



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA – CCBN  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA –  
MPECIM**

**EDNA FACUNDO DE SOUZA**

**EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA  
NATUREZA: UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA**

Rio Branco

2024

EDNA FACUNDO DE SOUZA

**EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA  
NATUREZA: UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA**

Texto de Dissertação apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre, como exigência para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gahelyka Aghta Pantano Souza

Rio Branco  
2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

S729e Souza, Edna Facundo de, 1980 -  
Experimentação problematizadora no ensino de ciências da natureza: um guia didático para o ensino de termoquímica / Edna Facundo de Souza; orientadora: Profa. Dra. Gahelyka Agha Pantano Souza. – 2024.

141 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Rio Branco, 2024.

Inclui referências bibliográficas, apêndice e anexo.

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Termoquímica. 3. Didática. I. Souza, Gahelyka Agha Pantano (orientadora). II. Título.

CDD: 510.7

EDNA FACUNDO DE SOUZA

**EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA  
NATUREZA: UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação da Universidade Federal do Acre (UFAC) no Curso de Mestrado Profissional em ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em 21 de Fevereiro 2024.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gahelyka Agha Pantano Souza  
Presidente da banca / Ufac – Rio Branco

---

Prof. Dr. André Ricardo Ghidini  
Membro titular interno / Ufac – Rio Branco

---

Prof. Dr. Antônio Igo Barreto Pereira  
Membro titular interno / Ufac – Rio Branco  
Membro Suplente / Ufac - Rio Branco

Rio Branco

2024

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me conceder saúde e por ter me permitido concluir esse trabalho.

À minha mãe Luiza Facundo, por sempre me dar o apoio necessário para realização desse sonho; ao meu esposo, pelo companheirismo, que aos poucos entendeu os momentos difíceis que passamos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre, que proporcionaram as bases necessárias para o aprimoramento e a ressignificação da minha prática pedagógica.

Em especial, agradeço o apoio e a dedicação da minha orientadora, pela qual tenho profunda admiração pela excelente parceria permeada pela paciência e compreensão ao longo deste percurso. Sem essa parceria nada disso teria acontecido.

Agradeço aos colegas do curso por todo o apoio nos momentos difíceis, por todas as discussões e nos nossos encontros, permitindo trocas de saberes e experiências.

Por fim, agradeço a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a conclusão desse sonho.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Dissertação e teses analisadas.....	28
Quadro 2 - Livros didáticos selecionados na escola.....	50
Quadro 3 - Concepções sobre o ensino de Química.....	82
Quadro 4 - Estratégias de Ensino.....	86
Quadro 5 - Resultado das atividades realizadas em sala de aula .....	88
Quadro 6 - Resultado das adequações técnicas do Guia Didático .....	95
Quadro 7- Resultado das adequações pedagógicas do Guia Didático .....	97

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Natureza da pesquisa nos trabalhos sobre experimentação problematizadora .....	31
Tabela 2 - Instrumentos de coleta de dados nos trabalhos.....	31
Tabela 3 - Caracterização profissional.....	78

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Texto de abertura do capítulo do livro didático 1 - v.5.....	51
Figura 2 - Leitura de rótulos de alimentos para definição de caloria .....	52
Figura 3 - Análise da embalagem de leite .....	53
Figura 4 - Aplicação do conhecimento .....	53
Figura 5 - Conceitos referentes à Biologia .....	54
Figura 6 - Conceitos de energia além da alimentação.....	55
Figura 7 - Roteiro da atividade experimental .....	56
Figura 8 - Atividade pós-experimentação .....	56
Figura 9 - Texto de abertura do livro didático 2 – v.3 .....	57
Figura 10 - Recorte do texto de indicação de alimento in natura e cuidados com anabolizantes .....	58
Figura 11 - Experimentação para identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes.....	59
Figura 12 - - Indicação de conteúdos considerados mais de difícil de aprendizado	61
Figura 13 - Frequência de uso da experimentação em sala de aula pelos professores .....	61
Figura 14 - Tipo de experimentação utilizada em sala de aula pelo professores .....	62
Figura 15 - Print da capa do produto educacional.....	63
Figura 16 - Estrutura dos Momentos Pedagógicos .....	65
Figura 17- Primeiro Momento Pedagógico - Sugestão de questões problematizadoras .....	66
Figura 18 - Organização do Conhecimento - Contextualizando o conhecimento .....	67
Figura 19 - Organização do Conhecimento - Ampliando conceitos: definindo sensação térmica.....	68
Figura 20 - Organização do Conhecimento - Questão de Enem.....	68
Figura 21- Aplicação do Conhecimento - GoConqr para produção de mapa mental	69
Figura 22 - Aplicação do Conhecimento - Pixton para produção de histórias em quadrinhos .....	70
Figura 23 - Experimento transferência de calor .....	103
Figura 24 - Exercício físico para compreensão de calor .....	103
Figura 25 - Recorte da sequência didática. Atividades por estações.....	104
Figura 26 - Produção mapa mental escrito.....	105

Figura 27- Prática experimental para aplicação do conhecimento.....	105
Figura 28 - Produção de mapa mental a partir do GoConqr .....	106

## RESUMO

A experimentação problematizadora se constitui como uma ferramenta que contribui para a aprendizagem, uma vez que coloca o estudante no centro deste processo tornando-o protagonista na construção do conhecimento. A experimentação problematizadora fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov foi proposta por Francisco Júnior e seus colaboradores. Dessa forma, o principal aporte teórico teve como base Delizoicov e Angotti, Hodson (1988, 1994) e Francisco Júnior (2008). O presente estudo objetivou-se a compreender as contribuições e limitações da experimentação problematizadora para o ensino do conteúdo de Termoquímica. Como forma de alcançar os objetivos assumidos, definiu-se o seguinte problema de pesquisa: “Quais as contribuições e limitações da experimentação problematizadora no ensino do conteúdo de Termoquímica?” Para tanto, adotou-se a pesquisa de caráter qualitativo, do tipo pesquisa exploratória. Os participantes da pesquisa foram cinco professores da Educação Básica, atuantes no nível médio, que ministram a disciplina de Química em escolas da rede pública de Rio Branco, Acre. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram o questionário inicial com perguntas fechadas e abertas, o Guia Didático e a ficha de avaliação do produto educacional e entrevista. Os resultados obtidos evidenciaram que as atividades experimentais vêm sendo utilizadas em sala de aula, mesmo que de maneira “tímida”, porém ocorrem ainda numa perspectiva tradicional como comprovar o que o professor ensina nas aulas de química ou, ainda, com o principal objetivo de motivação. Por isso, discussões são importantes acerca de novas alternativas para se trabalhar a experimentação, e os cursos de formação inicial e continuada são o ambiente ideal para que aconteçam tais reflexões. O Guia Didático produzido foi analisado pelos participantes, os quais avaliaram aspectos técnicos, pedagógicos e seu uso como instrumento pedagógico nas aulas de Termoquímica, estes consideram aplicáveis e eficientes.

Palavras-chaves: experimentação problematizadora; termoquímica; produto educacional.

## ABSTRACT

Problem-solving experimentation is a tool that contributes to learning, since it puts the student at the center of the process, making him the protagonist in the construction of knowledge. The problem-solving experimentation is based on the three pedagogical moments by Delizoicov, proposed by Francisco Júnior and his collaborators, thus, the main theoretical contributions were based on Delizoicov and Angotti, Hodson (1988, 1994) and Francisco Júnior (2008). The present study aimed to understand the contributions and limitations of problem-solving experimentation in thermochemistry teaching. For achieving the assumed objectives, the following research question was defined: "What are the contributions and limitations of problem-solving experimentation in thermochemistry teaching?" So, the qualitative research was adopted, using the exploratory type. The participants were five Basic Education teachers, in High School, who teach Chemistry in public Schools, in Rio Branco, Acre. The data collection instruments used were the initial questionnaire with closed and open questions, the Didactic Guide, the educational evaluation form, and interview. The result shows that the experimental activities are being used in the classroom, even if in a "shy" way, but they are happening from a traditional perspective, proving what the teacher teaches in chemistry classes or even with the main objective of motivation. So, it is important to discuss new alternatives to working with experimentation, and initial and continuing training courses are the ideal environment for such reflections. The didactic guide produced was analyzed by the participants. They evaluated its technical and pedagogical aspects and its use as a pedagogical tool in thermochemistry classes, which they considered applicable and efficient.

Keywords: problematizing experimentation; thermochemistry; educational product.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1. O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA .....</b>	<b>19</b>
1.1. TENDÊNCIAS DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA .....	23
1.2. EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA .....	25
<b>2. UM PANORAMA EM TESES E DISSERTAÇÕES .....</b>	<b>27</b>
<b>3. A TEORIA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS.....</b>	<b>40</b>
<b>4. UMA VISÃO DO ENSINO DE TERMOQUÍMICA E EXPERIMENTAÇÃO A PARTIR DOS DOCUMENTOS ORIENTADORES E LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....</b>	<b>46</b>
4.1. ABORDAGEM EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADORA: UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA.....	60
<b>5. PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>71</b>
5.1. NATUREZA DA PESQUISA .....	71
5.1.1. TIPO DE PESQUISA .....	71
5.2. PARTICIPANTES DA PESQUISA .....	72
5.3. INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	73
5.5. PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	76
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>78</b>
6.1 - APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO INICIAL .....	78
6.1.2 - AVALIAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO .....	95
6.1.3 ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM O PARTICIPANTE P1 .....	110
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>117</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>121</b>
<b>APÊNDICES: .....</b>	<b>129</b>
Apêndice A – Questionário Diagnóstico Para Objeto de Conhecimento.....	129
Apêndice B – Pré-Questionário Para Identificação do Perfil dos Participantes	131
Apêndice C – Ficha de Avaliação do Guia Didático: Experimentação Problematizadora no Ensino de Termoquímica .....	134
Apêndice D – Entrevista Semiestruturada Com o Participante P1 .....	136
<b>ANEXO - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>137</b>

## INTRODUÇÃO

Para entender melhor a motivação para esta pesquisa, inicio apresentando minha trajetória de vida, pessoal e profissional. Os motivos que me levaram a enveredar para o ensino de Química teve relação com a necessidade de fazer um curso superior como forma de garantir um futuro melhor, uma vez que sempre acreditei que por meio dos estudos poderia ter um emprego e garantir minha liberdade financeira. Essa foi, sempre, uma das orientações dadas pela minha mãe. Prestei o exame vestibular em 2008, observei a lista de cursos oferecidos pela Universidade Federal do Acre (Ufac) e identifiquei que o curso de Licenciatura em Química tinha pouca concorrência, portanto, teria mais chances de ingressar numa universidade pública. As boas lembranças da época do ensino médio em relação aos conteúdos de Química também me influenciaram a definir a graduação escolhida, já que tinha facilidade em compreender os conteúdos propostos pelos professores. O curso de Licenciatura em Química contém em sua grade curricular disciplinas experimentais em laboratórios, as quais sempre me despertavam curiosidade e interesse. Dessa forma, as experiências vividas durante as aulas práticas também contribuíram pelo meu interesse na experimentação. Apesar de que, muitas vezes, os experimentos tinham que ser reproduzidos caso não ocorresse o esperado.

Fui bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) na área de Ciências da Natureza, no período de junho de 2010 a novembro de 2011. Na época, trabalhávamos em parceria com os professores supervisores. Nossas atividades consistiam na realização de experimentos de acordo com o conteúdo que os docentes estavam lecionando. Era nítido o interesse dos estudantes da educação básica pelas aulas experimentais. Eles demonstravam entusiasmo e participavam das atividades propostas.

Ao começar a lecionar, tornou-se comum ouvir os estudantes da educação básica dizerem que a disciplina de Química é muito difícil, pois é preciso decorar fórmulas e conceitos que não são "de fácil compreensão" e, com isso, o interesse por este componente curricular diminuía. Segundo esses estudantes, a proposta da experimentação seria uma alternativa para melhor compreender os conteúdos, além de ser mais atrativo. Por isso, sempre que possível, fiz uso deste recurso em minhas aulas.

Em 2017, tive a oportunidade de ser coordenadora da área de Ciências da

Natureza em uma escola de tempo integral e em nossas reuniões de planejamento com os professores era evidente a falta de motivação deles em recorrer às aulas experimentais. O discurso quase sempre era “não temos materiais adequados” ou “não temos laboratório”, dentre outras. Essas situações inviabilizavam e dificultavam o uso das aulas experimentais. No entanto, quando era possível a realização dos experimentos, os professores percebiam que as aulas tinham caráter estimulante e que proporcionavam maior engajamento dos discentes.

Em 2019, comecei a lecionar na escola José Plácido de Castro, no município de Porto Acre, em média o município fica a 60 km de distância de Rio Branco/Acre. Esta é a única escola estadual do município e, até o final de 2022, a escola não possuía espaço físico de laboratório, nem equipamentos para realização de aulas práticas. Ao longo da minha experiência percebi que a realidade dessa comunidade escolar não difere das demais escolas que lecionei no que diz respeito ao não uso de atividades experimentais, uma vez que não há espaço físico adequado, não há material de laboratório, e quase sempre os professores não possuem formação específica em Licenciatura em Química e, portanto, formação para as elaborações de prática experimental com foco pedagógico.

Em 2020, o ano letivo foi reestruturado, uma vez que as escolas tiveram que fechar as portas para a população manter-se em distanciamento social como modo de prevenção à contaminação do vírus SARS-CoV-2, conhecido como covid-19. O vírus é responsável por uma síndrome respiratória aguda grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global. Segundo informações do Ministério da Saúde, o SARS-Cov-2 “é um Beta Coronavírus descoberto em amostras de lavado broncoalveolar obtidas de pacientes com pneumonia de causa desconhecida na cidade de Wuhan, província de Hubei, Chiba, em dezembro de 2019” (Brasil, 2021).

Com a disseminação da pandemia pelo mundo, as atividades escolares foram suspensas e ficamos no aguardo das orientações para sabermos quais seriam as estratégias e medidas a serem seguidas diante do caos que vivenciávamos. Os meios de comunicação declararam orientações. Conforme a organização Mundial da Saúde (OMS), o distanciamento social e uso de máscaras seriam umas das melhores formas de evitar o contágio e, portanto, o colapso do sistema de saúde até a produção de uma vacina contra a covid-19. Diante das informações passadas ao mundo, via-se que, de fato, levaríamos muito tempo para voltarmos com as atividades presenciais. No primeiro momento, o mundo desacelerou causando impactos em todos os setores

da sociedade, sobretudo, na educação. Em contrapartida, exigiam-se novas formas de se relacionar e desenvolver as atividades e, nesse sentido, a educação teve que se adaptar à nova realidade.

Como alternativa, as instituições de ensino começaram a desenvolver suas ações no ensino remoto. Então vi, nesta situação, a possibilidade de fazer um mestrado, uma vez que eu não teria que me deslocar para a escola, devido à distância percorrida todos os dias, cerca de 120 km para ir e vir do município de Porto Acre/AC. Essa realidade dificultava o desenvolvimento das atividades inerentes ao mestrado. Somado a isso, havia também o fato de que, naquela época, eu era professora provisória. Não existe lei que ampare o afastamento para fazer o mestrado ou doutorado nestas condições, e isso complicou ainda mais na impossibilidade de concretizar um sonho: fazer um mestrado.

Em 2021, ingressei no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), pela Universidade Federal do Acre. Percebi que as atividades desenvolvidas na graduação e no Pibid tinham caráter verificacionista, portanto, poderia ir além desse contexto. E dentre os diferentes tipos de experimentação, compreendi que a experimentação problematizadora tem um potencial promissor no processo de ensino e de aprendizagem e as leituras acerca deste tema contribuíram para a elaboração da problemática desta pesquisa, que consiste em investigar a partir do seguinte questionamento: “Quais são as contribuições e limitações da experimentação problematizadora no ensino do conteúdo de Termoquímica?”

Diesel; Baldez; Martins (2017), em seu estudo sobre metodologias ativas, apontam que o ensino baseado no modelo tradicional, no qual o aluno é agente passivo e o professor único detentor de conhecimento desestimula tanto o professor quanto o estudante. Para os alunos as aulas são pouco atrativas e enfadonhas e para o professor os alunos são pouco participativos e desinteressados.

Entendemos a experimentação problematizadora como uma alternativa potencial para engajamento eficaz e colaborativo dos alunos, ao mesmo tempo, em que desperta o interesse destes pela Química e, sobretudo, oportuniza um aprendizado significativo, do qual o aluno é o próprio autor, ao mesmo tempo proporciona ao professor a oportunidade de construir um novo cenário em que tanto aluno quanto professor sintam-se entusiasmados no processo de ensino-aprendizado.

O uso da experimentação problematizadora possibilita mudança de comportamento não só do aluno, mas também do professor, já que este tem o papel

de mediador ou orientador. É ele o responsável principal por conduzir os aspectos considerados relevantes para o aprendizado significativo. Diante do exposto, suas atitudes devem ser de propiciar meios para que o aprendiz consiga ter capacidade de argumentação, questionamento e solução da situação-problema apresentada. Trata-se de uma oportunidade de diálogo entre professor e aluno (Catelan; Rinaldi, 2018).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a experimentação contribui para a apropriação do conhecimento científico, haja vista que deve ser usada como instrumento de coleta e análise de dados para que os alunos possam verificar, propor hipóteses, fazer previsões e avaliar frente a situações-problemas (Brasil, 2018). Catelan e Rinaldi (2018) reforçam que as atividades experimentais são importantes, pois possibilitam uma mudança de atitude “[...] tanto ao estudante, quanto à prática do professor, uma vez que o estudante deixa de ser apenas um observador das aulas, geralmente expositivas, e passa a argumentar, a pensar, a agir, a interferir e a questionar” (Catelan; Rinaldi, 2018, p. 308).

Taha et al. (2016) em seu trabalho afirma que o sucesso no processo de ensino-aprendizagem não se resume apenas a uma única metodologia, mas sim a um conjunto de procedimentos metodológicos. É evidente que práticas experimentais aliadas à problematização envolvem professores e alunos em atividades dinâmicas e contextualizadas.

No intuito de responder ao problema de pesquisa proposto, objetivos foram traçados. Nesse sentido, o objetivo geral desta pesquisa consiste em compreender as contribuições e as limitações da experimentação problematizadora para o ensino do conteúdo de Termoquímica. Esse objetivo desdobra-se em outros três objetivos específicos, a saber:

- Realizar um levantamento das teses e dissertações que investigaram o tema proposto;
- Analisar os livros didáticos da área de Ciências da Natureza para o direcionamento do produto educacional;
- Elaborar um guia didático com experimentos problematizadores para o ensino do conteúdo de Termoquímica;
- Identificar (caracterizar) o papel da experimentação e os tipos de experimentação nas aulas de Química;
- Verificar as contribuições e limitações da experimentação problematizadora

para o ensino do conteúdo de Termoquímica.

A fim de alcançarmos os objetivos propostos e responder ao problema que norteia esta investigação, o texto da dissertação está estruturado em 7 (sete) capítulos. No primeiro capítulo, trata-se “O Papel da Experimentação na Formação dos Professores”, aborda-se o papel da experimentação na formação de professores, a importância do uso de práticas experimentais, os diferentes tipos de experimentação, especialmente a experimentação problematizadora.

No segundo apresenta-se uma revisão sistemática das produções científicas sobre a utilização da experimentação problematizadora enquanto metodologia de ensino.

No terceiro capítulo, “A Teoria dos Três Momentos Pedagógicos”, reflete-se acerca do referencial teórico-metodológico baseado na Teoria dos Três Momentos Pedagógicos de acordo com Delizoicov e seus colaboradores (1991; 2011).

No quarto capítulo, “Experimentação Problematizadora para o Ensino de Termoquímica”, tendo como base documentos oficiais orientadores da ação pedagógica e a partir desses documentos apresenta-se o produto educacional elaborado nesta pesquisa. Seu objetivo consiste na elaboração de um guia didático com experimentações problematizadoras para o ensino de Termoquímica. O Guia Didático servirá como material de referência para professores da educação básica em específico para os que atuam no ensino médio.

No quinto capítulo, “Procedimentos Metodológicos”, apresentamos os procedimentos éticos e metodológicos balizados pelos autores Ludke, André (1986), Thiolllet (1986), Picheth, Cassandre (2016) e Gil (2008) que nortearam o desenvolvimento da pesquisa para que os objetivos fossem alcançados e a questão problema respondida. Para tanto, são expostos neste capítulo a natureza da pesquisa, o tipo da pesquisa, os instrumentos de coletas de dados e a abordagem teórico-metodológica adotada para a análise e discussão dos resultados.

