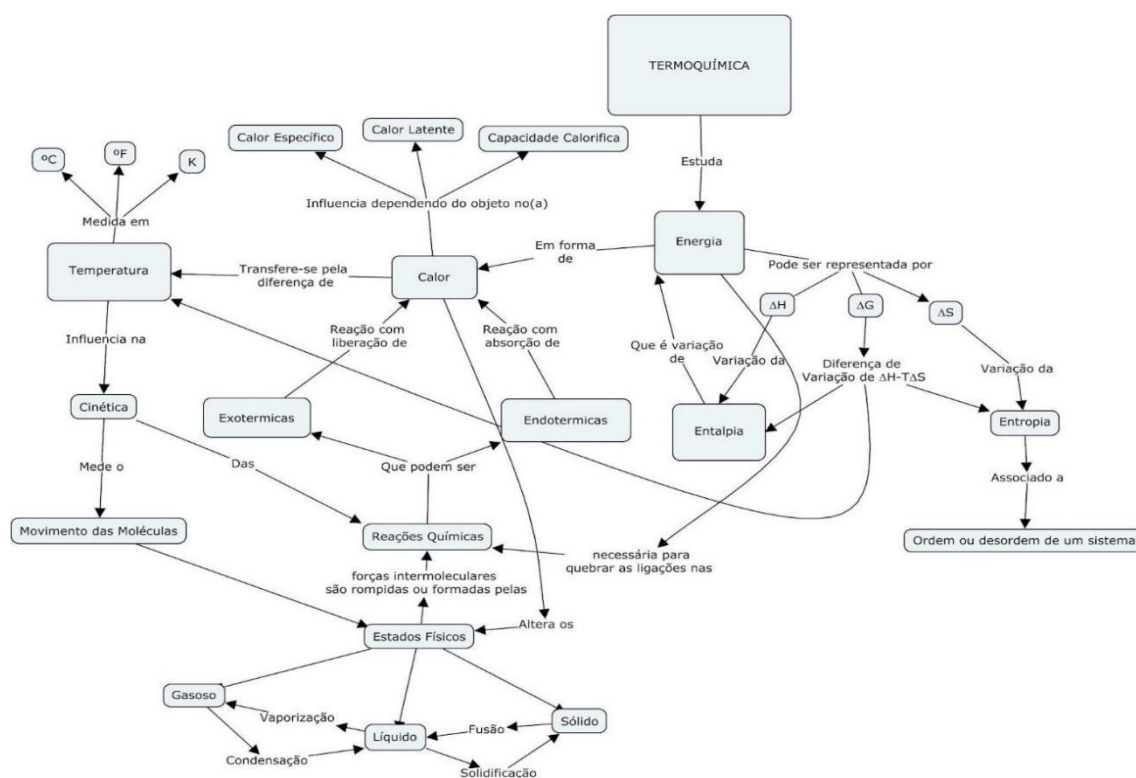


Figura 2: Mapa Conceitual envolvendo os conceitos de Termoquímica

Fonte: Os autores (2024).

Assim como os outros elementos da presente tarefa, a construção do Mapa Conceitual representou um passo de grande dificuldade para os licenciandos e, segundo eles, tal obstáculo se refere ao uso correto do recurso, gerando dúvidas sobre suas particularidades e questões estruturais (confusão com mapas mentais, fluxogramas, por exemplo), o que dificulta ou, muitas vezes, faz que o mapa não seja utilizado por eles.

Sobre esse ponto, os licenciandos também revelaram certas lacunas da formação inicial, visto que afirmaram não se recordar de momentos de aprofundamento teórico e

prático acerca das funções e utilização dos Mapas Conceituais ao longo da graduação, ainda que considerem que a elaboração de mapas tenha um papel formativo crucial, exigindo reflexão, síntese e aprofundamento dos conteúdos.

Com relação ao mapa construído para a UDM (Figura 2), os residentes indicaram que os conceitos centrais (energia, calor e temperatura) foram bastante discutidos pelos professores formadores, assim como no desenvolvimento da UDM. Afirmaram, ainda, que esses foram os pontos teóricos que mais sofreram modificações ao longo das versões da UDM e do Mapa Conceitual, a fim de alinhá-los aos objetivos do planejamento. Este relato ilustra como a abordagem da Tarefa 2 promove a clareza conceitual e a precisão terminológica, aspectos essenciais para o ensino eficaz da Química. A constante correção e refinamento das compreensões demonstraram a importância do *feedback* contínuo no processo de aprendizagem e desenvolvimento profissional dos futuros professores.

Por fim, a integração dos pré-requisitos teóricos no Mapa Conceitual e a relação com o triângulo epistemológico se mostrou desafiadora. Os licenciandos comentaram não terem percebido tal articulação, dificuldade que evidencia a complexidade de articular diferentes elementos conceituais e representacionais de forma coesa. A partir desse desafio, podemos inferir a necessidade de uma orientação mais clara e de práticas reflexivas contínuas para ajudar os licenciandos a desenvolverem essa habilidade crucial.