No sexto capítulo, “Resultados e Discussões”, estão expostos os resultados obtidos na pesquisa, sendo que estes resultados foram descritos seguidos das discussões, buscando compreender quais recursos metodológicos são utilizados pelos professores no ensino de Química, sobretudo como a experimentação problematizadora tem se apresentado como recurso para mediação do conhecimento científico, portanto, neste capítulo, também foram abordadas as contribuições pedagógicas do Guia Didático produzido concernentes ao ensino do conteúdo de

termoquímica a partir das contribuições dos participantes.

E por último, apresenta-se as considerações finais, apêndices e anexos.

## 1. O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Este capítulo apresenta apontamentos das condições iniciais da experimentação enquanto metodologia de ensino, assim como sua aplicação no contexto atual considerando a formação do professor como essencial para inserção deste recurso pedagógico no âmbito escolar. Apresenta-se também as tendências da experimentação no ensino de Química, destacando a forma como podem ser utilizadas, bem como suas características, possibilidades e limitações.

Antes do início das discussões sobre a experimentação, é necessário compreender o sentido dos termos “experiência” e “experimentação”. Em seus estudos Prado (2015) faz essa distinção: a experiência consiste em um conhecimento adquirido ao longo da vida; logo, a experimentação remete a uma condição de investigação sistemática, baseada em uma metodologia definida e regida por diferentes condições controladas.

A partir das definições apresentadas, compreende-se a experimentação como um método científico que tem como base a observação sistemática, a coleta de dados e seus registros, assim como a proposta pedagógica que favorece a construção do conhecimento formal, uma vez que, estudos apontam que o uso da experimentação foi adquirindo espaço como ferramenta pedagógica com base na construção e necessidade de novas formas de aprender em concordância com o paradigma vigente e, esse contexto é corroborado por autores como Prado (2015), Zão (2017), Silva (2016) e Silva (2018) ao destacarem o ensino de Ciências, sobretudo o ensino de Química, com essas perspectivas educacionais.

Dietos e Strieder (2018) esclarecem que a experimentação é uma forma de explicar racionalmente os fenômenos naturais. Ela surgiu em uma época na qual o homem utilizava o mito como forma de responder questionamentos ou resolver problemas, desfavorecendo o direito da dúvida. No entanto, diante da inquietude humana, novas formas de compreender a natureza se reestruturam e progridem com base científica. Para Hodson (1988), muitas questões didáticas surgiram considerando o mundo natural por meio da experimentação, porém, esta por si só, não é única para o desenvolvimento do conhecimento teórico, isto é, a depender da situação, é considerada indispensável. Por exemplo, algumas situações meteorológicas podem ser confirmadas ou descartadas apenas pela observação.

Hodson (1988) destaca ainda que, no ensino de ciências, as atividades experimentais são utilizadas com finalidade didática, na visão de que ensinar ciências, ensinar sobre ciências e ensinar como fazer ciência pode implicar em distorções, viabilizando uma compreensão equivocada sobre o experimento e a metodologia científica, por isso, a experimentação precisa ser empregada para fomentar a teoria e não apenas demonstrá-la. Gibin (2013), por sua vez, reforça que a utilização das atividades experimentais com finalidade didática deve ser acompanhada da discussão de conceitos científicos que envolvem a atividade experimental, a fim de que o caráter pedagógico seja mantido.

Catelan e Rinaldi (2018), em seus estudos, ressaltam que a utilização de atividades experimentais no Brasil teve influência de projetos desenvolvidos nos Estados Unidos da América, na década de 60. Tais atividades tinham o objetivo de facilitar a aprendizagem dos conceitos científicos. Ressalta-se que nessa época os materiais de laboratório eram escassos e de custo elevado, assim, os experimentos, na sua maioria, eram realizados de maneira demonstrativa pelo professor (Galiazzi, et al., 2001). A partir de então, a experimentação passou a ser inserida na prática docente como metodologia de ensino para o processo de ensino-aprendizagem.

Considerando as questões pedagógicas, pesquisas apontam que o processo de ensino tem passado por transformação na forma de conceber e proporcionar conhecimento. Essas mudanças são influenciadas pelo desejo intencional de formar cidadãos com capacidade crítica, ativa e reflexiva. Esse perfil confronta-se com a metodologia de ensino mecanicista, baseado na memorização, por meio do qual o aluno é apenas um mero reprodutor de conceitos e informações (Souza, 2021).

Do ponto de vista do ensino de Química, a experimentação tem se constituído como ferramenta pedagógica expressiva para o desenvolvimento das questões psíquicas, sociológicas e cognitivas. Por esses motivos é importante seu uso no contexto escolar. Desta forma, a experimentação como ferramenta didática deve-se estruturar mediante às possibilidades de produção de conhecimento dando significados científicos e não com fins de mera reprodução sistemática como forma de comprovar teoria ou formar cientistas (Santos; Menezes, 2020).

Santos e Menezes (2020) destacam situações positivas quanto ao uso da experimentação no ensino, segundo eles, a experimentação:

[...] faz com que a teoria se adapte à realidade, além de propiciar uma

aprendizagem significativa (duradoura e prazerosa). Essa metodologia proporciona ao professor e ao aluno ferramentas para estabelecer o link entre teoria e prática, na qual o professor incorpora à sua prática pedagógica uma metodologia facilitadora para a construção do conhecimento científico, por meio da qual o aluno realiza a experimentação do conteúdo teórico (SANTOS; MENEZES, 2020, p.187).

Trata-se de potencialidades que vão além da compreensão dos fatos e conceitos, assim como outros saberes importantes classificados como conceitual, procedimental e atitudinal (SANTOS; MENEZES, 2020). Desta forma, Santos e Menezes (2020) destacam, também, que:

[...] a experimentação oferece para o ensino das Ciências nas mais variadas manifestações do saber: motivar e despertar a atenção dos alunos; desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo; desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão; estimular a criatividade; aprimorar a capacidade de observação e registro de informações; aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; aprender conceitos científicos; detectar e corrigir erros conceituais dos alunos; compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação; compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (integrando a realidade do aluno com o conhecimento desenvolvido pela prática); aprimorar habilidades manipulativas (SANTOS; MENEZES, 2020, p.189).

Segundo Rosa *et al.* (2020), não basta apenas inserir atividades experimentais no contexto escolar, pois é importante considerar a forma como a mesma é conduzida e agregada ao conteúdo, sendo assim essa proposta didática deve contemplar a reflexão, discussão e alinhamento com um conjunto de atividades. Fora desse contexto o uso desta ferramenta reflete um ensino tradicional e mecânico. Nesse sentido, a postura do professor é importante, Catelan e Rinaldi (2018), argumentam que perante uma intervenção didática experimental, o professor deve ter a conduta de orientador, mediando o que deve ser observado e, para isto, é importante que o docente use artifícios e meios para que os estudantes possam confrontar e testar suas ideias, fomentando um espaço de aprendizagem mútua.

O trabalho dos autores Araújo, Oliveira e Silva (2021) traz contribuições a respeito da importância de uma formação adequada para o professor no preparo de uma boa elaboração da prática experimental, ou seja, a intervenção experimental deve possibilitar questionamentos e curiosidade. A pesquisa revela, ainda, que a concepção a respeito da experimentação pode ser formada a partir do ensino médio e pode-se estender ao ensino superior, dependendo da forma como for trabalhada. Desta maneira, esse profissional pode entender que esse recurso pedagógico não é

importante e não utilizá-lo ou reproduzi-lo da mesma forma que aprendeu em uma perspectiva tradicional, na qual os alunos seguem um roteiro semelhante a uma “receita de bolo”. Portanto, trabalhar a formação inicial e continuada adequada é imprescindível para o desenvolvimento de uma capacitação pautada pelas exigências do século XXI, promovendo criticidade, reflexão e ação frente às situações em seu entorno.

Araújo, Oliveira e Silva (2021) fazem apontamentos importantes de como devem ser ministradas as disciplinas experimentais para o futuro docente, sendo assim, salientam:

[...] faz-se necessário que os docentes que ministram as disciplinas práticas compreendam a necessidade de aulas dinâmicas, contextualizadas e adequadas à realidade de nossas escolas. Ensinar o estudante a construir ou selecionar as práticas que melhor se adequam às suas habilidades e realidade [...] (ARAÚJO; OLIVEIRA; SILVA, 2021, p. 569).

Reginaldo *et al.* (2012) apontam a formação inicial e continuada como sendo um importante momento para a elaboração e compreensão da experimentação como recurso didático significativo no ensino, pois as concepções que os educadores possuem certamente refletirão em sua prática. A utilização desse tipo de atividade pode ser o momento não apenas para comprovação das hipóteses levantadas frente ao conteúdo proposto, mas também uma oportunidade de correção dessas hipóteses e, conseqüentemente, para despertar nos educandos a criticidade, assim como uma oportunidade para resignificação da atuação pedagógica do professor.

Na visão de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), a formação inicial e continuada dos professores tanto de Física como das demais disciplinas deve estar em sintonia com os conteúdos programáticos e os temas que tenham significado para os estudantes e, para isso, a valorização do prévio conhecimento deve ser considerado e mediado pela problematização.

Santos e Menezes (2020) trazem reflexões sobre as lacunas existentes nos cursos de formação de professores, os quais na sua maioria não contemplam as potencialidades metodológicas da experimentação. Esta realidade pode ser um dos gargalos que se refletem na insegurança do professor em realizar a experimentação. Outras inseguranças evidentes é a pouca – ou nenhuma – elaboração de atividades dinâmicas que certamente refletem aspectos da sua formação.

Apesar de vários estudos comprovarem a importância da experimentação no

processo de ensino-aprendizagem, Catelan e Rinaldi (2018) ressaltam importantes pontos que justificam a falta ou pouca frequência deste recurso didático, tais como: carga horária insuficiente, falta de material e local adequado para a execução, salas com elevado número de estudantes, pouco material de consulta para a condução e elaboração, pouco tempo de planejamento e formação inicial e continuada ineficientes. Esses e outros empecilhos apresentam-se como justificativa para a pouca ou nenhuma utilização da experimentação nas aulas. Ressalta-se ainda que as atividades experimentais não são recursos empregados apenas para motivar os alunos, mas devem ser utilizados na construção de conhecimentos sobre conceitos e modelos científicos.

Diante deste panorama, torna-se importante os estudos voltados para o uso da experimentação no ensino de Química, compreender suas implicações, limitações e a forma como vem sendo estruturada para que, assim, esta metodologia cumpra seu papel, de tornar o ensino significativo, prazeroso e, sobretudo, compreensivo.

Segundo Reginaldo, Sheid e Gullich (2012), uma das alternativas para amenizar alguns dos entraves para apropriação da experimentação, consiste em fazer uso de materiais alternativos, assim como contextualizá-la com situações cotidianas. Estas possibilidades podem ser uma saída para amenizar ou até mesmo sanar questões relativas à falta de material e a infraestrutura das escolas, já que as propostas pedagógicas devem se adequar ao contexto escolar.

Um ponto considerado importante nas ações experimentais é defendido por Giordan (1999), quando o autor propõe a possibilidade do erro como sendo importante, haja vista que pode conduzir o aluno a uma ação comprometida com o aprendizado, no qual ele entende que este método é eficiente para a resolução de um problema e que, possivelmente, poderá reestruturá-lo.

As aulas experimentais têm ocorrido no contexto escolar e acadêmico, mas ainda são desenvolvidas como mera facilitadora de aprendizagem numa concepção acrítica e com pouca ou nenhuma problematização (BOMFIM, 2020).

### 1.1. TENDÊNCIAS DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

Ao pesquisar sobre a temática experimentação, identificaram-se diferentes formas de classificação das atividades experimentais. Segundo Bonfim (2020), as várias categorias se distinguem segundo os autores selecionados pela autora, das

quais se destacam quatro: a demonstrativa, a ilustrativa, a investigativa e a problematizadora.

A experimentação demonstrativa é realizada pelos professores baseada na expositividade de conteúdos para explicação dos fenômenos observados, na qual o professor realiza as etapas dos experimentos e fornece explicações científicas necessárias para compreensão do fenômeno observado. Os estudantes são limitados aos questionamentos do professor, levados a observar, anotar e desenhar, ou seja, não têm interação alguma com o experimento, mantêm-se numa postura de passividade. Nessa perspectiva, a experimentação está condicionada a demonstrar “verdades absolutas” (BONFIM, 2020).

A experimentação ilustrativa, semelhante à experimentação anterior, é usada para confirmar conceitos já discutidos com a finalidade de facilitar o entendimento de certos conceitos e leis estudados (BONFIM, 2020). Lins (2016) acrescenta que a experimentação, nessa perspectiva, ocorre sem muita problematização e discussão dos resultados experimentais. Nesse formato de experimentação, os estudantes manipulam os experimentos sob orientação do professor visando comprovar ou redescobrir leis, ou teorias, assim como tornar os conceitos palpáveis comprovando um resultado já esperado pelos estudantes.

Ressalta-se que esses dois tipos de experimentação são frequentemente identificadas como práticas experimentais tradicionais, nas quais os estudantes seguem mecanicamente procedimentos descritos nos roteiros, ao mesmo tempo em que assumem um comportamento passivo no desenvolvimento da atividade, deixando o processo de ensino-aprendizagem centrado no professor. Destaca-se ainda, que a utilização de atividades experimentais para a comprovação de teorias é quase sempre devido a visões simplistas que os professores têm sobre a Ciência (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004).

Considerando ainda a classificação da experimentação descrita por Bonfim (2020), a experimentação investigativa tem como ponto de partida uma situação-problema, executada antes da abordagem teórica. A partir dela deverá surgir discussão conceitual, reflexões, exposição de ideias e explicações com a finalidade de resolver esta situação-problema. Por fim, a experimentação problematizadora, potencializa discussões, abre espaço para as reflexões e oportuniza usar o conhecimento em vários contextos (BONFIM, 2020).

Na compreensão de Jesus *et al.* (2011), a experimentação vem sendo utilizada

em sala de aula numa concepção empirista com foco na comprovação e verificação, bem como na dicotomia entre teoria e prática e, segundo o autor, essa metodologia nessa perspectiva pouco contribui para um aprendizado em Química.

Desta forma, a experimentação problematizadora é considerada por Jesus *et al.* (2001) como uma alternativa metodológica promissora para aprendizado, uma vez que possibilita apropriação do conhecimento de maneira reflexiva e crítica. É também uma forma de trabalhar os conteúdos de forma contextualizada, oportunizando o protagonismo do aluno.

Compreende-se que esta abordagem tem potencial de favorecer uma aprendizagem significativa, na qual o aluno verifique que ele pode ser autor do seu aprendizado e, portanto, precisa participar ativamente desse processo, já que as habilidades e competências no atual cenário em que vivemos exige cidadãos confiantes, reflexivos e proativos. Desta forma, nesta pesquisa, adotou-se as práticas experimentais problematizadoras como objeto de estudo.

## 1.2. EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA

Segundo Galiazzi e Gonçalves (2004), a realização de práticas experimentais contribui no processo de construção de saberes, uma vez que possibilita o questionamento, ao mesmo tempo em que intenta superar o ensino fragmentado e desarticulado. Desta maneira, a experimentação problematizadora configura-se como uma alternativa que valoriza e relaciona os saberes prévios dos alunos, de maneira a dar centralidade na construção do conhecimento de forma contextualizada, já que a investigação pauta-se em problemáticas reais (FRANCISCO JÚNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008).

Francisco Júnior *et al.* (2008) apresenta a experimentação problematizadora associada aos três momentos pedagógicos de Delizoicov (2021) como uma alternativa de explorar a experimentação como potencial pedagógico para aprendizagem. Dessa forma, o autor argumenta que a experimentação deve ser permeada pelo envolvimento do aluno de forma vívida, o qual implica na ação e reflexão de maneira mútua, sendo possível a partir da interpretação do experimento. Portanto, o autor ressalta a necessidade de pesquisas que identifiquem perspectivas da experimentação num contexto de motivação de aprendizagem.

Dentre as diversas produções científicas sobre a experimentação

problematizadora, destaca-se o trabalho de Bomfim (2020), no qual a experimentação problematizadora é apresentada com o potencial de associar a motivação com aprendizado, uma vez que permite um engajamento mais efetivo do educando. Deve ser desenvolvida de maneira a possibilitar que o aluno possa registrar, confrontar ideias, levantar hipóteses, despertar reflexão e, ainda, dialogar com professor e colegas, ao mesmo tempo em que favorece ao aluno a estruturação de um cenário de autonomia na construção do próprio conhecimento.

Acredita-se que, ao adotar a experimentação como uma metodologia de ensino na perspectiva problematizadora, esta poderá contribuir para o avanço no aprendizado, uma vez que este recurso pedagógico está alinhado com a Base Nacional Comum Curricular, e em consonância com a competência geral de número 2, que consiste em:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9).

Ressalta-se que o despertar para a curiosidade e o momento de questionar não devem se perder, uma vez que podem ser considerados como o ápice para a aprendizagem mútua, da qual tanto o professor quanto o aluno participam o que não implica na supressão da explicação do conteúdo (BOMFIM, 2020).

Segundo Hodson (1994) a experimentação define-se de acordo com o propósito do professor, podendo ser aplicada para despertar a motivação nos estudantes, para a construção da aprendizagem de conceitos e modelos científicos, ensinar técnicas de laboratório, dentre outras habilidades. Para isso, é importante a clareza por parte dos professores quanto aos objetivos que se pretende alcançar. Portanto, deve-se ter uma consciência crítica sobre quais habilidades se deseja desenvolver, e a escolha de certas habilidades não implica na falta de aprendizado.

A leitura, a escrita e a oralidade devem contemplar a experimentação problematizadora, pois são consideradas imprescindíveis na discussão de conceitos relacionados ao experimento (FRANCISCO JÚNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008). Esta concepção está embasada em pressupostos freirianos, nos quais a educação é compreendida como um processo contínuo e incessante: aluno e professor devem estar dispostos a novos conhecimentos, ou seja, querer aprender e, portanto, é

importante a ressignificação dos saberes. A inserção da pedagogia de Paulo Freire em estudo sistematizado foi acessível a partir da transposição didática proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001). Tendo em vista que a educação de Paulo Freire tem como base a educação informal, foram propostos os três momentos pedagógicos (MUENCHEN, DELIZOICOV, 2012).

A obra de Delizoicov e Angotti (1991) compreende a metodologia dos três momentos pedagógicos como um espaço de respeito do conhecimento que o aluno construiu na escola ou fora dela e, ainda, uma maneira de despertar nos estudantes vontade de aprender, e essa realidade é possível quando ele reconhece necessidade mediante à problematização.

A experimentação em Química tem se constituído como um recurso pedagógico promissor no aprendizado, desta forma vem sendo discutida com viés pedagógicos em diferentes abordagens, haja vista que a maneira como é conduzida depende do conhecimento e dos objetivos que o professor pretende alcançar. A experimentação problematizadora é uma das abordagens da experimentação. Desta forma, compreender como essas práticas vêm sendo aplicadas e adequadas como recurso pedagógico é de suma importância para entender o significado dado às atividades experimentais, limitações e potencialidades.

## **2. UM PANORAMA EM TESES E DISSERTAÇÕES**

Para construção deste estudo foi realizada uma pesquisa de revisão sistemática sobre a temática central desta investigação. Segundo os autores Romanowski e Ens (2006), o estado do conhecimento é importante, pois indica como as pesquisas vêm sendo construídas em relação a um dado conhecimento, desta forma corrobora a sistematização e definição do conhecimento científico e a evolução da ciência.

Romanowski, Ens (2006); Teixeira, Megid Neto (2017) estabelecem algumas etapas, a saber:

1. Definição de um tema/objeto/problemática;
2. Designação de descritores para consulta na base de dados;
3. Definição do intervalo de tempo a ser considerado para busca na base de dados;
4. Definição do banco de dados a serem consultados;

5. Determinação dos critérios para seleção dos trabalhos encontrados;
6. Determinação do método de análises dos trabalhos;
7. Análise e Avaliação dos trabalhos selecionados;
8. Explicação do relatório.

Considerou-se como objeto de busca práticas experimentais problematizadoras. Como descritor, definiu-se o termo, “Experimentação Problematizadora”. As pesquisas selecionadas foram realizadas no período entre 2011 a 2021, e estavam disponibilizadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Essa instituição concentra publicações de trabalhos científicos de todos os estados da Federação, isto é, trata-se de uma biblioteca virtual que armazena e disponibiliza às instituições de ensino e pesquisa produções científicas nacionais e internacionais de excelência, assim como também atua na formação de professores da educação básica. Esses foram alguns dos fatores que motivaram a escolha da plataforma como recurso de pesquisa para a revisão sistemática das pesquisas científicas voltada para o tema desta dissertação.

Para o descritor “Experimentação Problematizadora”, foram encontrados 480 produções, no entanto, 11 trabalhos foram selecionados para posterior análise. A definição sobre quais dissertações ou teses fariam parte do escopo dessa pesquisa baseou-se nas investigações científicas que abordaram a experimentação problematizadora orientada pelos Três Momentos Pedagógicos como instrumento de aprendizagem no ensino de Química. Somado a esses critérios, a seleção se deu a partir dos títulos das pesquisas, seguido das leituras dos resumos, aspectos qualitativos e quantitativos, objetivos da pesquisa, metodologia, assim como os principais resultados.