• **Tarefa 3** – Análise didático-pedagógica

A Tarefa 3 da UDM foca na análise didática, identificando fatores determinantes no processo de ensino e aprendizagem, com ênfase nas capacidades cognitivas dos alunos. Essa tarefa é crucial para entender os condicionantes que influenciam a aprendizagem, permitindo um planejamento de aulas mais eficaz (Moralles, 2021).

Inicialmente, o professor deve descrever as principais concepções alternativas (Pozo, 1998) relacionadas ao conteúdo da UDM. Reconhecer essas concepções é essencial para antecipar dificuldades e planejar estratégias pedagógicas que ajudem os alunos a superá-las.

Outra etapa importante da análise didática é identificar os obstáculos epistemológicos relacionados ao conteúdo a ser ensinado (Lopes, 1993). Essa identificação é fundamental para evitar que se tornem entraves ao aprendizado dos alunos. Além disso, a Tarefa 3 ajuda a identificar as demandas cognitivas dos conteúdos e compará-las com as habilidades intelectuais dos alunos, fornecendo informações valiosas para o professor decidir a conveniência de abordar determinados conteúdos, ou a necessidade de adaptá-los para torná-los mais acessíveis aos estudantes.

Nesse sentido, a partir de pesquisas em referenciais teóricos da área, os residentes construíram textos de fundamentação que possibilitaram compreender a importância das concepções alternativas dos estudantes e dos obstáculos epistemológicos relacionados aos conceitos chave da UDM. Recortes desta tarefa são apresentados no Quadro 4.

<p>Concepções alternativas dos alunos sobre os conteúdos da UDM</p>	<p>Watts (1983) através da análise das respostas dos alunos para conceitos sobre energia categoriza as concepções alternativas dos alunos em sete categorias, que posteriormente Driver et. al. (1994) reduz em cinco principais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Associada somente com objetos animados; ● Um agente causal armazenado em certos objetos; ● Vinculado à força e movimento; ● Combustível; ● Um fluido, ingrediente ou produto.
<p>Obstáculos epistemológicos particulares relacionados aos conteúdos, da UDM</p>	<p>Obstáculo da experiência primeira: O primeiro obstáculo epistemológico apresentado por Bachelard (1996) se denomina obstáculo da experiência primeira a qual não apresenta uma base segura sendo colocada antes e acima da crítica, crítica esta essencial para a formação do espírito científico. Podemos observar o obstáculo da experiência primeira relacionada a calor quando, quando os alunos associam o calor à apenas temperaturas elevadas comumente utilizadas no dia a dia, como “tá quente hoje, estou com calor”, que diverge com conceito científico.</p> <p>Obstáculo verbal: O segundo obstáculo para Bachelard seria o obstáculo verbal que está ligado a falsa explicação de um conceito com a ajuda de uma palavra explicativa ou de metáforas e analogias, sendo um dos obstáculos mais difíceis de se superar. Quando trabalhamos o conceito de calor, percebemos que de forma imperceptível ainda se atribui qualidades substancialistas, muito por conta das explicações atuais que ainda se baseiam na teoria do calórico onde o calor era considerado como um fluido contido em corpos.</p> <p>Obstáculo animista: O quinto obstáculo de Bachelard, o animismo, envolve a atribuição de conceitos vivos como (sentimentos, vontades) ao conhecimento científico. Em calor identificamos este obstáculo quando, na teoria do calórico, se considerava que o calor era identificado como um fluido que estava presente nos corpos.</p>

Quadro 4: Recortes da Tarefa 3 da UDM

Fonte: Os autores (2024).

Como resultado deste movimento de pesquisa, os licenciandos elencaram aspectos a serem evitados ou reforçados no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Termoquímica, os quais apresentamos a seguir:

- **Aspectos a Evitar:** ensinar termoquímica como um conjunto isolado de conceitos teóricos ignorando aplicações práticas; não correlacionar o conteúdo com aplicações reais do cotidiano dos alunos; a fala de que calor é a energia transferida invés de energia em trânsito entre corpos; termos quando se referenciar a calor como algo que está sendo liberado, absorvido ou em estado potencial; expressões e analogias que não constam no plano de aula, que surgiram de forma inesperada, se for necessário a utilização não empregar em excesso; as concepções substancialistas e animistas de energia e calor.
- **Aspectos a Reforçar:** a diferença entre os termos calor e temperatura, empregando corretamente os termos científicos; que o termo calor só deveria ser utilizado para designar uma energia que se encontra em trânsito entre corpos ou sistemas; o conceito de energia interna, e como esta energia está associada ao

movimento das moléculas e seu grau de aquecimento; a utilização de aulas experimentais, incentivando aulas em laboratório ou até mesmo em sala de aula através de aplicativos de simulação, que permitam com que o aluno visualize os conceitos de calor, temperatura, energia assim como reações endotérmicas e exotérmicas; a contextualização dos conteúdos da termoquímica que será lecionado com o cotidiano dos alunos, como por exemplo a geração de energia dos automóveis através dos motores a combustão; a interação e colaboração dos alunos através das atividades em grupo, focados na resolução das problemáticas apresentadas.

Desse modo, a partir de toda essa fundamentação construída acerca dos conceitos a serem trabalhados, considerando as especificidades para o ensino dos conceitos da UDM, os licenciandos realizaram algumas reflexões sobre esse processo.

Os licenciandos relataram que o processo de reforçar conceitos corretos e evitar conceitos equivocados teve impactos distintos no planejamento e na prática das aulas. Segundo eles, os aspectos a reforçar teriam mais influência no planejamento do que os aspectos a evitar, e o evitar teria mais influência na parte prática, na aplicação em sala de sala. Essa distinção mostra que a identificação de concepções alternativas e obstáculos epistemológicos não apenas guiou o planejamento das aulas, mas também exigiu uma atenção contínua durante a execução das mesmas. Isso está alinhado com a etapa da análise didática, que identifica os obstáculos epistemológicos para evitar que se tornem entraves ao aprendizado dos alunos.

A influência do reforçar e do evitar no planejamento e na prática das aulas fica evidente quando os licenciandos mencionaram que, após a estruturação do planejamento, foi possível retornar às atividades e identificar qual delas poderia contemplar os aspectos a reforçar e/ou evitar. Nesse sentido, os residentes destacaram a necessidade de constante revisão e ajuste do planejamento, para garantir que os conceitos corretos fossem enfatizados nas atividades propostas. Essa abordagem é crucial para garantir que as concepções científicas corretas sejam bem compreendidas pelos alunos, conforme indicado na parte teórica da Tarefa 3, que enfatiza a importância de reforçar a diferença entre termos como calor e temperatura, por exemplo.

Por outro lado, os futuros docentes apontaram que evitar conceitos equivocados requer uma vigilância contínua durante a condução das aulas, visto que ao executar o planejamento, na prática, seria possível reforçar aspectos que deveriam ser evitados, ou seja, conceitos que estariam bem definidos, em um primeiro momento, mas que representariam uma concepção equivocada. Tal preocupação revela a complexidade de lidar com as concepções alternativas, que muitas vezes estão profundamente enraizadas

e podem ser reproduzidas automaticamente. A necessidade de se "policiar" durante as aulas para evitar reforçar concepções erradas sublinha a importância da identificação e reflexão sobre os obstáculos epistemológicos.

A colaboração entre os licenciandos também se mostrou crucial nesse processo. Eles mencionaram que pensar os aspectos a evitar foi uma construção coletiva, a partir do que o grupo identificava como elementos que, até então, poderiam revelar concepções atreladas aos conhecimentos prévios dos residentes. Logo, a abordagem colaborativa reforça a ideia de que a identificação de concepções alternativas e obstáculos epistemológicos é um processo contínuo e coletivo na formação dos professores, essencial para um ensino eficaz.

Além disso, a importância dos experimentos como facilitadores do entendimento dos conceitos teóricos foi destacada pelos licenciandos, uma vez que, segundo eles, o experimento, dentro do conteúdo de Termoquímica, funcionaria enquanto um recurso facilitador da aprendizagem. Este ponto se conecta diretamente com a necessidade de contextualizar os conteúdos com aplicações práticas e cotidianas, uma prática identificada pelos licenciandos na Tarefa 3, com o objetivo de reforçar a compreensão dos alunos.

Finalmente, a articulação com os dados da Tarefa 2 fica evidente na continuidade das reflexões sobre obstáculos epistemológicos. Os licenciandos já haviam discutido a importância de identificar e superar esses obstáculos para evitar que se tornem entraves ao aprendizado. Assim, esta reflexão contínua sobre os desafios epistemológicos e a necessidade de reforçar conceitos corretos é fundamental para um planejamento de aulas mais efetivo, conforme evidenciado nas reflexões dos residentes.

• **Tarefa 4** – Abordagem Metodológica

Na Tarefa 4, o professor define suas escolhas relacionadas a várias teorias e visões que influenciam o ensino, incluindo teorias psicológicas e pedagógicas, visão de ciência e de mundo, função do sistema educacional e a forma de condução do ensino. Essas escolhas determinam os papéis do professor e do aluno no processo de ensino e aprendizagem (Moralles, 2021).

A abordagem metodológica é influenciada pelas reflexões, aprendizados e escolhas feitas nas etapas anteriores. Leva-se em conta a realidade objetiva, as especificidades dos conteúdos e as particularidades do processo de ensino e aprendizagem. Definir esses princípios metodológicos é crucial para orientar os objetivos de aprendizagem, estratégias didáticas e estratégias de avaliação, pois isso garante que todas as partes do planejamento da UDM estejam alinhadas e coerentes.

A Tarefa 4 foi desenvolvida a partir da definição da abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP): (1) problematização inicial, (2) organização do conhecimento e (3) aplicação do conhecimento. Os licenciando procuraram, portanto, seguir algumas indicações importantes, como por exemplo, a adoção de uma temática central – a relação da Química com as mudanças climáticas –, a incorporação de diferentes recursos (roda de conversa, experimentação, seminários) e também o entendimento da avaliação processual e formativa (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Como já relatado na metodologia do presente relato, a abordagem dos 3MP foi indicada pelos docentes formadores para todos os grupos de residentes, a fim de padronizar o planejamento das UDM e facilitar, também, os movimentos de orientação. No curso de Licenciatura em que a proposta foi desenvolvida, inúmeras disciplinas voltadas ao Ensino de Química já utilizam de tal abordagem em suas discussões e atividades e, desse modo, os residentes, que no momento estavam nos últimos semestres do curso, já possuíam certa familiaridade com o trabalho a partir dos 3MP, o que também influenciou na proposição feita para a metodologia da UDM.