Com o intuito de identificar os 11 trabalhos analisados nesta pesquisa, o quadro abaixo foi organizado considerando o título do trabalho, o tipo e o ano de publicação.

Quadro 1- Dissertação e Teses Analisadas

<b>TÍTULO DO TRABALHO</b>	<b>TIPO</b>	<b>ANO</b>
O Potencial da Experimentação no Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas e na Construção De Conhecimento de Física no Ensino Fundamental.	Dissertação	2013
Educação Problematizadora de Paulo Freire na Perspectiva de Licenciandos em Química	Tese	2015
Uma Proposta Problematizadora Para o Ensino do Eletromagnetismo Sob uma Perspectiva Histórico-Experimental: o Telégrafo	Dissertação	2016

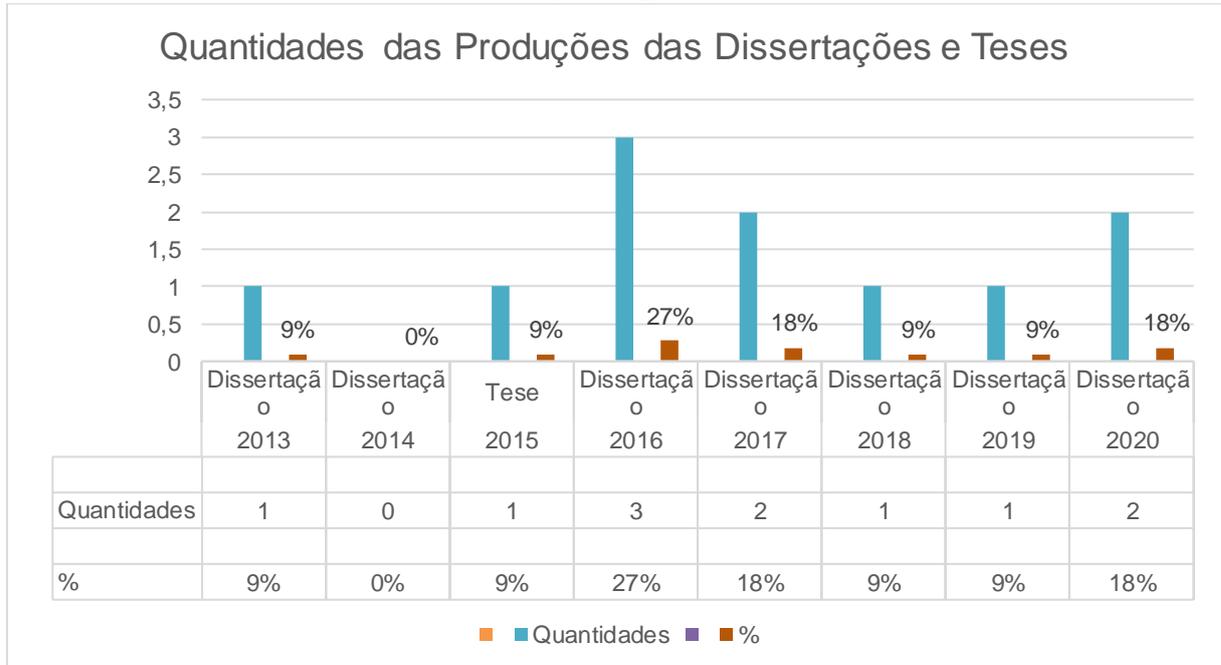
A Experimentação Problematizadora na Visão de Delizoicov: Aplicabilidade em Modelos Atômicos	Dissertação	2016
A Pesquisa no ensino de Química: A Abordagem Didática de Simulação Virtual e da Experimentação Problematizadora	Dissertação	2016
Construção de uma Proposta Para o Ensino de Química Pautada na Problematização e na Reflexão Sobre o Papel da Experimentação	Dissertação	2017
Aprendizagem Significativa no Ensino de Química: Experimentação e Problematização na Abordagem do Conteúdo Polímeros	Dissertação	2017
A Problematização Como Facilitadora da Aprendizagem de Conceitos Químicos no Ensino Público de Manaus.	Dissertação	2018
Elaboração de Significados Sobre Experimentação no Ensino Superior: uma Análise Através do Estágio Supervisionado em Química	Dissertação	2019
A Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) a Partir de Atividades Experimentais Problematizadoras no Ensino de Química: Contribuições e Limitações Para a Alfabetização Científica e Tecnológica de Estudantes	Dissertação	2020
Utilizando a Problematização Como Alternativa Metodológica Para as Aulas Práticas de Laboratório no Ensino Superior	Dissertação	2020

**Fonte:** Organizado pela autora a partir da análise de teses e dissertações selecionadas.

De acordo com o quadro 1, o primeiro trabalho trata-se de uma dissertação publicada em 2013. Após dois anos, em 2015, a segunda publicação científica trata-se de uma tese, em 2016 segue com dissertações. Percebe-se um aumento na quantidade de produções que tratam da experimentação problematizadora, cujo aumento persiste até 2017, mas nos anos seguintes a produção volta a diminuir.

Do total dos trabalhos acadêmicos selecionados, as dissertações representam 91% das publicações, e as teses totalizam 9%. Levando em consideração o período em que foi definido para realização das pesquisas, os dados revelam que do ano de 2013 a 2017 houve um crescente número de publicações que correspondem a cerca de 66,6%. De 2017 a 2020 a produção de trabalhos decaiu em 58,3%, de 2017 a 2018 a produção foi diminuída em 33,3%, de 2018 a 2020 essa diminuição equivale a 33,3% do total, como mostra o gráfico 1.

Gráfico 1 - Crescimento do Número de Dissertações e Teses sobre Experimentação Problematicadora



Fonte: Organizado pela autora a partir da análise de teses e dissertações selecionadas no site da CAPES.

Os dados da representação gráfica evidenciam as porcentagens de dissertações e teses conforme a definição do período para esta pesquisa, ou seja, entre os anos de 2011 e 2021. Desta forma, temos uma (01) dissertação no ano de 2013 a qual corresponde a 9% do total. No ano seguinte, 2014, não foram encontradas nenhuma dissertação ou tese. No ano de 2015, segue com a quantidade de uma (01) tese, portanto, representando 9%. O ano de 2016, teve uma representatividade maior de dissertações, correspondendo a 27%. Nos anos de 2018 e 2019, foi mantido o mesmo quantitativo de 9% de dissertações e, por último, no ano de 2020, as dissertações totalizam 18%.

De maneira geral, considerando o período de consulta das produções científicas para esta pesquisa, observa-se que a quantidade de publicações de dissertações e teses manteve-se em instabilidade. Essa oscilação de produções científicas nas universidades pode ser reflexo da política brasileira mediada pelo sistema neoliberal, uma vez que, segundo Souza, *et al.* (2022), um conjunto de medidas foram tomadas com objetivo de conter gastos, controlar a inflação, melhorar a economia e aumentar a produtividade. Diante desse cenário político, os investimentos voltados para a educação foram classificados como serviços não exclusivos do Estado e, portanto, acarretando prejuízo às instituições de ensino

superior que apresentaram poucos investimentos financeiros em pesquisas e produções científicas. Infelizmente, esse contexto representa um desmonte das universidades públicas, as quais colaboram de forma efetiva para a evolução do sistema econômico de um país, pois a partir do ensino superior o setor de inovação tecnológica se configura como elemento indispensável no setor econômico de um país, haja vista que são responsáveis pela formação de profissionais tanto em conhecimento mediado pelo ensino, assim como pela ciência, mediado pela pesquisa.

Outro ponto a ser considerado é que, em alguns trabalhos, não estão explícitos em seus títulos o uso de atividade problematizadora, no entanto, ao fazer uma leitura mais detalhada, verificou-se a existência do tema em questão, e por esta razão foram selecionados para o escopo desta pesquisa. A partir da leitura dos resumos, foi possível classificar a natureza das pesquisas, conforme apresenta-se na tabela 1.

Tabela 1 - Natureza da Pesquisa nos Trabalhos sobre Experimentação Problematizadora

<b>NATUREZA DA PESQUISA</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Pesquisa-ação	6	55
Não determinado	1	9
Pesquisa empírica descritiva	1	9
Pesquisa estudo de caso	1	9
Pesquisa descritiva	1	9
Pesquisa experimental	1	9
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Fonte: Organizado pela autora a partir da análise de teses e dissertações selecionadas.

Mediante a análise da tabela 1, percebe-se que a pesquisa que aparecem com maior frequência é, a pesquisa ação, com incidência de 6 no total, logo as demais seguem com o mesmo quantitativo de 1. Uma das produções analisadas não deixou claro o tipo de pesquisa utilizado, apenas descreveu uma pesquisa do tipo qualitativa.

No que refere aos instrumentos de coleta de dados, os trabalhos que se apoiaram na pesquisa-ação usaram entrevistas estruturadas e semiestruturadas, pré e pós-questionários do tipo misto ou aberto, observação assistemática, pesquisa bibliográfica e registros dos participantes, como se observa na tabela 2.

Tabela 2 - Instrumentos de Coleta de Dados nos Trabalhos

<b>INSTRUMENTO DE COLETA</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Questionário	8	32
Entrevista	6	24

Análise de material	4	16
Observação	2	8
Material audiovisual	3	12
Diário de bordo	1	4
Pesquisa bibliográfica	1	4
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Fonte: Organizado pela autora a partir da análise de teses e dissertações selecionadas.

Conforme a tabela 2, a técnica de coleta de dados mais utilizada concentrou-se no questionário seguido da entrevista. Vale salientar que essas pesquisas científicas analisadas não se limitaram a apenas uma dessas técnicas de coleta de dados, basearam-se em ao menos dois tipos. As dissertações que utilizaram como método a pesquisa-ação norteadora de suas pesquisas científicas empreenderam nas entrevistas e questionários o questionário e a observação.

As técnicas (questionário e entrevista) possuem importância significativa para obtenção de informações. Em contrapartida, possuem limitações, mas podem ser sanadas com o uso dos dois procedimentos técnicos. Gil (2008) menciona que o questionário tem maior alcance nas pessoas, já que o mesmo pode ser enviado pelos Correios, o que não quer dizer que terá quantidade significativa de retorno. Já a entrevista permite a obtenção de maior quantidade de respostas, pois é mais difícil deixar de responder ao entrevistador. Outro ponto importante, que indica que os dois procedimentos de coleta são complementares, é o fato de a entrevista conseguir captar expressões ou reações, o que não é possível com o uso do questionário. Essas são algumas das situações que comprovam a importância dos dois instrumentos técnicos para o tratamento de informações.

Os estudos, classificados como estudo de caso, utilizaram-se do questionário para os diagnósticos inicial e final com perguntas abertas e fechadas, observação, registros pessoais como fotos, entrevistas gravadas e transcritas, e diário de bordo. Por fim, pesquisas do tipo pesquisa experimental, utilizaram pré e pós-questionários, ambos com questões abertas.

Dentre os objetivos das pesquisas analisadas na revisão, destacam-se os seguintes:

[...] articular experimentos simples de maneira problematizadora e investigativa para estimular o desenvolvimento de algumas habilidades cognitivas, bem como a construção de conhecimentos relacionados à referida disciplina [...] (MORO, 2013, p. 27).

[...] tem o objetivo de investigar se o estágio supervisionado no curso de licenciatura em Química pode ser desenvolvido a partir da perspectiva problematizadora, compreendendo as concepções e práticas dos estagiários, juntamente com os fatores que colaboram ou dificultam o desenvolvimento dessa metodologia no ensino de Química (LEITE, 2015, p. VIII).

[...] desenvolver uma proposta didática para o ensino do Eletromagnetismo que se utilize de aspectos teóricos, históricos e experimentais para poder servir de auxílio a professores no ensino desse ramo da Física (COSTA, 2016, p.13).

[...] analisar a experimentação problematizadora no ensino de Modelos Atômicos com base na visão de Delizoicov (1991), verificando suas contribuições metodológicas para a aprendizagem de alunos do 1º ano do ensino médio (LINS, 2016, p. 13).

Analisar as contribuições e potencialidades das abordagens didáticas da simulação virtual e experimentação problematizadora na Química, como princípio formativo no Ensino Médio (SILVA, 2016, p. 16).

[...] desenvolver e analisar uma proposta de ensino que parte da problematização de uma determinada realidade e insere as atividades experimentais em uma perspectiva investigativa (ZÃO, 2017, p. 26).

[...] investigar a aprendizagem de alunos da terceira série do ensino médio sobre o conteúdo Polímeros, a partir de uma sequência didática (SD) sobre conceitos e aplicações desse conteúdo (SANTOS, 2017, p. 18).

Verificar em quais pontos a metodologia problematizadora contribui na facilitação da aprendizagem de conceitos químicos em uma turma de Ensino Público de Manaus (SILVA, 2018, p. 42).

O objeto geral da nossa pesquisa é compreender como os alunos de Licenciatura em Química elaboram significados a respeito do uso da experimentação como recurso didático no Ensino de Química a partir das contribuições da Teoria da Ação Mediada de James Wertsch (BENTO, 2019, p. 78).

Utilizar a problematização nas aulas práticas de laboratório no ensino superior como método alternativo para alcançar uma aprendizagem significativa no conteúdo de Química (RODRIGUES, 2020, p. 14).

[...] analisar contribuições e limitações de atividades experimentais problematizadoras na abordagem CTS (AEP-CTS) para a ACT dos estudantes no ensino de Química (BONFIM, 2020, p.19).

Diante do exposto, percebe-se que a investigação em torno do uso da experimentação vem sendo estudada, sobretudo na perspectiva de uma proposta pedagógica que tem como foco a experimentação no campo da problematização. Sendo assim, compreende-se a importância da pesquisa para a relação entre teoria e prática.

Dentre os objetivos destacados pelas dissertações e tese analisadas, a experimentação problematizadora no tocante ao ensino de Termoquímica não é foco de investigação desses estudos. Pereira (2018) salienta que os conceitos

concernentes à Termoquímica representam dificuldades por parte dos estudantes, uma vez que o conhecimento comum inerente ao calor e à temperatura estudados no campo da Termoquímica não condizem com o conhecimento científico, pois são interpretados no dia a dia como sinônimos ou diretamente proporcional. O uso do termo calor é entendido como uma substância que os corpos possuem, portanto, esse corpo, é identificado como mais quente ou mais frio. Essas e outras situações que causam distorções relacionadas aos conceitos estudados neste objeto de conhecimento não estão segundo a linguagem científica.

Desta forma, apreende-se a importância de se trabalhar esse objeto de conhecimento em um contexto educacional mais interativo e contextualizado, pois o entendimento correto dessas definições proporciona base para assimilação de conteúdos subsequentes, tais como a Lei de Hess e calor de reação, além de dar aos estudantes enquanto cidadãos a capacidade de compreender, analisar e utilizar o conhecimento adquirido no cotidiano de forma coerente.

De modo geral, no que se refere aos principais resultados das pesquisas, identificou-se que é comum a todos os trabalhos que as práticas experimentais problematizadoras são relevantes no processo de ensino-aprendizagem, e mostram-se promissoras para uma aprendizagem significativa. Defende-se a importância da incorporação desses recursos desde a formação inicial dos professores, criando uma cultura acerca da experimentação. Relatam a importância de o professor estar atento, pois nem todo conteúdo é possível de ser abordado de forma experimental. Outro argumento encontrado diz respeito à falta de clareza por parte dos professores em relação às práticas experimentais problematizadoras, uma vez que o sucesso desta ferramenta depende da forma como é conduzida e significada. Cabe mencionar que a disposição dos resultados segue a sequência apresentada no quadro 1.

Moro (2013) destaca que houve gradual assimilação de alguns conceitos por parte dos discentes. As atividades experimentais de cunho problematizador e investigativo foram de fundamental importância no processo de desenvolvimento das habilidades cognitivas e atitudinais. O autor ressalta a importância do professor refletir sobre suas limitações e contexto de atuação para repercutir de forma positiva no seu fazer pedagógico, assim como ampliar a metodologia escolhida.

Leite (2015) salienta que, mesmo diante da necessidade de uma educação voltada para a criticidade, por meio da qual o aluno se percebe como ser atuante e responsável, ainda permeia um modelo educacional voltado para transmissão e

recepção do qual o professor é o detentor do conhecimento. A concepção dos estagiários, público-alvo de investigação, continua atrelada ao ensino tradicional e certamente tem raízes no modelo de educação concebido pelas instituições das quais os futuros professores fazem parte. Por este motivo, segundo o autor, é necessária uma organização no currículo do estágio supervisionado que tenha como alicerce a educação problematizadora de Paulo Freire, haja vista que a proposta do estágio supervisionado no curso de Química, desenvolvido a partir da perspectiva problematizadora de Paulo Freire, teve grandes contribuições. Neste sentido, foi possível que os professores comunicassem suas ideias sobre o contexto educacional – sociedade, escola, professor e aluno – sendo legítimo levar os futuros professores à reflexão sobre compreender a realidade de cada instituição escolar para poder agir de forma consciente.

As atividades experimentais desenvolvidas junto aos alunos do ensino médio, mediadas pelos estagiários, teve como base a experimentação investigativa a partir de uma situação-problema que culminou no envolvimento dos estudantes, os quais imprimem suas hipóteses e opiniões, sendo reorganizadas pelos estagiários quanto às estratégias e a execução da aula experimental para resolução da situação-problema proposta, que tem como tema gerador a chuva ácida.

Costa (2016) apresenta resultados positivos quanto à construção de uma sequência didática com base na experimentação problematizadora de Delizoicov associada à história do Eletromagnetismo. Segundo o autor, uma das principais dificuldades é o tempo para o desenvolvimento da proposta, que não condiz com a carga horária em sala de aula. No entanto, como a proposta traz possibilidades flexíveis considerando a realidade de cada espaço educacional, é possível que o professor faça as devidas adequações. No tocante ao envolvimento dos estudantes foi considerada uma prática exitosa, pois o comprometimento foi perceptível na explanação das ideias e depoimentos dos estudantes, os quais afirmaram que a metodologia foi dinâmica, incentivou busca por novos conhecimentos e interesse pela Física.

Lins (2016) obtém resultados satisfatórios com a aplicação da experimentação problematizadora para assimilação do objeto de conhecimento Modelos Atômicos. Houve evolução no nível cognitivo dos discentes e despertou interesse no aprendizado. A entrevista foi realizada com os professores, que indicaram esse conteúdo (Modelos Atômicos). Segundo eles, esse foi um dos objetos mais difíceis de

serem compreendidos pelos discentes, tendo em vista o nível de abstração. A pesquisa revela que esses professores não têm uma concepção clara da experimentação problematizadora, tendo em vista que não tiveram formação sólida com preparo científico prático e acabam concebendo a ciência como conhecimento estático e verdadeiro. Desta forma, essa visão se estende às suas práticas em sala de aula. É relevante salientar que o uso das atividades práticas não é constante, pois a maior preocupação dos professores consiste em dar conta da demanda de conteúdos para poder concluir o calendário escolar, além da falta de materiais adequados.

Outro ponto de atenção identificado nos resultados do estudo de Lins (2016), refere-se à pouca compreensão por parte dos professores no que diz respeito a atividades ou trabalhos práticos e atividades relacionadas com a experimentação problematizadora, ou seja, não diferenciam aula prática de experimentação problematizadora. Segundo o autor, essa realidade inviabiliza a definição dos objetivos concernentes à experimentação problematizadora. É importante enfatizar que a experimentação com perfil problematizador tem características próprias, dentre elas, proporcionar situações de investigações, discussões, interpretações dos dados, elaboração de hipóteses e elaboração de conclusão.

Silva (2016) investiga as contribuições e potencialidades da experimentação problematizadora virtual. Os resultados revelam a necessidade dos professores repensarem na forma de abordagem dos conceitos inerentes à Química, ou seja, fazer uso da contextualização do conteúdo estudado para que os estudantes vejam que o que se ensina na sala de aula faz parte da vida cotidiana. A pedagogia tradicional, que ainda insiste nas práticas pedagógicas que condicionam o aluno apenas a ser receptor, inviabiliza a formulação de indagações, pois não eles não desenvolvem o hábito de construir seus próprios questionamentos, portanto, diante da proposta, sentiram dificuldades.

A sugestão possibilitou oportunidades de diálogos entre professores e alunos, os quais sentiram-se com segurança de propor condições mais adequadas para o desenvolvimento das atividades, ou seja, propuseram formações de grupos como alternativa de sanar as dificuldades nas atividades na formulação das perguntas.

A experimentação associada ao lúdico e à tecnologia, nesse caso, proporcionou maior envolvimento, autonomia e curiosidade por parte dos estudantes, além de permitir elucidação das dúvidas em relação ao conteúdo e fomentar

conclusões.