Em seguida, a partir da definição da metodologia e do sólido entendimento sobre cada um dos momentos que seriam adotados na aplicação da UDM, os residentes partiram para as próximas etapas de seleção das estratégias didáticas e de avaliação, elencadas a partir dos objetivos de aprendizagem propostas na UDM.

- **Tarefas 5, 6 e 7** – Seleção dos objetivos, das estratégias didáticas e avaliação

As Tarefas 5, 6 e 7 da UDM são etapas essenciais no planejamento e implementação do ensino, cada uma desempenhando um papel fundamental para garantir a eficácia do processo educativo (Moralles, 2021; Bego; Ferrarini; Moralles, 2021),

A Tarefa 5 incita o professor a refletir sobre as potenciais aprendizagens dos alunos e estabelecer referências claras para o ensino e a avaliação. Definir objetivos específicos para cada sequência didática (SD) é crucial, pois permite uma avaliação formativa eficaz da intervenção do professor, oferecendo oportunidades para ajustes contínuos ao longo do processo de ensino. Objetivos bem estruturados são fundamentais para assegurar que as escolhas dos demais elementos do planejamento sejam adequadas e que os alunos atinjam o nível cognitivo exigido. A elaboração de objetivos específicos, utilizando a Taxonomia de Bloom revisada (Ferraz; Belhot, 2010), promove uma evolução gradual na complexidade dos conteúdos, conduzindo ao objetivo geral da UDM.

A Tarefa 6 envolve a seleção das estratégias didáticas a serem empregadas em cada SD. O principal objetivo é determinar quais estratégias serão usadas, sua estruturação, sequenciamento e as tarefas específicas para professores e alunos. As estratégias devem estar coerentes com os objetivos estabelecidos nas etapas anteriores. A UDM propõe uma abordagem multiestratégica, integrando diversas estratégias didáticas para atender à diversidade da sala de aula, reconhecendo que diferentes alunos podem se beneficiar de diferentes métodos de ensino. Além disso, o professor deve elaborar materiais de aprendizagem, prever recursos didáticos e organizar a sala de aula, considerando a disposição física, equipamentos e a dinâmica de interação entre os alunos.

Na Tarefa 7, o professor escolhe os instrumentos de avaliação da UDM, uma etapa crucial para garantir que todas as escolhas no planejamento estejam alinhadas com os objetivos de aprendizagem. A seleção deve considerar os conteúdos a serem avaliados, as atividades, os momentos de intervenção e a coleta de informações sobre o processo de ensino e aprendizagem. Os instrumentos de avaliação não apenas diagnosticam a aprendizagem dos alunos, mas também avaliam e ajustam o planejamento e sua aplicação. Assim, a Tarefa 7 cria um ciclo de feedback contínuo entre planejamento, ensino e avaliação, adaptando a abordagem às necessidades dos alunos e aos desafios encontrados, proporcionando uma experiência educacional mais eficaz.

No quadro a seguir (Quadro 5), apresentamos um recorte dos objetivos construídos.

<p>Objetivos previstos em Orientações Curriculares Oficiais</p>	<p>No ensino da Termoquímica, é interessante que os alunos realizem previsões e avaliem intervenções com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos, a busca por soluções que sejam sustentáveis é fundamental considerando a necessidade de preservação dos recursos naturais e diminuição dos impactos negativos nos ecossistemas (Paraná, 2021).</p>
<p>Objetivos de aprendizagem da UDM</p>	<p>Ao final desta UDM os alunos devem ser capazes de articular os conhecimentos construídos sobre energia, calor, processos endotérmicos e exotérmicos e combustão com os sistemas de geração de energia e seus impactos ambientais. Além disso, os alunos também devem estar instruídos sobre as mudanças climáticas, os fatores que impactaram o meio ambiente no decorrer da história e também conheçam as medidas políticas tomadas para que os impactos sejam menores no futuro.</p>

Quadro 5: Seleção dos objetivos da UDM - Tarefa 5
Fonte: Os autores (2024).

Os objetivos estabelecidos pelos licenciandos para a UDM buscaram uma abordagem integrada dos conceitos de Termoquímica e suas aplicações práticas e ambientais. A partir dos documentos oficiais, como o Referencial Curricular do Paraná

(Paraná, 2021) e os PCN+ (Brasil, 2002), os licenciandos propuseram uma UDM que englobava tanto aspectos teóricos quanto práticos, com foco em conceitos de energia, calor, e suas implicações ambientais.