Zão (2017) apresenta resultados pertinentes na fomentação de metodologias do ensino voltadas para a experimentação. A autora compartilha a necessidade de mais investigações acerca da experimentação didática no ensino de Biologia e Química. Desta forma, salienta a importância da incorporação nos cursos de formação inicial e continuada com abordagem sobre as novas tendências da experimentação como metodologia. Assim como Costa (2016), a autora também identifica a carga horária como um empecilho para uma proposta de ensino com base na problematização da realidade da comunidade escolar, salienta a necessidade de mais investimentos em materiais pedagógicos para auxiliar e facilitar atividades didáticas nas escolas. No entanto, de maneira geral, a proposta didática com base problematizadora orientada pelos três momentos pedagógicos proporcionou oportunidades importantes no processo de construção do conhecimento, pois houve confronto de conhecimento, do senso comum e científico.

Santos (2017) apresenta resultados obtidos por meio de uma sequência didática. Dentre as atividades propostas, a experimentação se constitui como ferramenta promissora no processo de aprendizado. As atividades experimentais tiveram como ponto de partida o conhecimento prévio dos estudantes para propiciar maior envolvimento, o que não quer dizer que não houve dificuldades, pois o autor revela que em determinados momentos os alunos apresentaram passividade. Esta experiência se assemelha aos resultados de Silva (2016), quando ressalta a dificuldade dos alunos em fomentar seus questionamentos.

Silva (2018), em sua dissertação, revela ótimos resultados, o qual identificou evolução no aprendizado. Utilizou os Três Momentos Pedagógicos como estruturantes da metodologia voltada para o cotidiano com a temática “Queimadas e efeito estufa” com base em problematização. A experimentação utilizada no primeiro momento identificou incompletude referente aos conceitos químicos por parte dos alunos e, portanto, foi útil para aguçar a necessidade de aprendizado. A fim de obter informações sobre a relevância da metodologia proposta, os estudantes, por meio de um questionário, descreveram que o que mais agradou foi a execução dos experimentos, os quais ocorreram no primeiro e terceiro momento pedagógicos proporcionando momentos importantes na aquisição do saber.

Assim como os autores Santos (2017) e Silva (2016), Silva (2018) se deparou com as mesmas dificuldades, tais como, alunos numa postura de passividade, pouco

tempo de aula em sala de aula para execução de uma proposta dessa magnitude, infraestrutura, falta de materiais e salas lotadas, portanto, necessitou fazer as adaptações necessárias para que os objetivos fossem alcançados.

Bento (2019), em seu trabalho de dissertação, investigou como os alunos do curso de Química significam a experimentação, tendo em vista que a experimentação em laboratório faz parte da formação desses professores. De maneira geral, a autora constatou que os estudantes que faziam parte do programa Pibid Química, têm domínio da experimentação investigativa e problematizadora, ou seja, expressaram de forma direta ou indireta tais atividades metodológicas de forma significativa. Em contrapartida, os alunos que não faziam parte do programa Pibid Química não tinham o mesmo domínio, pois não mencionaram espontaneamente esses modelos de experimentação como recurso metodológico ou as características da experimentação problematizadora e investigativa. Nesse sentido, a autora ressalta a importância do programa como sendo de fundamental importância na formação inicial do professor. Desta forma, a autora salienta a importância de incluir no currículo dos cursos de licenciatura em Química estratégias que viabilizem o uso de ferramentas culturais (experimentação investigativa e experimentação problematizadora) para aquisição de saber dos professores.

Bomfim (2020) destaca em seus resultados que a atividade experimental problematizadora voltada para abordagem a ciência-tecnologia-sociedade (CTS) surte efeitos significativos no aprendizado. A autora identificou que o uso dos Três Momentos Pedagógicos contribuíram efetivamente para a compreensão dos termos, conceitos, conhecimentos científicos e tecnológicos. Vale salientar que a autora identificou uma única limitação que inviabiliza o uso da temática ciência-tecnologia-sociedade: a impossibilidade de trabalhar todos os conteúdos. A autora acredita que talvez haja outros empecilhos para se trabalhar com a temática proposta, porém apenas esta limitação foi possível identificar.

Os resultados apresentados por Rodrigues (2020) indicam que as atividades práticas experimentais ainda ocorrem como forma de comprovação de teorias, sob a presença de um roteiro experimental, o qual deve ser seguido conforme descrito no procedimento. Os estudantes mantêm-se numa postura mecânica sem autonomia para mudança na execução da prática experimental até chegar ao resultado previsto. A proposta da autora, consistiu no uso da experimentação investigativa com base em situação-problema partindo da realidade dos discentes e associada ao Arco de

Maguerez. Os resultados desta estratégia pedagógica mostraram-se eficientes, uma vez que culminou na discussão e exposição de opiniões dos resultados experimentais. Os alunos por meio do pós-questionário afirmaram que a metodologia utilizada foi satisfatória, pois expressaram ser um método interessante e facilitador da aprendizagem, além da possibilidade de articulação com outras áreas de conhecimento, ou seja, partiram da Química envolvida no consumo do refrigerante e as doenças causadas pelo uso desta bebida.

A partir desta pesquisa, entende-se a importância da investigação com foco na experimentação problematizadora para o ensino de Química. Dado o período de investigação definido, percebem-se poucas produções acadêmicas, considerando as contribuições e limitações da experimentação problematizadora. Outro ponto a ser ressaltado na execução desta pesquisa é a citação de poucos trabalhos que consideram os professores como público-alvo, uma vez que se acredita que esse profissional necessita de formação continuada para acompanhar o desenvolvimento social e melhor utilizar as metodologias que viabilizem a melhoria na qualidade de ensino.

Conforme os resultados das pesquisas analisadas, existem lacunas que devem ser sanadas que vão desde a valorização profissional dos docentes à formação que contemple um perfil profissional reflexivo quanto a sua prática pedagógica e clareza quanto à prática de ensino.

Levando em consideração os trabalhos selecionados, observa-se que a maioria deles concentra-se no mestrado acadêmico em detrimento ao mestrado profissional. É importante salientar que no âmbito educacional o mestrado em modalidade profissional tem importância significativa para melhoria na formação de profissionais da educação básica, tendo em vista que possibilita o desenvolvimento da autonomia no agir pedagógico do professor seguido de aprofundamento do conhecimento específico e, como consequência, melhoria na qualidade de ensino (Campos, Guérios, 2017).

Considerando os aspectos que foram mencionados frente à experimentação problematizadora, a qual se apresenta em múltiplos enfoques como uma metodologia de potencial promissor na educação, pretendemos utilizá-la conciliando com a teoria dos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001).

### 3. A TEORIA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Neste capítulo pretende-se apresentar definições e conceituações sobre a teoria dos Três Momentos Pedagógicos, destacando sua aplicação e suas características no contexto educativo. Serão apresentados os projetos que deram origem aos Três Momentos Pedagógicos a partir da concepção dialógica.

A Teoria dos Três Momentos Pedagógicos surge das concepções de Paulo Freire, que tem como base a educação informal, com a intenção de aproveitá-la em um contexto escolar. Delizoicov e Angotti (1991) sistematizaram a proposta em três etapas as quais denomina de momentos pedagógicos, a saber: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Segundo Araújo (2015), desejava-se um novo sistema de ensino no qual os estudantes pudessem perceber e compreender o mundo ao seu redor por meio da Física. Estas reflexões datam de 1975, e faziam parte desse movimento vários professores, dentre eles, Demétrio Delizoicov e José Andrade Angotti. Esse grupo de professores fez adaptações das ideias de Paulo Freire para uma educação formal, tendo em vista que os pressupostos de Freire têm como base a educação informal.

Anos depois, Delizoicov juntamente com Nadir Castilho, José André Angotti e Isaura Simões vivem a experiência de coordenar um projeto de ciências voltado para as 5<sup>as</sup> e 6<sup>as</sup> séries do primeiro grau, no Centro de Educação Popular Integrada, situado em Guiné-Bissau. Este projeto intitulado Formação de Professores de Ciências Naturais tinha como objetivo, além da formação de professores, a elaboração de material pedagógico levando em consideração a concepção problematizadora de Paulo Freire, porém ajustado a uma concepção formal (ARAÚJO, 2015).

A implantação do projeto passou por várias dificuldades, como a realidade local, uma vez que a maioria da população era rural e vivenciava situações difíceis; a produção em grande parte era realizada manualmente; o nível de formação era no máximo o ensino médio; e também a língua, já que a que predominava era o crioulo.

Esse contexto repercutia na organização curricular, haja vista que as vivências eram consideradas e as disciplinas eram desenvolvidas a partir de temas geradores ajustados à realidade. Os temas geradores foram definidos partindo da compreensão do modo de produção e das condições climáticas. Sendo assim, o tema gerador principal passou a ser a agricultura e, a partir dele, outras possibilidades de temas foram considerados, tais como: água na agricultura, instrumentos agrícolas e o solo

(ARAÚJO, 2015).

Estas condições serviram como base para estabelecer ordenamento dos conteúdos programáticos, portanto, disponibiliza aos professores uma formação com base em quatro componentes curriculares alinhados à área rural favorecendo a problematização (ARAÚJO, 2015). De acordo com Araújo (2015), as atividades escolares que eram desenvolvidas no Centro de Integração Popular tinham como base um roteiro pedagógico dividido em três partes, que consistia em: estudo da realidade, estudo científico e trabalho prático.

Os Três Momentos Pedagógicos foram aprofundados no Brasil a partir do desenvolvimento do projeto “Diretrizes Gerais para o Ensino de 2º Grau: núcleo comum e habilitação magistério que ocorreu entre os anos 1985-1988. Essa implantação se deu a partir de uma ação conjunta entre as secretarias dos estados e municípios do Ministério de Educação (MEC) e a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Os recursos destinados ao projeto possibilitaram no final dos anos de 1980 a publicação da coleção Magistério – 2º grau que, por sua vez, contava com a publicação do livro de Física e Metodologia do Ensino de Ciências de Delizoicov e Angotti, os quais tiveram a primeira edição publicada em 1990. Esses livros tinham como base a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, conforme ficou reconhecida (REIS, 2021).

Reis (2021) reitera que a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos tinha como foco inicial a elaboração de um material didático para os cursos de graduação à distância, assim como norteadores das discussões em eventos e, ao longo do tempo, passou por várias modificações e adequações. Hoje é usada como metodologia para a introdução de temas relacionados ao ensino de Ciências de forma significativa aos estudantes.

Diante das reflexões e mudanças que ocorreram em relação à dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos, percebe-se que esta metodologia vem sendo bastante aproveitada no ensino como uma ferramenta potente na dinâmica escolar. A teoria tem ligação direta com uma educação dialógica e problematizadora, como defende Freire (2015). Na perspectiva do autor, o diálogo é a característica essencial da educação. Em suas palavras, Freire (2018) considera que:

Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho (...) por isto, o diálogo é uma exigência existencial. E se, ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a

ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas. (FREIRE, 2018 p. 108).

Para que o professor se torne um professor dialógico, ele precisa utilizar-se de metodologias que despertem o interesse dos alunos, por meio de desafios e problemas que promovam a reflexão da relação entre o conhecimento científico e sua aplicação no cotidiano. Segundo Reis (2021, p. 26), “[...] Freire diz que a educação dialógica, problematizadora, tem como pilar uma relação dialógica-dialética entre educador e educando, a qual consiste em uma via de mão dupla, em que ambos aprendem juntos”. Dessa forma, um ensino dialógico problematizador sobrepõe-se a forma de ensino tradicional, também denominada de educação bancária.

Ressalta-se que a educação dialógica problematizadora proposta por Freire (2018), possibilita a autonomia discente, a fim de que este possa refletir e discutir sobre questões reais de sua comunidade, no livro *Pedagogia da Autonomia*, o autor destaca saberes fundamentais na prática docente, a saber:

I – Ensinar exige pesquisa; ii – Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos; iii – Ensinar exige reflexão crítica sobre a prática; iv – Ensinar exige respeito à autonomia do ser do educando; v – Ensinar exige curiosidade; vi – Ensinar exige comprometimento; vii – Ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção do mundo; viii – Ensinar exige saber escutar; ix – Ensinar exige reconhecer que a educação é ideológica; x – Ensinar exige disponibilidade para o diálogo (FREIRE, 2015, p. 45).

O professor precisa trabalhar com situações reais do cotidiano de seus alunos e da comunidade escolar, que de fato evidenciam a realidade que ambos vivem, a fim de garantir uma aprendizagem significativa, uma vez que o aluno é quem tem papel principal nesse processo formador.

Segundo Muenchen e Delizoicov (2014), a problematização pode se sustentar em duas situações: a primeira considera o que o aprendiz já sabe, proveniente de conhecimentos anteriores, e a segunda consiste em o aluno compreender e reconhecer que o conhecimento que este possui não é suficiente para interpretar, relacionar, organizar e propor solução frente à situação-problema. Estas afirmações dialogam com a aprendizagem significativa preconizada por Moreira (2011), o qual enfatiza que:

Aprendizagem significativa é aquela em que as ideias expressas

simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não literal, não ao pé da letra, e não arbitrária significa que a interação não é alguma ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. (MOREIRA, 2011, p. 13).

Na teoria dos Três Momentos Pedagógicos, os conteúdos são abordados a partir de temas que emergem da realidade dos alunos (Bonfim; Costa; Nascimento, 2018). Dessa forma, o conteúdo não pode ser elaborado somente pelas compreensões do professor, nem do que lhe parece melhor para os alunos, mas sim da realidade experienciada pelos alunos.

Muenchen e Delizoicov (2014) sinalizam que a problematização inicial é o momento não tão somente para motivação, mas, sobretudo, para fazer o elo com situações concretas e vividas, a fim de que o aluno perceba que sua compreensão inicial é insuficiente para interpretar e compreender a problemática, portanto, precisa do conhecimento mais aprofundado, ou seja, do conhecimento científico. Nesse contexto, o professor deve suscitar questionamentos, inspirando dúvidas em relação ao conteúdo proposto.

No que tange às definições de cada momento pedagógico, Delizoicov (1991, p. 54) reafirma que a função da Problematização Inicial, “[...] mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, é fazer ligação desses conteúdos com situações reais que os alunos conhecem e presenciam [...]”.

Segundo Reis (2021), na Problematização Inicial:

[...] são apresentadas questões ou situações reais que os alunos conhecem, presenciam e que estão envolvidas nos temas, assim os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. (REIS, 2021, p. 33).

O segundo momento, Organização do Conhecimento, trabalha o conhecimento de forma sistematizada, permitindo a compreensão da Problematização Inicial. Para atingir os objetivos desejados neste momento, o educador pode utilizar-se de um conjunto de atividades, a exemplo, questionário, modelagem, textos, vídeos, explanação oral das hipóteses formuladas, dentre outros recursos (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014).

Delizoicov (1991), de maneira semelhante, afirma que esse é o momento da estruturação dos conceitos, definições e relações mediante o auxílio do professor. Complementando a importância dessa fase, os autores Francisco Júnior, Ferreira,

Hartwig (2008) enfatizam que esse é um dos momentos mais importantes para o professor mediar o diálogo e relacionar com a situação real e, conseqüentemente, ocorrerá aquisição do aprendizado. É importante ponderar que essa dialogicidade pode não apenas acontecer de forma oral, mas a escrita também se constitui como diálogo.

Segundo Reis (2021), no segundo momento pedagógico:

[...] acontece a Organização do Conhecimento, onde o professor orienta e utiliza os conhecimentos de Física necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial já estudados. Desta forma, os conhecimentos selecionados na problematização inicial são trabalhados pelo professor, de maneira que os conceitos elaborados pelos discentes sejam desenvolvidos e compreendidos no nível científico dos conceitos físicos. (REIS, 2021, p. 35).

O terceiro momento, Aplicação do Conhecimento, é o último estágio da ação pedagógica. Esta fase busca desenvolver no aluno a habilidade de aplicar o conhecimento assimilado. Desta forma, o conhecimento deve estar mais estruturado, de forma que o aluno consiga mobilizá-lo a partir do conhecimento reelaborado, interpretando a proposta inicial, assim como em situações diferentes que não estejam relacionadas aos problemas iniciais (DELIZÓICOV, 1991).

Reis (2021) define a etapa da Aplicação do Conhecimento, que se destina:

[...] a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento [...]. (REIS, 2021, p. 36).

Relacionando a experimentação problematizadora com os Três Momentos Pedagógicos, a mesma pode ser aplicada em um dos momentos, isto é, não necessariamente existe o momento adequado para utilizá-la.

[...] a experimentação problematizadora deve funcionar como integrante de, ao menos, um dos Três Momentos Pedagógicos descritos [...]. Entretanto, nada impede que um experimento seja utilizado na etapa de aplicação do conhecimento ou, ainda, nos Três Momentos Pedagógicos. (FRANCISCO JÚNIOR, FERREIRA, HARTWIG, 2008, p. 35).

Os autores Francisco Júnior, Ferreira, Hartwig (2008) fazem algumas ressalvas em relação à aplicação da experimentação, pois, quando usada na fase inicial, no

momento da Problematização Inicial, esta deve ocorrer antes das discussões teóricas. O aprendiz deverá receber uma ficha de orientações do que se deve observar e anotar, descrição do material a ser utilizado para execução do experimento, assim como indagações que os conduzam às reflexões concernentes às suas anotações.

Quando o aluno faz suas observações correlacionando-as com o conhecimento que já possui, é possível que desenvolvam a percepção da necessidade de buscar conhecimento, assim poderão se propor a aprofundar seu entendimento e evoluir no aprendizado. Outro ponto importante, quanto ao uso do experimento no terceiro momento, é a possibilidade de apresentar uma proposta com os resultados para que a partir deles os alunos sugiram explicação. O importante é que o discente reaplique em contexto diferente (FRANCISCO JÚNIOR; FERREIRA, HARTWIG, 2008).

Outro ponto considerado importante em relação ao uso dos Três Momentos Pedagógicos é mencionado por Araújo (2015), ao destacar que a utilização desta ferramenta pode estruturar tanto as ações em sala de aula quanto o currículo, pois esta metodologia, de modo geral, vem sendo incorporada apenas nas ações de sala de aula.

#### **4. UMA VISÃO DO ENSINO DE TERMOQUÍMICA E EXPERIMENTAÇÃO A PARTIR DOS DOCUMENTOS ORIENTADORES E LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Neste capítulo será abordada a estrutura curricular de acordo com os documentos normativos, BNCC (2018) e o Currículo de Referência do estado do Acre (2021) no tocante à área de Ciências da Natureza e, sobretudo, ao estudo de Termoquímica. A análise perpassa também os livros didáticos escolhidos e aprovados pelo Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) para o período 2021-2024. Dessa forma, a compreensão estrutural de documentos oficiais e material didático servir.á de referência para a elaboração do produto educacional em sintonia com os pressupostos regidos por esses documentos

A BNCC se configura como um documento norteador das atividades educativas essenciais, que garante uma educação igualitária e de qualidade com foco no protagonismo e autonomia do estudante. Desta forma propõe uma dinâmica educacional baseada na realidade dos alunos e em conformidade às novas demandas profissionais do mundo contemporâneo (BRASIL, 2018).

Para garantir essa educação integral, o documento orientador do currículo privilegia ação pedagógica para o desenvolvimento de dez competências gerais, as quais perpassam em todas as etapas do ensino, e competências específicas, que compreendem a formação baseada nas especificidades dos estudantes. Sendo assim, essas competências possuem características específicas de cada área de conhecimento e componente curricular. Conectadas às competências, tem-se as habilidades específicas, que cada área de conhecimento possui, e que se entrelaçam com os componentes curriculares (BRASIL, 2018).

Todo o conjunto de competências e habilidades são articulados a fim de promover o desenvolvimento integral do estudante e assim garantir as aprendizagens essenciais. Para tanto, os conhecimentos essenciais estão organizados por área de conhecimento, conforme mencionado anteriormente, o que não implica necessariamente na extinção das componentes curriculares e dos conhecimentos próprios de cada componente, mas sim em um estreitamento entre elas como forma de potencializar a interdisciplinaridade e a contextualização.

A área de Ciências da Natureza é composta por três componentes curriculares, a saber: Química, Física e Biologia, que possibilitam o desenvolvimento de um

trabalho coletivo, flexível e cooperativo no planejamento dos professores (BRASIL, 2018). Além disso, o documento orientador nacional, valoriza aspectos do empreendimento das competências e habilidades específicas das áreas de conhecimento. Em se tratando da área de Ciências da Natureza, nelas estão contidas o aprofundamento das temáticas (Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo). Desta forma, a BNCC contempla não apenas a apreensão conceitual, mas também atitudinal e procedimental. Como afirma o documento orientador:

[...] investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais [...]. (BRASIL, 2018, p. 548).

O campo de Ciências da Natureza compreende um total de três competências específicas seguidas de suas habilidades. Cabe ao professor, à luz dessas competências e habilidades, identificar qual conteúdo específico ou objeto de conhecimento está presente. Sendo assim, Termoquímica, conhecimento específico de Química, pode ser identificado nas competências 1 e 3. Conforme previsto na BNCC:

#### Competência 1

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global (BRASIL, 2018, p. 554).

#### Conhecimentos conceituais:

[...] Dessa maneira, podem-se estimular estudos referentes a: estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; processos produtivos como o da obtenção do etanol, da cal virgem, da soda cáustica, do hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre, entre outros (BRASIL, 2018, p. 554).

#### Competência 3:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 558).

Conhecimentos conceituais:

Discussões sobre as tecnologias relacionadas à geração de energia elétrica (tanto as tradicionais quanto as mais inovadoras) e ao uso de combustíveis, por exemplo, possibilitam aos estudantes analisar os diferentes modos de vida das populações humanas e a dependência desses fatores. Na mesma direção, explorar como os avanços científicos e tecnológicos estão relacionados às aplicações do conhecimento sobre DNA e células pode gerar debates e controvérsias [...] (BRASIL, 2018, p. 558).

O documento de Referência Único do Estado do Acre para o novo ensino médio está fundamentado nos pressupostos da Base Nacional Comum Curricular. A proposta curricular deste documento tem como objetivo instruir ações pedagógicas balizadas nas competências, habilidades e objetos de conhecimento, conforme preconiza a Base Nacional Comum Curricular, para garantir formação e desenvolvimento integral do aluno. Sendo assim, tem como base as quatro áreas de conhecimento que são Linguagens e Suas Tecnologias, Matemática e Suas Tecnologias, Ciências da Natureza e Suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais. Todas as áreas são estruturadas com as competências e habilidades específicas, e em relação às Ciências da Natureza e suas Tecnologias também se sustentam nas temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo (ACRE, 2021).

Os temas transversais são considerados relevantes no processo de construção do conhecimento no tocante a área de Ciências da Natureza, com o papel não apenas de resolução de problemas, mas, sobretudo, de possibilitar a compreensão do mundo no qual o aluno está inserido. Nesse sentido, os temas transversais contemporâneos são obrigatórios na composição curricular e nas propostas pedagógicas favorecendo o protagonismo dos estudantes. Mantém-se, portanto, a organização relacional entre as disciplinas, ou seja, interdisciplinaridade. As atividades não se enquadram numa perspectiva restrita a um componente curricular (ACRE, 2021).

O objeto de conhecimento Termoquímica está disposto na competência específica 1:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. (BRASIL, 2018, p. 553).

E associado à habilidade EM13CNT102, por meio da qual se espera que o aluno seja capaz de:

Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos. (BRASIL, 2018, p. 555).

Salienta-se que temas como aquecimento global e efeito estufa estão definidos nos documentos de referência do Estado para o ensino de Termoquímica, possibilitando a ampliação das possibilidades de aprendizado, haja vista que podem ser abordados conceitos inerentes à Química, Física e Biologia (ACRE, 2021). Trata-se de um documento orientador, não significa dizer que são apenas esses temas que podem ser trabalhados, mas são sugestões para um desenvolvimento de abordagem didática que podem abranger a área de Ciências da Natureza.

Dito isto, abre-se um leque de possibilidades para se trabalhar outras habilidades consideradas importantes, as quais estão descritas no currículo do Estado, tais como:

Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). (ACRE, 2021. p.214).

Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físicos, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar (ACRE, 2021. p. 246).

Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais (ACRE, 2021. p. 257).

É importante salientar que existem outras habilidades, contudo considerou-se essas habilidades para o conteúdo de Termoquímica. Essa importância se deu a partir da verificação da abordagem de uma das obras aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

Levando em consideração que o livro didático é o recurso mais acessível a todos e serve de material de apoio pedagógico na execução das atividades da sala

aula pretende-se fazer uma descrição de como está estruturado o conteúdo de Termoquímica em dois livros aprovados pelo PNLD para o período de 2021-2024, conforme relacionado no quadro 2.

Dessa maneira, para identificação da abordagem do objeto de conhecimento de Termoquímica nos livros didáticos selecionados, foram definidos alguns itens para o estudo, tais como: contextualização, a apresentação do cotidiano nos textos, interdisciplinaridade e uso de experimentos.

Quadro 2 - Livros Didáticos Selecionados na Escola

LD	Nome da Obra	Ano de Publicação
LD 1 – V. 5	Matéria, Energia e Vida: uma abordagem interdisciplinar - Desafios Contemporâneos das Juventudes	2020
LD 2 – V. 3	Moderna Plus-Ciências da Natureza e Suas Tecnologias: Matéria e Energia	2020

**Fonte:** Elaborado pela autora com base nos livros didáticos selecionados pela escola.

O LD 1, para o objeto de conhecimento Termoquímica, pauta-se nas Competências Gerais 1 e 2. No tocante às Competências Específicas considera 1, 2 e 3 e contempla as habilidades EM13CNT101, EM13CNT203, EM13CNT207 e EM13CNT301. A obra apresenta os conceitos de Termoquímica contextualizando-os, com a temática alimento por meio de um texto de abertura. A abordagem inicia com questionamentos frente à quantidade de energia que o alimento pode fornecer.

O capítulo Termoquímica dos Alimentos aborda a leitura dos rótulos de alimentos para compreensão dos valores energéticos presentes na alimentação. No texto de abertura expõe conceitos referentes à caloria e unidades de medidas para especificar quantidade de caloria, contempla atividade investigativa, na qual o aluno em grupo investiga os rótulos dos alimentos e seus respectivos valores energéticos, como observa-se na Figura 1.

Figura 1- texto de abertura do capítulo do livro didático 1 -v.5

**CAPÍTULO 4**

Competências gerais: 1 e 2      Competências específicas: 1, 2 e 3  
Habilidades: (EM13CNT101), (EM13CNT203), (EM13CNT207) e (EM13CNT301)

## Termoquímica dos alimentos

No capítulo anterior você conheceu nutrientes importantes para a nutrição do corpo humano. Debateremos também como os alimentos e as substâncias podem gerar problemas e/ou benefícios à saúde, dependendo da qualidade deles e da quantidade que são consumidos. Esses conhecimentos fazem parte do nosso cotidiano, pois têm relação com as nossas decisões diárias, os comportamentos sociais e culturais e as preocupações com o corpo e a própria imagem.

Neste capítulo, vamos aprofundar esse debate buscando compreender a termoquímica envolvida em nossa alimentação. De que forma ganhar peso ou emagrecer tem relação com o balanço energético da carga calórica que consumimos? Esses processos têm impacto sobre a nossa saúde ou são meramente estéticos? Você vai analisar os alimentos que geralmente consome no dia a dia e utilizar os conhecimentos da Termoquímica e do corpo humano para compreender a energia dos alimentos.



Melo - iStock/Photomisc

Fonte: Mortimer, E. *et al.* 2020, p. 96.

A Figura 2 contempla a importância das descrições nutricionais nos rótulos dos alimentos, bem como a função dos órgãos reguladores. Essas informações contidas nos rótulos definem a quantidade de energia presente no alimento que, por sua vez, é liberada quando é metabolizada pelo organismo. Neste sentido, o conhecimento da Termoquímica é ampliado para uma compreensão mais integrada e reflexiva.

Figura 2 - Leitura de Rótulos de Alimentos Para Definição de Caloria



**Fonte:** Mortimer, E. *et al.* 2020, p. 96.

A Figura 3 faz parte do texto acima e propõe a análise de uma embalagem de leite com descrição além dos valores energéticos ao consumidor. Desta forma, data de validade, condições de condicionamento após abertura do produto é uma possibilidade também do comprador conhecer melhor o alimento. Por isso a importância das informações estarem descritas de forma clara e objetiva.

Figura 3 - Análise da embalagem de leite

Em todos os rótulos de produtos alimentícios há a informação sobre o valor energético do alimento. Observe o rótulo de um alimento na figura 4.2.

**Informação nutricional**

QUANTIDADE POR PORÇÃO 170 g (1 unidade)	% VD (*)	
Valor energético	125 kcal = 252 kJ	6
Carboidrato	10 g	3
Proteínas	7,7 g	10
Gorduras totais	6,0 g	11
Gorduras saturadas	3,6 g	16
Gorduras trans	0	**
Fibra alimentar	0	0
Sódio	112 mg	5
Cálcio	240 mg	24

\* Não contém quantidades significativas de gorduras trans e fibra alimentar.  
 \* % Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. \*\* Não estabelecido.

**Lista de ingredientes**  
 Leite integral, leite em pó desnatado, proteínas lácteas, fermento lácteo.  
 CONTÉM LEITE E DERIVADOS. CONTÉM LACTOSE. NÃO CONTÉM GLÚTEN.  
 Após aberto, consumir em sua totalidade. Manter refrigerado de 1 °C a 10 °C. Não congelar.  
 Código EAN: 7896051121251.  
 Código DUN: 27896051121255.  
 Código SKU: 600121281.  
 Validade: 48 dias.

Fonte: Mortimer, E. et al. 2020, p. 97.

A figura 4 trata da aplicação do conhecimento, considerando análises de diferentes alimentos, em que o estudante poderá articular com o que possivelmente assimilou anteriormente. Possibilita análise de rótulos de outros alimentos, identificação total dos valores energéticos, além de instigar o aluno a entender como ocorre a liberação de energia proveniente desses alimentos. Portanto, a atividade permite ao aluno desenvolver o conceito de caloria de forma ampliada.

Figura 4 - Aplicação do conhecimento

**ARTICULAÇÃO DE IDEIAS**

- Em grupo, selecionem rótulos dos seguintes produtos alimentícios:
  - amendoim ou castanha-de-caju;
  - queijo branco;
  - biscoito;
  - pão integral;
  - repositor eletrolítico.

Verifiquem como o valor energético desses alimentos está expresso. Comparem a massa da porção à qual o valor energético se refere e verifiquem qual é o valor energético do conteúdo total da embalagem.

- Nos rótulos, além do valor energético do alimento, há a informação referente a valores diários de referência. O que isso significa?
- Com base na leitura do texto 4.1, como você definiria caloria?
- Como ocorre a liberação de energia dos alimentos?

Fonte: Mortimer, E. et al. 2020, p. 97.

A interdisciplinaridade está presente na obra, uma vez que faz referência por meio de textos sobre metabolismo e gasto de energia de acordo com as atividades diárias. Sendo assim, trabalha a importância da alimentação equilibrada considerando a energia contida nos alimentos, pois enfatiza conceitos inerentes à Biologia. Nesse sentido, permite ao estudante compreender que existe a interação entre as Ciências. Conforme ilustra a figura 5:

Figura 5 - Conceitos referentes à Biologia



Fonte: Mortimer, E. et al. 2020, p. 98.

Outro ponto considerado importante apresentado no capítulo (Terموquímica dos alimentos), são as imagens relacionadas ao cotidiano que demandam uso de energia em outros setores de atividades cotidianas, as quais servem de ampliação e aprofundamento para os conceitos relacionados à temática energia, uma vez que trata da obtenção de energia advinda dos alimentos, dos combustíveis e das mudanças do estado físico das substâncias, conforme demonstra a figura 6.

Figura 6 - Conceitos de energia além da alimentação



Fonte: Mortimer, E. *et al.* 2020, p. 9100.

A experimentação também faz parte das atividades. A proposta é determinar a quantidade de calor presente no amendoim, portanto segue um roteiro que possibilita orientação aos alunos para a execução da mesma. Após o procedimento do roteiro, são apresentadas as questões a serem respondidas e analisadas a partir da realização da atividade experimental. É importante ressaltar que algumas questões referem-se à execução da prática experimental, propondo diferentes situações com possibilidades de erros para investigação. Propõe questionamentos quanto à forma de procedimento e etapas para realização do experimento. É importante enfatizar que a atividade experimental segue uma proposta de simples execução e material de fácil acesso. A figura 7 refere-se ao roteiro experimental.

Figura 7 - Roteiro da atividade experimental

**MATERIAL** NÃO EScreva NO LIVRO ✍

Uma lata pequena sem tampa e sem fundo e com pequenas aberturas laterais perto de sua base, um abridor de lata, uma balança, uma caixa de fósforos, um erlenmeyer de 125 mL, um clipe de metal, uma proveta de 50 mL, um suporte, uma garra, um tripé, um termômetro de laboratório ou culinário e folhas de jornal.

**O QUE FAZER**

1. Envolvam o interior da lata com jornal e coloquem o erlenmeyer dentro dela.
2. Pesem o grão de amendoim sem a casca. Anotem o valor da massa no caderno.
3. Coloquem 100 mL de água no erlenmeyer, que está dentro da lata.
4. Com o clipe, façam um suporte para o amendoim, como representado na **figura 4.6**.
5. Prendam o erlenmeyer com a garra, presa ao suporte, ou coloquem-no no tripé, de modo que possa ficar próximo do amendoim sem, no entanto, tocá-lo.
6. Se possível, usem a garra para prender o termômetro. Na falta de uma garra, vocês devem segurar o termômetro dentro da água do erlenmeyer durante a queima do amendoim, sem deixar que ele encoste no fundo do recipiente.
7. Meçam e anotem no caderno a temperatura da água dentro do erlenmeyer.
8. Coloquem o amendoim sob o erlenmeyer e aproximem um palito de fósforo aceso, de modo que o amendoim comece a queimar.
9. Coloquem o termômetro dentro da água contida no erlenmeyer e observem o aumento de temperatura. Anotem o valor da temperatura ao final da queima. Qual foi a variação de temperatura da água?



**# Figura 4.6** – Montagem para a queima do amendoim.

Cuidado ao manipular sistemas de aquecimento e materiais cortantes.

Fonte: Mortimer, E. *et al.* 2020, p. 99.

A atividade (Figura 8) pós-experimentação é oportuna para que o estudante compreenda a aplicação dos conceitos em outras condições, tais como a quantidade e o tipo de alimento, e proporciona reflexão quanto a execução do experimento, visto que questiona a importância do uso de alguns materiais.

Figura 8 - Atividade pós-experimentação

4. Sabendo que uma pessoa do sexo masculino que trabalha em uma atividade sedentária gasta, em média, 2 300 kcal por dia, calculem a quantidade de amendoim, em g, que forneceria essa energia para a pessoa.
5. A queima do amendoim é uma reação química? Por quê?
6. Imaginem que, em vez do amendoim, tivéssemos usado a mesma quantidade de batata cozida. Vocês acham que a temperatura da água iria aumentar mais ou menos do que na situação do experimento? Justifiquem a resposta.
7. Respondam aos itens a seguir:
  - a) Qual é a função da lata nesse experimento?
  - b) Por que foi conveniente envolvê-la com jornal?
  - c) Por que foi necessário fazer aberturas laterais na lata?
8. Se em vez de 100 mL tivéssemos usado uma quantidade maior de água, o que aconteceria no experimento?
9. Se em vez de água tivéssemos usado outro líquido, o que aconteceria no experimento?
10. Quais são as principais fontes de erro nesse experimento?

Fonte: Mortimer, E. *et al.* 2020, p. 100.

No LD 2, a organização é semelhante à descrita na obra anterior. Os autores contextualizam o conteúdo de Termoquímica com base em textos sobre energia envolvida nos macronutrientes dos alimentos, bem como a origem do petróleo e as formas de obtenção desse produto para produção de seus derivados. Percebe-se também, o uso da contextualização ao relacionar a alimentação e a saúde. A obra apresenta atividade com situação-problema levando em consideração o uso de biocombustível etanol/gasolina.

Este livro menciona oito habilidades específicas para serem trabalhadas ao longo de todo o capítulo 9, como observa-se na Figura 9.

Figura 9 - Texto de abertura do livro didático 2 – v.3

9

## TERMOQUÍMICA, PETRÓLEO E COMBUSTÍVEIS



Criança da tribo Kalapalo comendo beiju (Aldeia Aihá, Parque Indígena do Xingu, MT, 2018). Esse alimento, de origem indígena, é uma massa preparada (em frigideira ou chapa aquecida) usando tapioca, que consiste em fécula de mandioca, um material farináceo rico em amido. A massa pode ser dobrada para a colocação de recheios doces ou salgados, como coco ou geleias. Do ponto de vista energético, os carboidratos (da massa) fornecem cerca de 4 kcal por grama. Já os lipídios (do coco ou do peixe) fornecem aproximadamente 9 kcal por grama. O estudo da **termoquímica** possibilita a realização, entre outros, de cálculos que envolvem a energia liberada na metabolização de nutrientes energéticos.

Os alimentos que consumimos são formados por moléculas que armazenam energia na forma de energia química. Durante sua metabolização no organismo, essas moléculas participam de reações químicas que levam à liberação de energia. Essa energia, por sua vez, é armazenada ou utilizada pelo corpo humano, e sua quantidade é expressa por unidades de medida como joule (J) e caloria (cal).

A caloria (cal) é a unidade de medida mais utilizada para indicar a energia química dos alimentos. Ela pode ser definida como a quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de um 1,0 g de água líquida pura em um 1,0 °C (de 14,5 °C a 15,5 °C), ao nível do mar. Como a quantidade de energia envolvida no metabolismo dos alimentos, em geral, é muito alta, a quilocaloria (kcal), equivalente a 1.000 cal, é mais comumente empregada do que a caloria (cal).

Os carboidratos e os lipídios são considerados nutrientes energéticos, pois são os principais responsáveis por fornecer energia para o corpo humano. Quando a disponibilidade de nutrientes energéticos na alimentação é baixa, os lipídios armazenados no tecido adiposo são mobilizados de forma a participar de reações químicas com geração de energia.

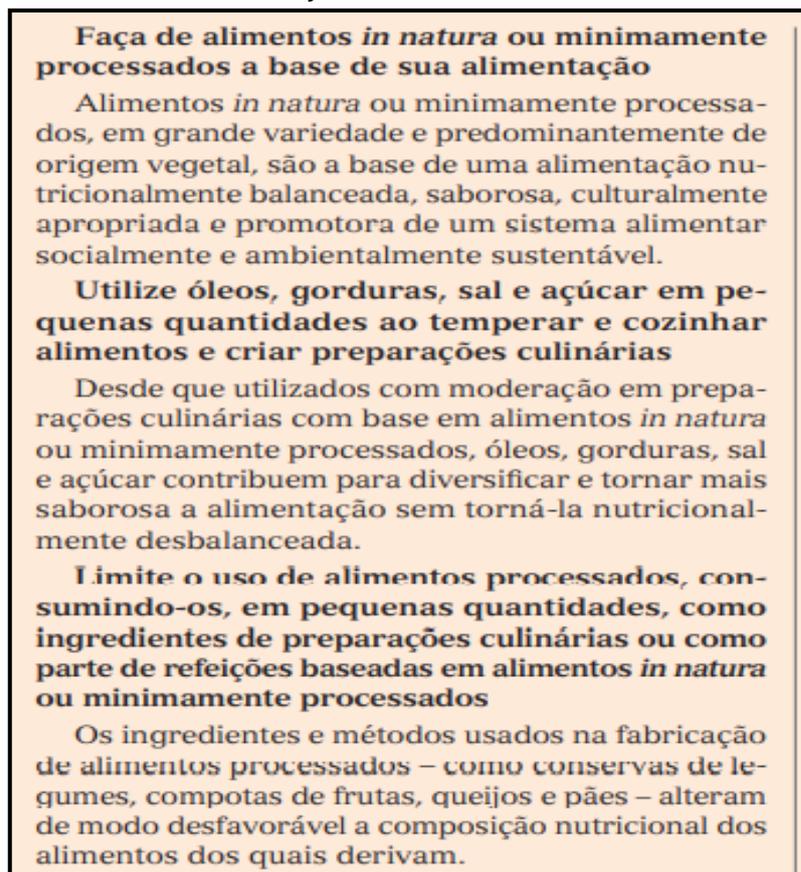
A **termoquímica** é uma área com inúmeras aplicações, que vão da quantificação da transferência de calor que acompanha a ocorrência de mudanças de fase ou de reações químicas até a análise comparativa de combustíveis, e do entendimento de fenômenos cotidianos ao desenvolvimento de viagens espaciais. Neste capítulo, você estudará os aspectos fundamentais da **termoquímica** e, com eles, compreenderá por que a ocorrência de determinados processos físico-químicos cotidianos libera calor para os arredores, aquecendo-os, ou absorve calor deles, resfriando-os.