Na Tarefa 2, os licenciandos utilizaram os documentos oficiais para definir o conteúdo conceitual da Termoquímica, que incluía equações termoquímicas, reações endotérmicas e exotérmicas, e diagramas de entalpia. Este trabalho inicial estabeleceu a base teórica necessária para o desenvolvimento dos objetivos da UDM. Os objetivos de aprendizagem definidos na Tarefa 5 foram uma expansão desses conteúdos teóricos, procurando articular os conhecimentos sobre energia e calor com sistemas de geração de energia e seus impactos ambientais. Além de abordar conceitos como processos endotérmicos e exotérmicos e combustão, os licenciandos buscaram instruir os alunos sobre mudanças climáticas, explorando os fatores históricos e as medidas políticas para mitigar impactos ambientais.

Quanto ao seu alinhamento com a Taxonomia de Bloom revisada, a redação do objetivo se mostra parcialmente coerente, pois abrange vários níveis cognitivos e tópicos relevantes. No entanto, a formulação do objetivo é ampla e complexa, o que pode dificultar a clareza, a viabilidade e a avaliação do aprendizado dos alunos. Para alinhar melhor o objetivo com os princípios da Taxonomia de Bloom revisada, seria benéfico assim torná-lo mais específico e focado em um ou dois níveis cognitivos principais, além de definir claramente os resultados de aprendizagem e as formas de avaliação. Estes aspectos surgem posteriormente nas reflexões dos licenciandos quando questionados sobre o planejamento das atividades concernentes à Tarefa 7.

Com a metodologia e os objetivos bem estabelecidos, as estratégias didáticas foram idealizadas. A partir das orientações dos 3MP, foram planejadas seis aulas, buscando contemplar uma diversidade de estratégias e recursos, com o propósito de possibilitar aos alunos diferentes formas de interação com os conceitos estudados na UDM. No próximo quadro (Quadro 6), apresentamos, de maneira resumida, as estratégias selecionadas para cada uma das seis aulas.

Aula	Conteúdo	Estratégia Didática
1	Mudanças climáticas, aquecimento global, emissão de GEE's.	1ºMP – Roda de conversa e levantamento de conhecimentos prévios por meio de questões problematizadoras: <i>após dividir a sala em 4 grupos e designar um tema para cada um (Energias Renováveis e Sustentáveis; Impacto Ambiental das Energias Fósseis; Energia Nuclear e suas Controvérsias; e Políticas e Acordos Internacionais sobre Mudanças</i>

		<i>Climáticas), a turma começará a ler os textos de apoio. Após a leitura, o professor deve guiar a roda de conversa de modo a levantar os conhecimentos dos alunos sobre os temas abordados.</i>
2	Combustão, reações endotérmicas, reações exotérmicas	<i>2ºMP – Experimentos utilizados como problematização e conexão com os conhecimentos científicos: serão realizados cinco experimentos, a partir de uma abordagem investigativa dos conceitos de Termoquímica. O professor realiza os experimentos de forma demonstrativa, enquanto os alunos participam e anotam suas observações.</i>
3	Energia e Calor, processos endotérmicos e exotérmicos.	<i>2ºMP – Aula expositiva e dialogada: a introdução da aula deve ser conduzida levantando os conhecimentos dos alunos sobre energia e calor, para que a partir daí seja possível construir os conceitos científicos e na sequência os conceitos de processos endotérmicos e exotérmicos serão abordados.</i>
4	Combustão e consequências ambientais	<i>2ºMP – Aula expositiva e dialogada: será realizada uma discussão sobre o que é combustão e sua importância no cotidiano. Principais elementos envolvidos: Combustível, comburente e energia de ativação. As Consequências Ambientais com as emissões de gases poluentes. O Efeito estufa e mudanças climáticas.</i>
5	Revisão	<i>2º/3ºMP – Retomada de conteúdos: verificação das observações preenchidas na folha de apoio da aula 2; retomada das observações experimentais e relação as teorias abordadas nas aulas 3 e 4; os alunos devem preencher o questionário disponível em anexo, que também será utilizado como método avaliativo; orientações finais para os seminários.</i>
6	Seminários	<i>3ºMP – Apresentação de seminários e conclusão: para esta última aula, o professor já terá acordado previamente com os alunos a ordem de apresentação. As apresentações devem ser curtas e durar de 5 a 7 minutos. Após os seminários, o educador terá um papel de mediador, assim como na aula 1, de modo que a problematização iniciada na primeira aula tenha conexão e encontre respostas a partir da aplicação e extrapolação dos conhecimentos construídos durante toda a sequência didática.</i>

Quadro 6: Estratégias didáticas selecionadas para o desenvolvimento das aulas

Fonte: Os autores (2024).

Concluindo a elaboração da UDM, os residentes realizaram a seleção de estratégias de avaliação – Tarefa 7 – elaborando então as formas de avaliação dos estudantes, a partir da inclusão de diferentes tipos de aprendizagens e habilidades individuais. Na sequência (Quadro 7) estão descritos os métodos avaliativos elencados para a finalização da UDM.