**De olho na BNCC:**

- EM13CNT207
- EM13CNT208
- EM13CNT301
- EM13CNT302
- EM13CNT303
- EM13CNT307
- EM13CNT308
- EM13CNT309

O livro destaca a descrição do tipo de alimentação que pode ser considerada saudável, assim como informações nutricionais de alimentos processados e uso de esteróides. Partindo dessas informações propõe contexto educativo baseado na interdisciplinaridade. Apresenta atividades de pesquisa e produção de mídias para apresentação de público em geral sobre os riscos da má alimentação, uso indevido de esteróides e anabolizantes, conforme Figura 10:

Figura 10 - Recorte do texto de Indicação de Alimento in natura e Cuidados com Anabolizantes



Fonte: Amabis. *et al.*, p. 116, 2020.

A experimentação é proposta antes dos conceitos abordados. Nela é indicada a obtenção dos conhecimentos prévios dos alunos e o professor se coloca em uma posição de orientador das observações inerentes à realização da prática experimental. A indicação da experimentação (Figura 11), no capítulo 9 (Termoquímica, Petróleo e combustíveis), como meio de obter conhecimento prévio dos estudantes, não está disponível no livro do aluno, apenas no Manual Do Professor. Portanto, cabe ao professor considerá-la ou não.

Figura 11 - Experimentação Para Identificação dos Conhecimentos Prévios dos Estudantes

Para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, você pode fazer a atividade prática descrita a seguir. Para isso, é necessário realizar uma montagem experimental como a ilustrada a seguir.



Serão necessários:

- dois termômetros
- ventilador
- algodão
- água (à temperatura ambiente)

Procedimento:

1. Posicione os dois termômetros a uma mesma distância do ventilador, que, neste primeiro momento, deve estar desligado. Mantenha-os nesta posição até que ambos marquem a mesma temperatura.
2. Envolve o bulbo de um dos termômetros com um pedaço de algodão molhado com água e, em seguida, ligue o ventilador.
3. Registre, a cada minuto, durante quinze minutos, a temperatura marcada pelos termômetros.

Oriente os estudantes na análise das anotações feitas ao longo dos quinze minutos. O resultado esperado é que o termômetro cujo bulbo foi envolvido pelo algodão úmido indique diminuição de temperatura em relação ao outro, que serve de controle. Deixe que eles estabeleçam hipóteses e tentem explicar o observado.

Fonte: Amabis. *et al.*, p. LXV, 2020.

Diante do exposto, os livros analisados contemplam uma abordagem interdisciplinar possibilitando aos alunos aprendizagem significativa e o despertar para a compreensão de que a ciência não é fracionada. Segundo Lins (2016), a interdisciplinaridade é um recurso de aprendizagem em potencial para o entendimento dos limites da ciência e, sobretudo, é o princípio da diversidade e criatividade. A contextualização também faz parte das duas edições, isso conduz o estudante a uma visão de que o que se ensina em sala de aula perpassa em seu cotidiano podendo utilizar esse conhecimento de forma eficiente. Lins (2016) argumenta que a contextualização é uma forma de aproximação dos conteúdos com o dia a dia dos alunos, por isso, é um fator relevante no aprendizado.

A experimentação proposta nos livros didáticos para o estudo referente ao conteúdo de Termoquímica fornece roteiros para execução dos experimentos, no

entanto, traz atividades que permitem a testagem de hipóteses e situações que possibilitam identificar os conhecimentos prévios dos alunos. Essas são algumas características que contemplam a experimentação problematizadora, porém, não se caracteriza como experimentação problematizadora, pois conforme Francisco Júnior, Ferreira e Hartwig (2008), a experimentação problematizadora dá ênfase à leitura, à escrita e à oralidade, além de estruturada nos Três Momentos Pedagógicos de Deslizoicov.

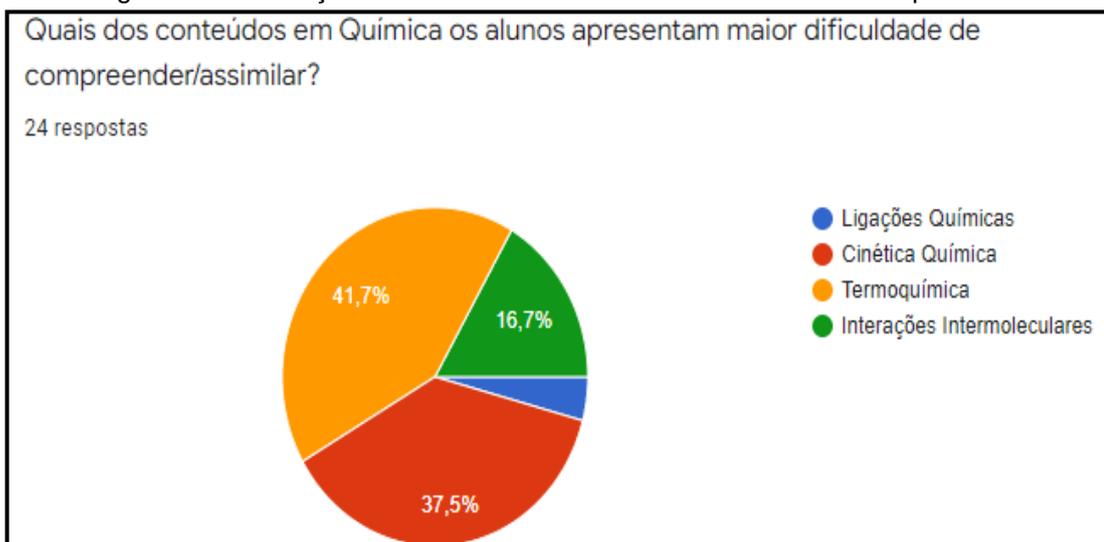
Nesse sentido, propõe-se desenvolver um material didático-pedagógico na perspectiva dos documentos de referência, valorizando essa conexão de saberes, que permite reflexões sobre a relação entre ciências e sociedade e, assim, ampliar a compreensão do mundo em que o aluno está inserido. Associada a esta dinâmica é conveniente trabalhar com a problematização baseada nos Três Momentos Pedagógicos, pois permite valorizar a realidade do aluno.

#### 4.1. ABORDAGEM EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADORA: UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA

Com o intuito de definir um objeto de conhecimento para ser abordado no Guia Didático e trabalhá-lo com base na experimentação problematizadora e ancorado aos Três Momentos Pedagógicos, inicialmente aplicou-se um questionário aos professores de Química, com o intuito de investigar os desafios em relação aos conteúdos de Química e, sobretudo, no que diz respeito ao uso da experimentação em sala de aula. Ao todo, participaram da pesquisa 24 professores de Química e 1 professor de Ciências da Natureza com Habilitação em Química. Esses participantes foram professores da rede pública de ensino que atuam no ensino médio e superior com a disciplina de Química.

Ao serem questionados sobre quais conteúdos de Química os alunos apresentam maiores dificuldades em compreender/assimilar, o conteúdo de Termoquímica destacou-se com cerca de 41,7% das respostas dos participantes. Como se observa na Figura 12.

Figura 12 - Indicação de Conteúdos Considerados de Mais Difícil Aprendizado

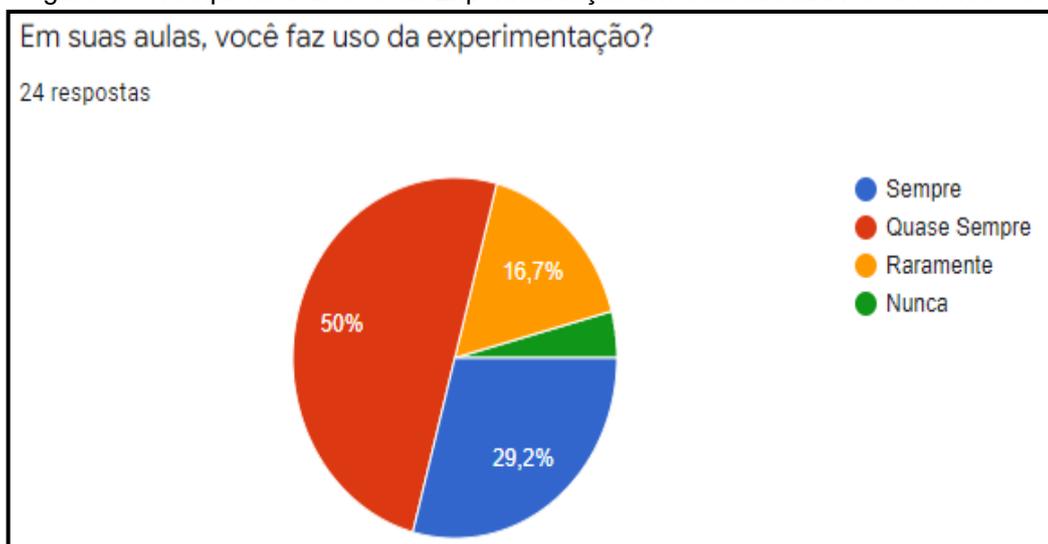


Fonte: Elaboração da autora (2022).

De acordo com Silva (2016) a componente curricular Química exige do aluno a capacidade de abstração que na maioria das vezes ainda não desenvolveu, por isso, a importância da implementação de recursos pedagógicos que superem ou amenizem essa lacuna. Desta forma, foram realizadas as seguintes indagações aos professores participantes. Conforme mostra a figura abaixo:

Foi perguntado ainda sobre o uso da experimentação nas próprias aulas, cerca de 50% dos participantes afirmaram que quase sempre recorrem à experimentação, como se observa na Figura 13.

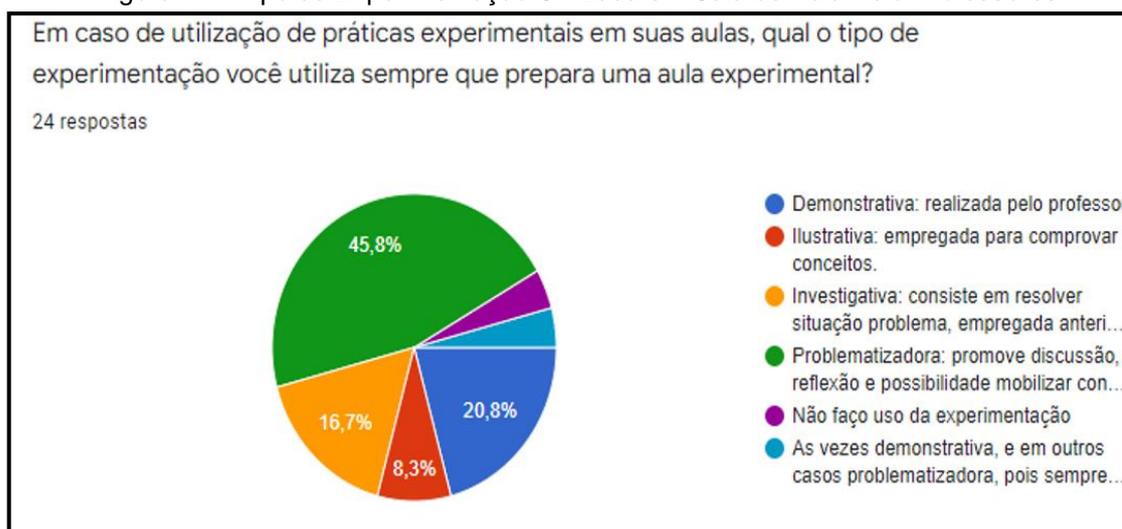
Figura 13 - Frequência de Uso da Experimentação em Sala de Aula Pelos Professores



Fonte: Elaboração da autora (2022).

A não utilização frequente das atividades experimentais é quase sempre justificada pelos professores, que alegam falta de materiais e estrutura das escolas, assim como pouca carga horária para o desenvolvimento de atividades dessa natureza. Nesse sentido, resta pouco tempo para o planejamento (Zão, 2017). Os participantes foram questionados sobre o tipo de experimentação que eles mais utilizam. Em suas respostas a experimentação problematizadora corresponde a um total de 45,8%, como observa-se na Figura 14.

Figura 14 - Tipo de Experimentação Utilizada em Sala de Aula Pelo Professores

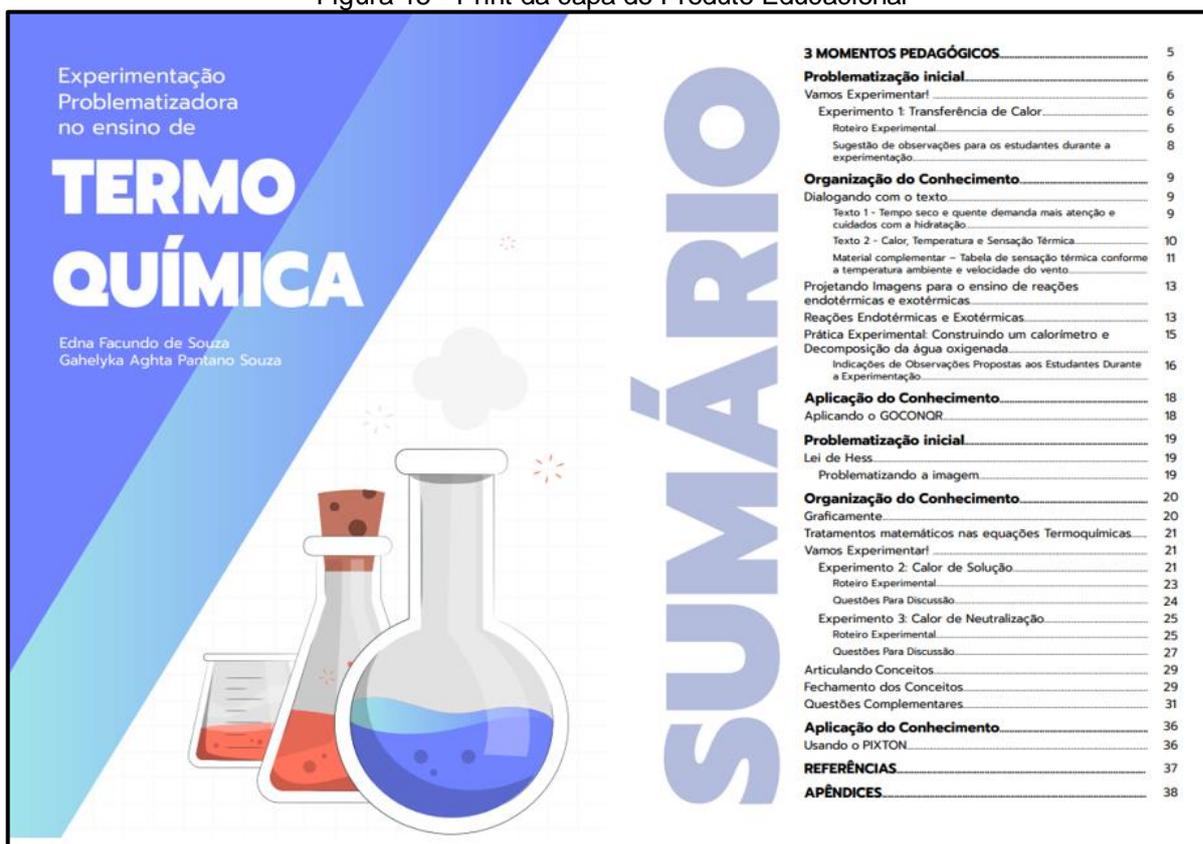


Fonte: Elaboração da autora (2022).

Diante das respostas obtidas, o desafio é saber como esses professores compreendem a proposta problematizadora, pois Araújo (2015, p. 58) enfatiza que “[...] toda problematização é uma pergunta, mas nem toda pergunta é uma problematização”. A problematização requer e imprime o diálogo no qual o estudante sente curiosidade pela situação proposta. Em contrapartida, a pergunta instiga uma resposta sem se sentirem desafiados.

O produto educacional proposto consiste em um Guia Didático com práticas experimentais problematizadoras, elaboradas e adaptadas com base nas concepções teóricas dos Três Momentos Pedagógicos. Os experimentos estão voltados para o ensino de Termoquímica, conforme a indicação dos professores no questionário aplicado, os quais argumentam ser esse objeto do conhecimento de difícil compreensão por parte dos alunos. Seguem recortes da estruturação das atividades contidas no material pedagógico.

Figura 15 - Print da capa do Produto Educacional



Fonte: Elaboração da autora (2023).

O guia está organizado conforme as três etapas da teoria dos Três Momentos Pedagógicos, cada uma com sugestões e orientações ao professor de como utilizar as atividades conforme as características de cada momento. Sendo assim, consta experimentos, questões para problematização, textos com abordagem contextualizada dos conceitos de maneira interdisciplinar, a fim de que estes sejam aproximados com a realidade do aluno. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) preconiza que o uso da contextualização implica em aprendizado para intervenção da realidade. Nessa mesma perspectiva, Leite (2018) reforça argumentando que a contextualização associada à experimentação e interdisciplinaridade são exigências dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCN), já que são considerados como recurso que possibilita um novo significado para o conhecimento escolar e, assim, permite o estudante um aprendizado mais significativo.

Também faz parte do produto educacional tabelas, gráficos, questões para discussão referente aos experimentos propostos, questões de vestibulares e Enem

com sugestões das possibilidades de resolução.

As plataformas GoConqr<sup>1</sup> E Pixton<sup>2</sup> fazem parte do rol de ferramentas de aprendizado no Guia Didático. São apresentadas como recurso de aprendizado para aplicação do conhecimento. Para uso dessas plataformas indicamos um guia para utilização. Assim como sugestões de links de plataformas de simulação para explorar atividades experimentais virtuais, tendo em vista que a exploração dessas ferramentas no contexto educacional pode oportunizar o ensino e aprendizagem de maneira responsável, criativa e significativa. Assim, conforme o exposto, Pereira *et al.* (2018) argumentam que utilizar ferramentas digitais é importante para que os alunos possam desenvolver suas potencialidades em conjunto com as evoluções tecnológicas do seu tempo acompanhadas pelos familiares e docentes, ou seja, a mediação dos familiares e docentes pode garantir um aproveitamento adequado e eficiente. Segue abaixo as capturas de tela de recortes de algumas propostas didáticas contempladas no material pedagógico.

As plataformas sugeridas são, dentre outras ferramentas digitais, as que apresentam recursos educacionais disponíveis de forma gratuita e em Língua Portuguesa, e por esse motivo foram definidas como recurso de aprendizagem no produto educacional.

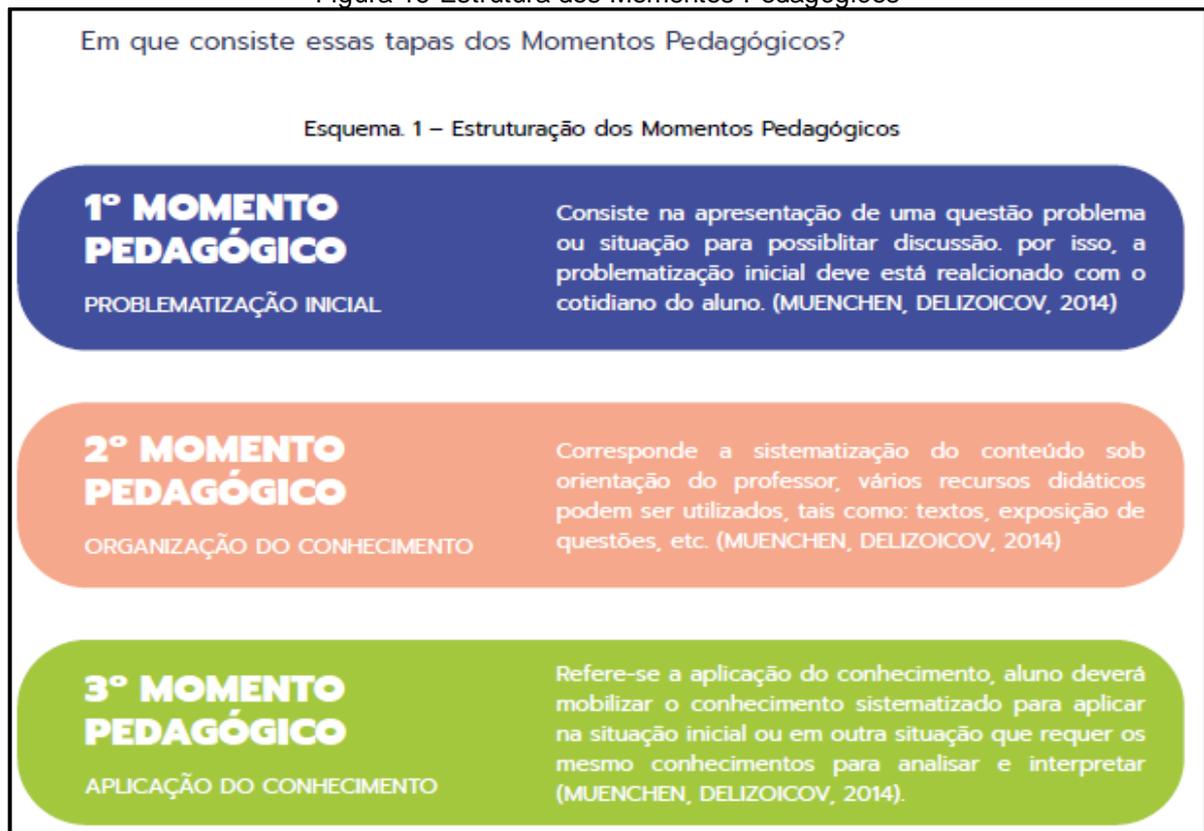
O produto educacional apresenta a descrição da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (Figura 16) para que o professor tenha consciência e clareza de como organizar e orientar as situações de aprendizagem conforme as especificidades de cada momento pedagógico e, assim, apropriar-se da metodologia.