Estratégias de Avaliação	<p>A avaliação desta SD será dividida em 3 pontos, mostrados a seguir e descritos logo abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2,0 pontos: participação nas Aulas 1 e 2; ✓ 3,0 pontos: Respostas do questionário proposto na Aula 5; ✓ 5,0 pontos: Seminário em Grupo. <p>Os pontos que devem ser analisados no seminário são:</p>
---------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nota individual: 2,0 (O aluno participou das pesquisas sobre o tema? O aluno participou da apresentação em sala?) ✓ Nota Coletiva (Grupo): 3,0 (O grupo se mostrou preparado para o seminário? Há domínio sobre o tema? Todos os alunos demonstraram comprometimento com o trabalho?) <p>A nota final se dará a partir da soma das notas listadas anteriormente.</p>
--	---

Quadro 7: Estratégias de avaliação propostas na UDM

Fonte: Os autores (2024).

Com a definição dos objetivos e a estruturação das aulas na UDM, os licenciandos também demonstraram uma preocupação com os aspectos abordados na Tarefa 3, que enfatizavam o que deveriam evitar e/ou reforçar durante o ensino da Termoquímica. Analisando as estratégias didáticas e as avaliações propostas, é possível perceber como essas preocupações foram integradas ao planejamento das aulas.

Na Aula 1, ao optar por uma roda de conversa e a divisão dos alunos em grupos para discutir temas relacionados a mudanças climáticas e energias renováveis, os licenciandos buscaram evitar a abordagem da Termoquímica como um conjunto isolado de conceitos teóricos. Em vez de apresentar os conceitos de maneira fragmentada, buscaram correlacionar os conteúdos com aplicações reais e cotidianas, alinhando-se com o reforço da contextualização dos conceitos. A proposta de dividir a turma em grupos para discutir temas sociais relevantes e atuais visava conectar os conceitos científicos aos problemas ambientais contemporâneos, contemplando uma tentativa de evitar uma abordagem descontextualizada e meramente teórica.

Na Aula 2, os licenciandos propuseram a realização de experimentos demonstrativos sobre conceitos de Termoquímica. Esta escolha estratégica de incluir atividades experimentais evidenciava uma tentativa de reforçar a “visualização” dos conceitos teóricos por meio da prática. O uso de experimentos como uma forma de problematização e a promoção da interação dos alunos com os conceitos científicos foram abordagens que buscaram evitar o ensino dos conceitos de Termoquímica como um campo de conhecimento abstrato e isolado. Os licenciandos demonstraram estar conscientes da importância de relacionar os conceitos de calor, energia e reações químicas com experiências práticas e observações diretas, o que reflete uma preocupação com a aplicação prática dos conceitos estudados.

A Aula 3, com uma abordagem expositiva e dialogada sobre energia e calor, procurou reforçar a diferença entre calor e temperatura e clarificar o conceito de energia interna. Ao construir uma base teórica sólida, os licenciandos tentam evitar a utilização

incorreta dos termos e as concepções substancialistas e animistas que poderiam surgir durante o ensino dos conceitos de calor e temperatura. Nessa perspectiva, a aula foi planejada para desenvolver uma compreensão rigorosa dos conceitos científicos e suas definições corretas, atendendo ao reforço dos termos científicos e ao conceito de energia interna como um movimento molecular.

Na Aula 4, a discussão sobre combustão e suas consequências ambientais também evidenciou um esforço para reforçar a aplicação dos conceitos da termoquímica em contextos reais. Ao relacionar a combustão com o impacto ambiental e discutir o efeito estufa e as mudanças climáticas, os licenciandos procuraram evitar a superficialidade ao abordar o conteúdo, buscando integrar o conhecimento teórico com questões práticas e ambientais. A aula foi estruturada para explorar não apenas os processos químicos envolvidos, mas também suas implicações no mundo real, demonstrando uma preocupação com a relevância do conteúdo para a vida cotidiana dos alunos.

A Aula 5, com a atividade de revisão e a aplicação de um questionário, foi planejada para reforçar e consolidar os conhecimentos construídos ao longo da UDM. O questionário e a revisão dos conteúdos ajudaram a evitar a fragmentação de informações e garantiram que os conceitos estudados fossem compreendidos e estruturados pelos alunos. Esta estratégia avaliativa também demonstrou uma preocupação com o *feedback* contínuo, permitindo a correção de mal-entendidos e a revisão dos conceitos antes dos seminários finais.

Finalmente, na Aula 6, com a realização dos seminários, os licenciandos buscaram fomentar a interação e a colaboração entre os alunos a partir de atividades em grupo. A estrutura da avaliação, que incluía notas individuais e coletivas, procurava não só avaliar o domínio dos conceitos pelos alunos, mas também promover a colaboração e a discussão entre os participantes. Esta abordagem foi uma tentativa de reforçar a importância do trabalho em equipe e a resolução de problemas em grupo, conforme as diretrizes da Tarefa 3, buscando contemplar os objetivos atitudinais previstos anteriormente.

Ao longo das aulas e nas estratégias de avaliação, os licenciandos se empenharam em evitar abordagens teóricas descontextualizadas e a utilização de conceitos errôneos, ao mesmo tempo que reforçaram o ensino prático e a contextualização dos conteúdos com o cotidiano dos alunos. A atenção aos detalhes na escolha das atividades e na construção das avaliações reflete um esforço consciente para atender aos objetivos pedagógicos da UDM, promovendo uma abordagem didática que busca integrar teoria e prática de maneira significativa.