---

<sup>1</sup> Gonconqr é uma plataforma de aprendizado que permite criar mapas mentais, flashcards, notas, slides, quizzes e fluxograma de forma gratuita. Os conteúdos produzidos a partir dele podem ser compartilhados com os grupos dos quais o usuário participa, assim como fazer download das criações. O mesmo pode ser acessado a partir do link: <https://www.goconqr.com/pt-BR>.

<sup>2</sup> Pixton é uma plataforma digital de informação e comunicação que permite criar histórias em quadrinhos on-line de forma individual. Pode ser acessado a partir do link: <https://www.pixton.com/welcome>.

Figura 16-Estrutura dos Momentos Pedagógicos



Fonte: Elaboração da autora (2023).

O primeiro momento pedagógico consiste na realização do experimento Transferência de Calor (Figura 17), durante o qual o professor poderá problematizar. Para isso, indicamos sugestões problematizadoras passíveis de serem adaptadas e alteradas. O importante é que o professor possa mediar a experimentação como ponto de partida para que os estudantes exponham a compreensão que possuem diante da situação vivenciada por eles na execução do experimento, entendam que o conhecimento que possuem não é eficiente para responder as problematizações iniciais, assim como percebam que situações cotidianas podem ser compreendidas cientificamente.

Figura 17- Primeiro Momento Pedagógico: Sugestão de Questões Problematizadoras



### Experimento 1: Transferência de Calor

Professor, ao iniciar o experimento, envolva os alunos com questões problematizadoras, como por exemplo:

- É comum ouvir ou falar nosso cotidiano que o dia ou objeto está quente quando apresenta temperatura elevada ou ainda, ao tocarmos a maçaneta temos a sensação de que ela está mais fria do que a porta. Como explicar essa diferença de sensação.
- Ao colocar um copo de café sobre mesa, vai perceber que irá esfriar à medida que o tempo passa, até chegar ao ponto de não perceber a temperatura elevada, ou seja, o café estará a uma temperatura ambiente. Como você explica esse fato?
- Você já deve ter ouvido falar a seguinte expressão: “feche a porta para o frio não entrar”. Será que essa expressão está correta cientificamente?
- Ao sair do banho é comum sentir um pouco de frio e essa sensação é intensificada quando está ventando. Como explicar esse fenômeno?

Desafie a participação dos estudantes com a proposição de ideias e hipóteses, ao mesmo tempo que identificar a concepção prévia dos mesmos problematize as falas e direcione para o que o será trabalhado no momento seguinte. Poderá organizar a turma em pequenos grupos para posterior explicação e discussão no grupo maior (toda a turma).

Fonte: Elaboração da autora (2023).

A organização do conhecimento (Figura 18) é a segunda etapa dos Três Momentos Pedagógicos. Vale salientar que o professor, ao mediar as atividades nessa etapa, define quais recursos pedagógicos devem ser utilizados para ampliação e apropriação do conhecimento que propõe ensinar. O Guia Didático proposto disponibiliza textos, além de outros recursos, como forma de ampliar as possibilidades de aprendizado e ensinar os conceitos de Química ligados à vivência dos estudantes.

Figura 18 - Organização do Conhecimento: Contextualizando o Conhecimento

**Texto 1 - Tempo seco e quente demanda mais atenção e cuidados com a hidratação**

A pele sofre bastante, o ambiente rouba a água do nosso organismo. Dias quentes também favorecem a agitação e as noites mal dormidas. Em algumas regiões do país, a estação está bem estranha, com temperatura máxima de até cinco graus acima da média.

E o que o calor provoca na nossa saúde?

A temperatura do corpo é de 36,5 graus Celsius e toda vez que a temperatura ambiente fica próxima disso ou acima, há sofrimento. Se a temperatura estiver muito alta, determinadas células podem morrer, enquanto as proteínas começam a ser modificadas.

Doutora Ana Escobar (pediatra) explica que a hidratação completa não é feita só com água. Frutas, verduras, legumes e sucos também são bem-vindos. Outro vilão desses dias é o ar-condicionado, que resseca o ambiente e prejudica a pele, as vias aéreas e as mucosas.

Daniel Barros (psiquiatra) lembra que o calor pode mudar o humor e tende a deixar as pessoas mais irritadas. Isso tem relação com o nível de excitação. Enquanto o frio diminui nossa energia, o calor aumenta. O calor também pode atrapalhar o sono, já que em dias quentes o organismo fica agitado, a frequência cardíaca não diminui, as células não descansam e fica mais difícil conseguir dormir.

**Preste atenção em algumas dicas para lidar com o tempo seco:** colocar uma bacia ou toalha úmida no ambiente, manter uma garrafinha com água sempre à mão, usar roupas frescas e claras, hidratar os olhos e nariz, colocar os pés em uma bacia com gelo e usar garrafas pet geladas na frente do ventilador.

Fonte: <http://glo.bo/3T6BkGm>. Acesso em: 11 de Mar de 2023.



Fonte: <https://encurtador.com.br/clV06>. Acesso em 10 de set. 2023

A tabela da sensação térmica (Figura 19) também se constitui como alternativa de contextualização para mediar a sistematização do conhecimento. Segundo a BNCC (2018), a contextualização implica em apresentar, representar, exemplificar e conectar a realidade do lugar e o tempo em que o estudante está situado. Desta forma, utilizar a tabela pode ser uma proposta eficiente para o enriquecimento e ampliação do aprendizado dos estudantes. Nesse sentido, utilizar os conceitos da Química partindo da realidade do estudante poderá motivar a busca por explicações dos fenômenos observados por eles.

Figura 19 - Organização do Conhecimento: Ampliando Conceitos: Definindo Sensação Térmica

Figura 2-Tabela de sensação Térmica

		VENTO																										
km/hora		7	11	14	18	22	25	29	32	36	40	43	47	50	54	58	61	65	68	72	76	79	83	86	90	94		
Temp (°C)		Sensação Térmica																										
-6	-7	-11	-14	-16	-18	-20	-21	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-28	-29	-29	-29	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	
-5	-6	-10	-13	-15	-17	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-25	-26	-27	-27	-27	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
-4	-5	-9	-11	-14	-16	-17	-19	-20	-21	-22	-23	-23	-24	-24	-25	-25	-26	-26	-26	-26	-26	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27
-3	-4	-8	-10	-13	-14	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-22	-23	-23	-24	-24	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
-2	-3	-6	-9	-11	-13	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-20	-21	-22	-22	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23
-1	-2	-5	-8	-10	-12	-13	-14	-16	-17	-17	-18	-19	-19	-20	-20	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22
0	-1	-4	-7	-9	-10	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-17	-18	-18	-19	-19	-19	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
1	0	-3	-5	-7	-9	-11	-12	-13	-14	-14	-15	-16	-16	-17	-17	-17	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-19	-19	-19	-19	-19
2	1	-2	-4	-6	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-14	-15	-15	-16	-16	-16	-16	-16	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17
3	2	-1	-3	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-11	-12	-13	-13	-14	-14	-14	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15
4	3	0	-2	-4	-5	-6	-8	-8	-9	-10	-11	-11	-12	-12	-12	-13	-13	-13	-13	-13	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14
5	4	1	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-9	-10	-10	-11	-11	-11	-11	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
6	5	3	1	-1	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-8	-8	-9	-9	-9	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-11
7	6	4	2	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-8	-8	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
8	7	5	3	1	0	-1	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7
9	8	6	4	3	1	0	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6
10	9	7	5	4	3	2	1	0	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
11	10	8	7	5	4	6	2	2	1	0	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
12	11	9	8	6	5	4	4	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
13	12	10	9	8	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	13	12	10	9	8	7	6	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
15	15	13	12	11	10	9	9	8	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	16	14	13	12	11	10	9	9	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
17	17	15	14	13	12	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7
18	18	16	15	14	13	13	12	12	11	11	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Fonte: <https://1nk.dev/jR93T>. Acesso em: 10de set. 2023

As atividades concernentes às questões de vestibular e Enem (Figura 20) também fazem parte do Guia Didático, possibilitando que os estudantes percebam o nível de cobrança referente ao conteúdo de Termoquímica, pois é um dos conteúdos que ocorrem com frequência nesses exames.

Figura 20 - Organização do Conhecimento: Questão de Enem

**6) (Enem-2018) Por meio de reações químicas que envolvem carboidratos, lipídeos e proteínas, nossas células obtêm energia e produzem gás carbônico e água. A oxidação da glicose no organismo humano libera energia, conforme ilustra a equação química, sendo que aproximadamente 40% dela é disponibilizada para atividade muscular.**

(Fonte: <https://www.todamateria.com.br/questoes-de-quimica-enem/>)

$$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) \Delta_c H = -2800kj$$

Considere as massas molares em (g/mol)- H=1 C=12 O=16. Na oxidação de 1,0g de glicose, a energia obtida para atividade muscular em quilojoule, é mais próxima de:

- a) 6,2
- b) 15,6
- c) 70,0
- d) 622,2
- e) 1120,0

Caro professor, a massa molar é diretamente proporcional à quantidade de energia citada na questão.

Portanto, ela serve de referência para determinar a energia liberada na oxidação de 1,0g de glicose.

Lembrando que, o balanceamento é de fundamental importância, pois a variação de entalpia tem relação direta com os coeficientes estequiométricos.

Fonte: Elaboração da autora (2023).

O uso de recursos tecnológicos no ambiente de aprendizado tem se tornado imprescindível no trabalho pedagógico em sala de aula, o que remete a afirmar que a escola precisa se apropriar do potencial desses recursos, pois, segundo a Base Nacional Comum Curricular, é necessário garantir a esses estudantes oportunidades de atuarem numa sociedade que passa por constantes mudanças e que, certamente, no futuro terão que atuar em profissões que ainda não existem ou situações desconhecidas. Nesse contexto, o uso das tecnologias digitais servirá de apoio para mediar e atuar diante dessas situações. É importante salientar que o uso de ferramentas tecnológicas devem despertar nos estudantes a consciência do conhecimento e de habilidades voltadas para atitudes e valores e, para essa demanda de realidade, o professor é o mediador da apropriação adequada dessas ferramentas (BRASIL, 2018).

Sendo assim, o Guia Didático constitui um conjunto de recursos de aprendizado para que o docente possa selecionar, adaptar e utilizar em seu planejamento em sala de aula para trabalhar os conceitos, classificações e aplicação inerente ao objeto de aprendizado Termoquímica.

Figura 21- Aplicação do Conhecimento: GoConqr Para Produção de Mapa Mental

**Acesso inicial:**

GoConqr

Cresça através do aprendizado

Forneça melhores experiências de aprendizagem digital - Crie, aprenda e compartilhe conteúdo de aprendizagem relevante

Comece Agora! É Gratuito!

Veja Nosso Vídeo

Selecione a opção: **registre-se gratuitamente** ou **comece agora! É gratuito!**

Crie pacotes de conteúdo de aprendizagem atraentes com ferramentas premiadas

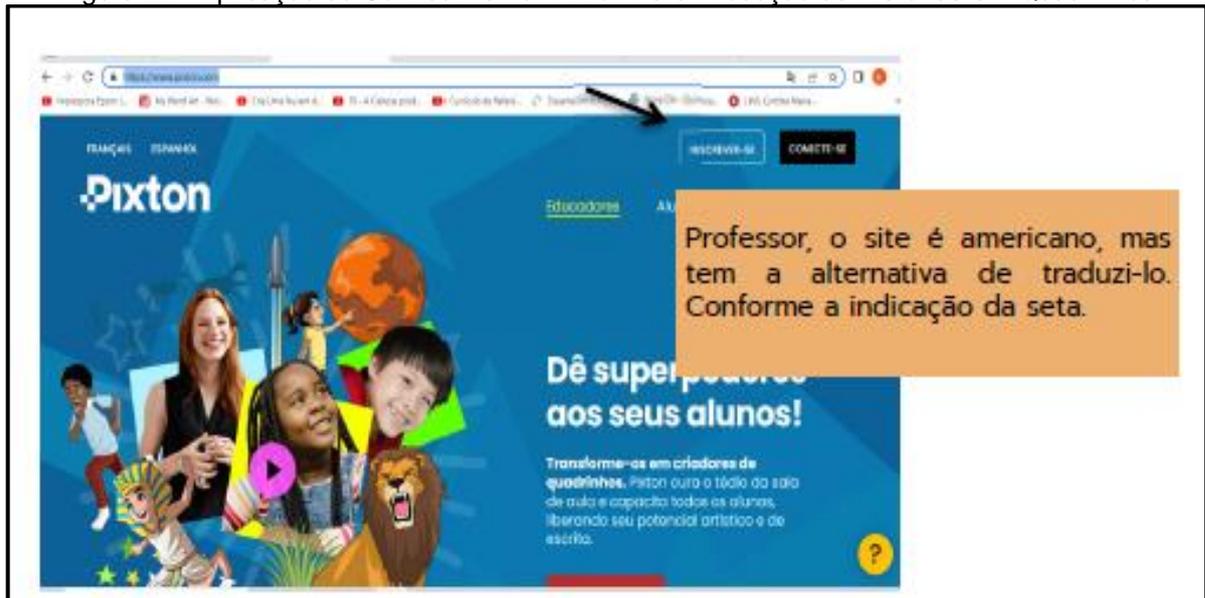
Explore uma biblioteca de 25 milhões de recursos criada por mais de 10 milhões de membros

Compartilhe recursos de aprendizagem em comunidades globais ou distribua de forma privada

Fonte: <https://www.goconqr.com/>. Acesso em 18/03/23

Fonte: <https://www.goconqr.com/pt-BR> (2023).

Figura 22 - Aplicação do Conhecimento: Pixton Para Produção de Histórias em Quadrinhos



Fonte: <https://www.pixton.com/welcome> (2023)

Portanto, o uso das ferramentas tecnológicas (GoConqr e Pixton) aliado à educação para compreensão dos conceitos referentes à Termoquímica podem se configurar em uma estratégia eficiente. Cabe ao professor saber utilizá-las. Segundo Cavalcante e Silva (2022) destacam, ensinar não requer transferência de conhecimento, mas, sim, disponibiliza possibilidades de construções e apropriação com as quais o estudante pode se engajar de forma efetiva.

Dessa forma, é possível que o produto elaborado para o estudo de Termoquímica a partir de prática experimental problematizadora e orientada pelos Três Momentos Pedagógicos possa contribuir para um ensino mais dinâmico e engajador, no qual o aluno sinta-se como parte da construção do conhecimento, assim como o professor mediador desse processo, permitindo-se diferenciar sua prática pedagógica do ensino tradicional, no qual o professor é detentor do conhecimento e o aluno receptor, assimilador ou ainda repetidor.

## 5. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo é apresentado o percurso metodológico que norteou a investigação, os instrumentos de análises e produção de dados que compõem a pesquisa, considerando as características e peculiaridades dos procedimentos delimitados, uma vez que a realização de uma pesquisa científica envolve um processo de sistematização que surge com o objetivo de responder um problema, que por sua vez estimula o interesse do pesquisador. Desta forma, o mesmo delimita suas atividades concernentes a um dado saber (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

### 5.1. NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa é considerada de natureza qualitativa pois tem como fonte de dados o ambiente natural, se estrutura em uma relação próxima e duradoura entre o pesquisador e o objeto de estudo como forma de captar todas as manifestações (gestos e palavras) importantes, que, por sua vez, são motivadas pelas circunstâncias. Esse tipo de estudo é também denominado como naturalístico (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.11).

Outras questões a serem consideradas numa pesquisa do tipo qualitativa diz respeito à análise dos dados, que é principalmente descritiva. O investigador deve estar atento a todas as situações, procurar entender como os problemas se manifestam nas relações, assim como interpretar as perspectivas, as concepções, ou seja, a maneira como esses grupos lidam com as circunstâncias do dia a dia e, por último, está a análise de dados, pois tende ser de forma indutiva, isto é, os dados só se concretizam a partir da análise de dados (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.12-13).

#### 5.1.1. TIPO DE PESQUISA

Considerando o objetivo da pesquisa, optou-se por trabalhar com a pesquisa do tipo exploratória. Segundo Gil (2021), trata-se de um tipo de pesquisa que objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema investigado, tornando-o mais conhecido e resultando no aprimoramento das concepções do pesquisador, proporcionando novas descobertas, ou seja, suas concepções ou percepções podem ser ajustadas ao contexto do público investigado. A pesquisa exploratória busca:

“[...]desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses a serem testadas em estudos posteriores” (GIL, 2021, p. 26).

Segundo Gil (2021), a pesquisa exploratória constitui métodos de baixa rigidez em seu planejamento tendo em vista que tem como objetivo proporcionar uma visão geral com intuito de aproximação de um dado problema ou situação, portanto, a amostra pode ser pequena e não representativa.

Piovesan e Temporini (1995) argumentam que esse universo de estudo exploratório consiste em várias etapas flexíveis, porém não existe uma quantidade definida, ou seja, dependerá da necessidade para finalização do instrumento estruturado para analisar a realidade que se pretende conhecer. A primeira etapa compreende a realização da entrevista com perguntas em profundidade e não dirigidas, num clima dialógico e descontraído no qual o entrevistado sinta-se à vontade para se expressar. A fase seguinte consiste em apurar as informações. Neste sentido inclui-se perguntas específicas para se ter clareza das informações e, portanto, maior conhecimento sobre a problemática estudada. As informações devem ser organizadas por um sistema de classificação para garantir que não se perca e se faça a escolha adequada e pertinente dos dados coletados (PIOVESAN, TEMPORINI, 1995).

Considerando que a pesquisa exploratória propõe mudanças de concepções e conceitos do investigador diante do contexto investigado, compreende-se que ela esteja em concordância com os pressupostos dos Três Momentos Pedagógicos de Demétrio Delizoicov, uma vez que defende um ambiente de aprendizado dialógico no qual os participantes da pesquisa devem esboçar suas impressões, opiniões e compreensão mediante o contexto de estudo. Dessa forma, na troca de conhecimento, é possível ressignificar concepções e ações.

## 5.2. PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes desta pesquisa no primeiro momento representam um total 24 professores da rede pública dos ensinos médio e superior, os quais lecionam a disciplina de Química. No segundo momento foram contatados 8 (oito) professores convidados a participar voluntariamente da pesquisa. No entanto, apenas 5 (cinco) aceitaram voluntariamente participar da pesquisa. Assim, os participantes da pesquisa são 5 (cinco) professores com formação inicial em Química e em exercício da

profissão, lecionando aulas de Química no segundo ano do ensino médio, tendo em vista que o objeto de conhecimento Termoquímica corresponde à série supracitada. Ressalta-se que os participantes lecionam em escolas da rede pública de Rio Branco, Acre.

Na pesquisa, os participantes foram identificados por meio de códigos, a saber: P1, P2, P3, P4 e P5. Ambos os instrumentos de produção de dados contemplam uma carta de apresentação com informações sobre questões éticas que envolvem a pesquisa.

### 5.3. INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Considerando a dimensão das técnicas de produção de dados disponibilizados pela ação qualitativa optamos pelo questionário semiestruturado. Segundo Gil (2008), este recurso é uma técnica de investigação que tem como base questionamentos que visam obter informações, tais como conhecimento, valores, crenças, dentre outras.

O questionário representa os objetivos da pesquisa, uma vez que as respostas poderão definir as características do grupo pesquisado ou testagem de hipóteses. A elaboração deste procedimento requer atenção em sua construção, por isso, Gil (2008, p. 121) faz apontamentos importantes para utilização do mesmo: “[...] determinação da forma e do conteúdo das questões; quantidade e ordenação das questões; construção das alternativas; apresentação do questionário e pré-teste do questionário”.

Segundo Gil (2021), há vantagens quanto à aplicação do questionário, a saber: possibilidade de alcance de várias pessoas em lugares diferentes e distantes, o custo para o gerenciamento da aplicação é mínimo, é garantido o anonimato dos participantes, flexibilidade quanto ao tempo, uma vez que os participantes podem escolher o melhor momento de responder, assim como o fato de que os pesquisados não são influenciados pelo pesquisador.

Desta forma, inicialmente foi elaborado um pré-questionário no Google Forms (APÊNDICE A) e, logo antes de sua aplicação, o disponibilizamos para alguns professores de Química testarem sua funcionalidade. Só após o pré-teste do pré-questionário, disponibilizou-se o *link* em grupos de *WhatsApp* para os professores. Este material de coleta de informação ficou disponível por um período de 7 (sete) dias.