É importante destacar que, ao longo do processo de planejamento da UDM, conforme descrito na metodologia do relato (Quadro 1), ocorreu um evento em julho/2023, fomentado pela RIPEQ para discussão das UDM com as universidades parceiras, momento no qual os licenciandos puderam acessar outras UDM, desenvolvidas por grupos externos, avaliar as propostas e, ao mesmo tempo, terem suas UDM também avaliados por outros. Desse modo, tal ambiente foi importante, pois permitiu aos futuros professores discutir sobre pontos específicos do planejamento, a fim de ressignificar seus saberes e repensar a organização das aulas e atividades que compõem as UDM.

Durante o processo de planejamento e revisão das atividades, os licenciandos relataram diversas experiências e reflexões que evidenciam como o processo de construção da UDM foi um espaço de aprendizado e aprimoramento contínuo. A partir das conversas e análises feitas nas Tarefas 5, 6 e 7, é possível observar como essas discussões e atividades impactaram a versão final da UDM e contribuíram para o desenvolvimento de suas competências pedagógicas.

Os licenciandos relataram que a construção da UDM envolveu uma série de etapas e revisões que foram fundamentais para o aperfeiçoamento das atividades planejadas. Eles destacaram que a definição dos objetivos e estratégias de ensino, conforme discutido na Tarefa 5, foi um processo complexo que exigiu múltiplas reflexões e ajustes, um aspecto alinhado com a teoria que aponta a importância de estabelecer objetivos claros e específicos para a efetividade do processo de ensino e aprendizagem. Essa abordagem reflete a necessidade de que os objetivos de aprendizagem sejam bem fundamentados para possibilitar uma avaliação formativa eficaz e para que os alunos possam alcançar os níveis cognitivos desejados (Paraná, 2021; Brasil, 2002).

Além disso, os licenciandos relataram que a revisão das atividades e a discussão sobre os 3MP foram momentos cruciais para a organização e aprimoramento das estratégias didáticas. Eles mencionaram que a crítica recebida durante o encontro com os outros grupos ajudou a reorganizar a sequência das aulas e atividades, o que evidencia a importância do *feedback* construtivo no processo de planejamento e revisão das atividades. Esta prática está alinhada com os princípios da Tarefa 6, que propõe a seleção e estruturação de estratégias didáticas diversificadas e bem alinhadas com os objetivos de aprendizagem. A teoria enfatiza que a escolha e o planejamento das estratégias devem considerar a diversidade dos alunos e a necessidade de abordar os conceitos de forma prática e interativa.

A revisão das estratégias e a adaptação das avaliações, como mencionado pelos licenciandos, também refletem um esforço para superar desafios identificados durante as aulas simuladas e as discussões com os colegas e professores. Eles relataram que pensar a avaliação foi um elemento bastante desafiador, evidenciando a complexidade envolvida na seleção de instrumentos avaliativos que realmente reflitam a aprendizagem dos alunos e que estejam alinhados com os objetivos da UDM. Este aspecto está em consonância com a Tarefa 7, que aborda a importância de desenvolver métodos de avaliação que não apenas avaliem a aprendizagem dos alunos, mas também proporcionem um ciclo de feedback que permita ajustes contínuos ao planejamento e à prática docente.

Os licenciandos também dialogaram sobre as contribuições e desafios da UDM como um ideal de prática pedagógica. Eles mencionaram que, embora a UDM representasse um ideal muito difícil de alcançar plenamente, o processo de construção foi extremamente enriquecedor. Eles reconheceram que a experiência de criar uma UDM aprofundou sua compreensão do planejamento pedagógico e os preparou para lidar com as condições adversas da prática docente real. Esse reconhecimento reflete um aspecto importante do processo de formação de professores, que envolve a capacidade de adaptar o planejamento e as práticas pedagógicas às realidades e desafios encontrados em contextos educacionais diversos.

Dessa forma, a experiência dos licenciandos no planejamento e revisão das atividades da UDM revela um processo de aprendizado que não apenas busca aprimorar suas habilidades de planejamento e avaliação, mas também preparar para os desafios da prática docente com uma visão mais crítica e reflexiva. O processo de planejamento da UDM, conforme relatado pelos licenciandos, demonstra um comprometimento com a construção de uma prática pedagógica que busca alinhar teoria e prática, além de uma disposição para adaptar e ajustar as estratégias e avaliações com base no *feedback* e nas experiências vividas.

4 Considerações Finais

O processo de construção da UDM no PRP concedeu aos residentes a oportunidade de analisar os conteúdos de uma forma mais aprofundada. A necessidade de considerar cada nuance do planejamento de uma aula fez com que a intencionalidade de cada atitude, pensada para a sala de aula, fosse objetivo em relação ao contexto escolar. Assim, o ponto principal deste processo foi a contribuição para uma formação docente mais efetiva, contemplando não apenas a reprodução de conteúdo em sala de aula, mas

sim a formação de professores capacitados para fazer uma análise completa e ampla do seu futuro ambiente de trabalho, a escola.

A formação de professores é atravessada por diferentes particularidades e a bagagem individual influencia na forma com que nós somos formados. A busca pelo “eu professor” é um caminho de autoconhecimento, a cada aula preparada e ministrada são descobertos novos pontos fracos e fortes, as dificuldades ficam aparentes e, mesmo que causem incômodo, ficam mais fáceis de serem trabalhadas e problematizadas ao longo do processo formativo e no desenvolvimento da profissão.

Nesse sentido, a apresentação das aulas em ambiente simulado e os momentos de orientação e compartilhamento dos planejamentos, foram essenciais, visto que possibilitaram a autoavaliação de maneira assertiva, pois é criado um espaço para mudanças e crescimento durante a formação docente, permitindo aos licenciandos se enxergarem através de outro ponto de vista, o que também causa uma agitação e desconforto, entretanto a partir desse incômodo muitas mudanças surgem. O fato é que o “eu professor” é construído com o passar dos anos e o presente relato buscou apresentar uma forma de pensar a formação inicial docente que propiciou aos licenciandos a oportunidade de iniciarem seu processo de forma complexa, plural, reflexiva e prática.

Por fim, com relação às dificuldades e limitações do processo aqui relatado, destacamos que, em um primeiro momento, a utilização da UDM como princípio norteador das atividades, assim como a realização de todas as 07 tarefas indicadas, se coloca como um desafio, principalmente com relação ao tempo de dedicação para a elaboração e planejamento das atividades. Ainda assim, acreditamos que esse não deve ser um impedimento para a sua incorporação, uma vez que os ganhos e possibilidades foram bastante significativos, no contexto analisado.

Referências

BARDIN, L **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições, v. 70, 2011.

BEGO, A. M. A implementação de unidades didáticas multiestratégicas na formação inicial de professores de Química. **Textos FCC**, v. 50, p. 55-72, 2016. Disponível em: <<https://publicacoes.fcc.org.br/textosfcc/article/view/4316>>. Acesso em: 01 ago. 2024.

BEGO, M.; FERRARINI, O. C.; MORALLES, A. Ressignificação dos estágios curriculares supervisionados por meio da implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas. **Educação Química en Punto de Vista**, v. 5, n. 1, p. 5-28, 2021. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/2530>>. Acesso em: 01 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2024.

CAPES. **Edital 24**: Chamada Pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica. 2022. Brasília: Ministério da Educação, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/editais/29042022_Edital_1692979_Edital_24_2022.pdf. Acesso em: 01 ago. 2024.

CAPES. **Edital 06**: Chamada Pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica. 2018. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/01032018-edital-6-2018-residencia-pedagogica-pdf>. Acesso em: 01 ago. 2024.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERRAZ, A. P. do C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & produção**, v. 17, p. 421-431, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 ago. 2024.

LOPES, A. R.C. Livros Didático: Obstáculos Verbais e Substancialidades ao aprendizado da Ciência Química. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 74, n.1 77, p. 309-334, 1993. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1147>. Acesso em: 01 ago. 2024.

MORALLES, V. A. **Vamos modelar, professor Hélio?** Desenvolvimento do conhecimento prático-profissional por meio da implementação de uma unidade didática multiestratégica. 2021, 543p. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/1b1cac19-db75-46c9-8dd5-e6414e3d8694>. Acesso em: 01 ago. 2024.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e diagramas V**. UFRGS, 2006. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Livro_Mapas_conceituais_e_Diagramas_V_COMPLETO.pdf. Acesso em: 08 jul. 2024.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1.p. 20 - 39, 1996. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/645>. Acesso em: 01 ago. 2024.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000200022>. Acesso em: 01 ago. 2024.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial curricular do Paraná para o Ensino Médio**. Curitiba, PR: SEED/PR, 2021. Disponível em: https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-08/referencial_curricular_novoem_11082021.pdf. Acesso em: 01 ago. 2024.

PORLÁN, R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**. Sevilla: Diada, 1998.

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; POZO, R. M. Conocimiento Profesional, y Epistemología de los Profesores I: **Enseñanza de las ciencias**. v.15, n.2, p. 155-171, 1997. Disponível em: <<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21488>>. Acesso em: 01 ago. 2024.

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatores e conceitos. In: COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B. e VALLS, E. (Orgs). **Os conteúdos na reforma**: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

RAMOS, L. W. C. **Programa Residência Pedagógica**: um estudo sobre a formação docente de química. 2021. 107f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021. Disponível em: <<https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/programa-residencia-pedagogica-um-estudo-sobre-a-formacao-docente-de-quimica/>>. Acesso em: 01 ago. 2024.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. de; GUINDANI, J. Pesquisa documental: pistas teóricas metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>>. Acesso em: 22 out. 2024.

SILVESTRE, M. A; VALENTE, W. R. **Professores em Residência Pedagógica**: Estágio para ensinar Matemática. Petrópolis: Vozes, 2014.

Considerações éticas

A pesquisa contou com a participação de 03 licenciandos em Química, do docente orientador e de um docente formador voluntário, todos envolvidos no processo de formação do PRP. Os materiais utilizados para análise (UDM), assim como as falas dos licenciandos, foram coletados mediante o parecer positivo do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Projeto aprovado sob n. 69161223.7.0000.5547.

Recebido em: 15 de julho de 2024

Aceito em: 28 de janeiro de 2025