O formulário tinha como objetivo compreender as dificuldades vivenciadas pelos professores no ensino de diferentes conteúdos de Química, principalmente quando envolvia a experimentação problematizadora. Vale salientar que os professores participantes desta primeira etapa constituíram um grupo heterogêneo, já que neste grupo continha professores atuantes nos ensinos médio e superior.

O segundo questionário inicial ( APÊNDICE B) teve como objetivo investigar e compreender o perfil profissional, concepções acerca do ensino de Química, bem como atualização profissional. Esse instrumento de coleta de dados também foi disponibilizado por WhatsApp aos professores.

#### 5.4 FICHA DE AVALIAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO

O Guia Didático foi pensado e organizado como subsídio ao professor na elaboração de práticas experimentais problematizadoras para trabalhar o objeto de conhecimento Termoquímica. Para tanto, o material foi disponibilizado juntamente com uma ficha avaliativa (APÊNDICE C) para validação dos participantes da pesquisa.

Na elaboração da ficha avaliativa utilizou-se como referência o trabalho realizado por Fernandes (2019), o qual investiga a “Elaboração e Avaliação do Livro Paradidático Sobre a Temática Cana de Açúcar”. A ficha de avaliação do Guia Didático foi desenvolvida com o objetivo de identificar a aplicabilidade da proposta didática e possíveis inconsistências para, a partir destas informações, fazer as modificações consideradas pertinentes no material. A ficha foi adaptada e organizada em três blocos, a saber: adequação técnica, adequação pedagógica e uso do Guia Didático como instrumento pedagógico

Bloco 1 - Aspectos Técnicos – tais como: clareza das informações, linguagem para favorecimento da compreensão dos conteúdos, adequação do sequenciamento dos conteúdos, apresentação dos textos para ampliação dos conceitos, imagem consoante os conceitos abordados e acessibilidade e organização dos conteúdos;

Bloco 2 - Aspectos Pedagógicos – compreende: nível de autonomia dos alunos no desenvolvimento das atividades, estímulo à curiosidade a partir das situações problematizadoras, sugestões de atividades experimentais, sites educativos, nível de interdisciplinaridade, contextualização, atividades experimentais para promoção de interação entre professor e aluno, construção e organização do conhecimento

científico, nível de satisfação durante as atividades e coerência didática da linguagem;

Bloco 3 - Uso do Guia didático – apresenta questões abertas para os avaliadores descreverem suas impressões de maneira mais autônoma e crítica no que se refere à utilização do Guia Didático como recurso pedagógico para o ensino de Termoquímica e, para finalizar, dispõe de espaço para exposição de críticas e sugestões para adequação do Guia Didático.

A entrevista semiestruturada também compõe o escopo dessa dissertação pois, segundo Gil (2008), tem o potencial de captar informações inerentes às crenças e expectativas no contexto social dos participantes da pesquisa. Neste sentido, é considerada como um instrumento de interação utilizada para diagnosticar e propor orientações. Dito isto, Gil (2008, p.11) elenca algumas vantagens do uso desta técnica na pesquisa qualitativa:

- a) a entrevista possibilita a obtenção de dados referentes aos mais diversos aspectos da vida social;
- b) a entrevista é uma técnica muito eficiente para a obtenção de dados em profundidade acerca do comportamento humano;
- c) os dados obtidos são suscetíveis de classificação e de quantificação

Segundo Gil (2008), a entrevista semiestruturada é um recurso de coleta de dados que capta informações de forma dialógica no sentido de se reiterar sobre crenças, expectativas e compreensão de um determinado assunto e em um dado contexto do entrevistado. Se comparado com o questionário essa técnica possui vantagens, as quais o autor destaca:

- a) não exige que a pessoa entrevistada saiba ler e escrever;
- b) possibilita a obtenção de maior número de respostas, posto que é mais fácil deixar de responder a um questionário do que negar-se a ser entrevistado;
- c) oferece flexibilidade muito maior, posto que o entrevistador pode esclarecer o significado das perguntas e adaptar-se mais facilmente às pessoas e às circunstâncias em que se desenvolve a entrevista;
- d) possibilita captar a expressão corporal do entrevistado, bem como a tonalidade de voz e ênfase nas respostas. (GIL, 2008, p.110).

No entanto, existem situações que podem desfavorecer o uso da entrevista, tais como: falta de sinceridade nas respostas, por vezes de forma consciente e em outras de forma inconsciente, falta de compreensão concernentes às perguntas, dentre outras questões. Por isso, é importante que o pesquisador mantenha uma relação de reciprocidade. Dito isto, esta técnica fará parte do escopo desta pesquisa,

haja vista que sua estrutura permeia a flexibilidade e não tem aplicações rígidas, além de possibilidades de interpretações corporais e comportamentais, nesse sentido amplia a coleta de informações (Gil, 2008).

A entrevista semiestruturada (APÊNDICE D) foi gravada para posterior transcrição das informações com correções de algumas frases no tocante ao tempo verbal. Este último procedimento de coleta de dados foi utilizado com o intuito de identificar como a professora compreende as aulas experimentais e como as estrutura em suas aulas, as possíveis limitações e vantagens da experimentação problematizadora pautada nos Três Momentos Pedagógicos para o ensino de Termoquímica, bem como a funcionalidade da proposta didática contida no Guia Didático. É válido esclarecer que a entrevista realizada pela professora foi analisada separadamente dos demais participantes, tendo em vista que foi a única que aplicou o produto educacional em suas aulas.

É importante salientar, no que se refere à escolha dos participantes da pesquisa, que estes foram selecionados diante de critérios, dentre os quais destaca-se a necessidade de serem professores que não tinham lecionado o conteúdo de Termoquímica, para conciliar com a proposta desta dissertação e não interferir na dinâmica e planejamento das escolas.

É indispensável esclarecer que o período de finalização do produto para aplicação diferiu-se do período em que o currículo das unidades escolares de Rio Branco/Acre estavam abordando os conceitos de Termoquímica. Contudo, foi possível identificar apenas uma professora que pudesse efetivamente aplicar o produto conforme as condições supracitadas.

Portanto, os participantes da pesquisa foram organizados em dois grupos: no primeiro grupo estão todos os participantes da pesquisa, os quais responderam o questionário e a ficha de validação do produto educacional. Em um segundo grupo está um participante que, além de responder aos instrumentos de produção dos dados da pesquisa, conseguiu aplicar o produto educacional em sua sala de aula.

## 5.5. PROCEDIMENTOS ÉTICOS

A pesquisa segue os procedimentos éticos. Para tanto, os participantes foram inicialmente consultados e lhes foi explicado o objetivo e cronograma da pesquisa. Após explicação e aceite voluntário em participar da pesquisa, foram encaminhados

a todos o questionário e a ficha de avaliação. Eles assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (ANEXO), o qual assegurava o sigilo e os procedimentos éticos a serem seguidos.

No decorrer da análise dos resultados, os participantes estão identificados como P1, P2, P3 e P4 e P5.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, serão discutidos e analisados os resultados produzidos por meio dos instrumentos utilizados no desenvolvimento da pesquisa, a fim de responder o problema de pesquisa e compreender a relevância do Guia Didático para o ensino de Termoquímica.

### 6.1 - APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO INICIAL

Este questionário teve como objetivo conhecer e identificar o perfil dos participantes da pesquisa. Nesse sentido, este instrumento compreende três categorias, sendo elas: 1 - caracterização profissional, 2 - concepções sobre o ensino de Química e 3 - atualização profissional. Os resultados e discussões acerca desse questionário foram apresentados simultaneamente obedecendo a ordem de cada situação analisada. Tais características estão descritas na tabela 3.

Tabela 3 - Caracterização Profissional

PARTICIPANTES	P1	P2	P3	P4	P5
Formação Inicial	Licenciatura em Química	Licenciatura em Química	Licenciatura em Química	Licenciatura em Química	Licenciatura em Química
Atuação em outras disciplinas	Eletiva	Estudo Orientado Projeto de Vida e Eletiva	Não	Não	Não
Tempo de planejamento baseado em $\frac{2}{3}$ da carga horária do docente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente
Carga horária semanal de atividade docente	55h	27 h	25 h	25	25
Vínculo de trabalho	1 contrato efetivo e 1 temporário na rede pública estadual de ensino	Efetivo na rede pública estadual de ensino	Temporário rede pública estadual de ensino	Temporário rede pública estadual de ensino	Temporário rede pública estadual de ensino
Titulação	Especialização	Especialização/Mestranda	Especialização	Não possui	Não possui
Organização do planejamento	Individual	Por área de conhecimento	Individual	Individual	Por área de conhecimento

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A partir das informações relacionadas na tabela 3, identificou-se que os

participantes da pesquisa possuem graduação em Licenciatura em Química, realidade considerada um aspecto positivo, haja vista que, segundo Souza, Filho e Paixão (2019), a qualidade de ensino tem relação direta com a formação específica e adequada, no entanto, argumentam que ainda persistem professores no ensino de ciências sem formação específica, os quais aceitam lecionar nessa área de ensino como forma de complementar a carga horária no momento da lotação nas escolas. Essa realidade pode configurar-se no comprometimento do ensino, uma vez que falta domínio e habilidades para ministrar os conteúdos específicos e insegurança quanto aos métodos de ensino e aprendizagem inerentes ao ensino de ciências.

Dois participantes lecionam disciplinas diferentes da sua área de formação inicial, a saber o P1 e o P2. Os participantes P1 e P2 indicaram que ministram disciplinas denominadas de Eletivas. As disciplinas eletivas fazem parte do currículo diversificado da rede pública de ensino no Estado do Acre, no qual o aluno tem a possibilidade de escolher conforme seu projeto de vida. O professor que ministra esse componente curricular tem flexibilidade de escolher o tema conforme a área de conhecimento, tais como Ciência Tecnologia e Sociedade. Nesse sentido, o professor pode orientar suas aulas com temas voltados para sua formação inicial, o que pode facilitar o planejamento de suas aulas.

O participante P2 indicou, ainda, que trabalha com o Estudo Orientado. Trata-se de uma prática de ensino presente nas escolas de tempo integral. Nesse componente curricular, o professor busca orientar técnicas de organização e estudo para que os estudantes possam cumprir as tarefas escolares, o que demanda tempo de planejamento para o professor (Acre - BNCC, 2018). Além do Estudo Orientado, o Participante P2 leciona, também, a componente curricular Projeto de Vida, segundo o Currículo de Referência Único do Estado do Acre (2021, p. 75) [...]” essa disciplina visa desenvolver a formação do ser autônomo, solidário e competente”. O professor também deve se organizar e planejar o desenvolvimento das habilidades dos estudantes e, portanto, requer tempo para esse processo. Desta forma, esses participantes além de planejar as aulas de Química, planejam e se apropriam das demandas das outras componentes do novo currículo do ensino médio.

Além das disciplinas indicadas pelos dois participantes, há no currículo do Estado do Acre, a disciplina Prática Laboratorial, a qual consiste na execução de aulas práticas voltadas para as áreas de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias. Esta disciplina compõe a parte diversificada do

currículo das escolas de tempo integral. O currículo de Referência Único do Estado do Acre (2021) ressalta as aulas experimentais como uma forma de ampliar as oportunidades de aprendizagem, possibilitando aos estudantes, a partir de um suporte procedimental e conceitual, compreender as transformações que ocorrem em seu entorno e, assim, propor explicações com base em suas experiências e conhecimento construídos em sala de aula. Dada a importância da experimentação no entendimento de despertar a compreensão do cotidiano para o protagonismo, a experimentação problematizadora se define como uma alternativa viável para alcançar tais objetivos, já que as diretrizes do documento orientador preconizam atividades experimentais com foco interdisciplinar, desenvolvimento integral e entendimento de uma ciência descompartmentada, dentre outros.

No que se refere ao tempo de planejamento baseado em  $\frac{2}{3}$  (dois terços) da carga horária do docente, os participantes alegam ser insuficiente para planejamento de todas as suas atribuições docentes. Contudo, é importante ressaltar que no estado Acre existem duas modalidades de contratos atuais na rede pública de ensino, sendo o contrato efetivo de 30 horas semanais e o temporário de 25 horas semanais. De acordo com a Lei n.º 11.738, de 16 de Julho de 2008 (Lei do Piso do Magistério) em seu artigo 2.º, parágrafo 4, são destinados  $\frac{2}{3}$  da carga horária do docente para atividades de interação com os alunos (Brasil, 2008). Levando em consideração esses dados, o professor com um contrato de 30 horas na rede pública estadual teria que cumprir 20 horas em atividades com os alunos e apenas 10 horas para atividade de planejamento. Considerando os 5 dias de trabalho semanais, o professor tem 2 horas para o planejamento de suas atividades docentes.

Um professor com um contrato de 25 horas na rede estadual, cumpre 16 horas em atividade relativas ao trabalho docente, restando-lhe 9 horas para atividades de planejamento de suas atividades docentes. Infere-se que os participantes ao afirmarem que o tempo de planejamento é insuficiente, trazem à tona uma realidade que se justifica pela distribuição da carga horária, somada à diversidade de planejamento que a maioria dos docentes tem que lidar, principalmente após a implantação do novo ensino médio e o surgimento dos itinerários formativos.

É necessário rever a organização do trabalho docente, uma vez que não se deve esgotar a carga horária do professor, tendo em vista que isso implicará diretamente na qualidade de ensino, já que o professor não dispõe de tempo suficiente para o planejamento pedagógico adequado. Mesmo com o tempo de planejamento

garantido por lei, mediante expressiva demanda de trabalho é insuficiente atender as necessidades exigidas pelo cotidiano escolar.

Costa (2016), Lins (2016), Zão (2017), Silva (2018) argumentam que o pouco tempo em sala de aula para execução e planejamento são situações que dificultam o desenvolvimento das diversas atividades que compõem o trabalho docente, inclusive as experimentais, as quais exigem do professor maior dedicação para a elaboração. Desta forma, a maior preocupação do professor consiste em cumprir a demanda de conteúdos de acordo com o calendário escolar, e a carga horária torna-se fator limitante para a utilização de diferentes recursos, especialmente a experimentação. Zão (2017) em suas pesquisas reafirma que a falta de tempo para o planejamento das aulas é um dos motivos que influencia a não realização de atividades dinâmicas e conseqüentemente impacta na qualidade de ensino.

Em relação à carga horária semanal de atividade docente, os resultados indicam que o participante P1 apresenta uma elevada carga horária semanal de atividades pedagógicas, totalizando 55 horas, enquanto que o participante P2 indica uma carga horária semanal de trabalho de 27 horas e os participantes P3, P4 e P5, desempenham suas atividades docentes semanais de 25 horas. Destaca-se que a alta carga horária de trabalho do participante P1, deve-se ao fato de que ele possui dois contratos com a Secretaria de Educação (SEE), o que inviabiliza o tempo destinado para o planejamento e a organização de atividades que possam ir além do preparo tradicional de uma aula expositiva.

Leite (2015, p. 27) destaca que “[...] o salário de professor de ensino médio é metade do que ganha um policial civil e um terço do que recebe um advogado ou delegado”. Essa realidade leva os professores a buscarem outras alternativas para aumentar a renda familiar. Induzindo esse profissional a ter complementaridade salarial por meio de mais de um contrato, o que acaba refletindo na falta de tempo para planejar, estudar e se atualizar. É importante ressaltar que a precariedade das condições salariais é um dos gargalos enfrentados na profissão de professor e precisa ser revista pelo governo federal.

Outro ponto a ser destacado, refere-se ao vínculo de trabalho com as instituições de ensino. Os participantes P3, P4 e P5 são contratados temporariamente enquanto que os participantes P1 e P2 são concursados e, portanto, seus respectivos contratos são de professores efetivos. Culturalmente no Brasil a aprovação em um concurso público soa como algo seguro e garantido, isso tranquiliza o trabalhador no

desempenho de sua função. Tal realidade não é diferente na profissão professor. Segundo análise de Leite (2015), vários fatores colaboram para a desvalorização e precarização profissional do professor e, dentre eles, o autor destaca que a quantidade de contratos temporários é superior em relação aos contratos de professores efetivos, potencializando a precariedade desses profissionais culminando na baixa procura por cursos de licenciatura pelas novas gerações, fato que conduz para uma diminuição expressiva desses profissionais em alguns anos.

Em relação à titulação, os participantes P4 e P5 não apresentam formação em nível de pós-graduação. Já os participantes P1 e P3 possuem Especialização, e o participante P2 tem Especialização e está cursando o Mestrado. A formação continuada é essencial para a atualização de conhecimentos e práticas de ensino realizadas pelo professor, apesar de nem todos os participantes possuírem uma pós-graduação, percebe-se que eles compreendem a importância da necessidade de atualização profissional para o melhor desempenho de suas atividades.

Rodrigues, Fernandes e Rodrigues (2020) salientam que a qualidade de ensino tem relação direta com a formação inicial e continuada dos professores e, portanto, necessita de ação, busca pelo saber, investigação e exploração do meio em que atua e, nesse contexto, o professor adquire condições e instrumentos adequados para prática pedagógica de qualidade. Acredita-se que a atualização por meio da formação continuada é um dos fatores importantes para a qualidade de ensino, a qual representa o papel de engajar e aprimorar os conhecimentos profissionais possibilitando a ressignificação o fazer pedagógico.

Por fim, buscou-se compreender sobre a organização do planejamento dos professores no que se refere ao planejamento de atividades pedagógicas. Os participantes P1, P3 e P4, afirmam realizarem seus planejamentos de forma individual. A BNCC preconiza que o uso da interdisciplinaridade se configura como um dos principais mecanismos para que o estudante consiga perceber a relação entre as disciplinas e os conhecimentos proveniente delas. Essas escolas ainda não organizam seus planejamentos por esse viés.

O planejamento por área de conhecimento fortalece as relações entre os componentes curriculares que compõem a área de conhecimento, favorecendo reflexões conjuntas dos professores para ampliação dos saberes e experiências que possuem. Lins (2016) enfatiza a relevância da interdisciplinaridade no ensino de Química considerando a teoria, a prática e a problematização como sendo indissolúvel

para a não memorização de conceitos.

É válido salientar que as concepções que os professores possuem refletem em sua prática docente e essas práticas devem estar em conexão com o modelo de ensino vigente, no qual a formação dos alunos deve ser orientada para a formação de cidadãos críticos e atuantes. Dessa forma, o professor tem o desafio de conduzir o ensino para essa forma de conceber conhecimento. Nesse sentido, é relevante compreender como os professores de Química organizam e estruturam o ensino sistematizado dada a complexidade e importância desta disciplina para formação de cidadãos e cidadãos ativos e conscientes na sociedade.

O quadro 3 descreve as concepções dos participantes a respeito do ensino de Química.

Quadro 3 - Concepções Sobre o Ensino de Química

ITENS AVALIADOS	MUITO IMPORTANTE					IMPORTANTE				MENOS IMPORTANTE			
	P1	P2	P3	P4	P5								
1. Compreender a realidade em que está inserido para que possa se posicionar e intervir coerentemente	P1	P2	P3	P4	P5								
2. Compreender os processos químicos relacionados com a vida cotidiana	P1	P5				P2	P3	P4					
3. Compreender os conceitos e fenômenos químicos para avaliações externas (Enem/Vestibulares)	P5					P1	P2			P3	P4		

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O quadro acima corresponde ao segundo bloco do questionário inicial. Este refere-se às concepções que os professores apresentam sobre o ensino de Química. Todos os participantes consideram que as aulas de Química devem possibilitar o desenvolvimento da habilidade 1: “1. *Compreensão da realidade em que estão inseridos para poder se posicionar e intervir coerentemente*”.

Em uma classificação por ordem de prioridade, os participantes P1, P2, P3, P4, e P5, classificaram a habilidade 1 como “*Muito importante*”. As práticas metodológicas no ensino de Química influem diretamente no aprendizado dos estudantes, por isso, é relevante que a mediação para a construção do conhecimento científico ocorra com base no cotidiano dos estudantes, permitindo compreensão das transformações que ocorrem ao seu redor e a partir desse entendimento possa intervir responsabilmente na realidade em que está inserido. Segundo Bento (2019), a proposta do ensino de Química conectada apenas a aspectos conceituais dificulta o aprendizado e desmotiva o interesse dos estudantes em relação aos conteúdos inerentes a esta disciplina. Por isso ao relacionar a realidade ou situações presentes no cotidiano faz o estudante compreender significativamente o aprendizado proposto pela disciplina de Química.

No que se refere à organização das aulas de Química a partir da habilidade 2: “2. *Compreender os processos químicos relacionados com a vida cotidiana*”.

Os participantes P1 e P5 classificaram em ordem de prioridade como “*Muito importante*” e P2, P3 e P4 definem em ordem de prioridade como “*Importante*”. O aprendizado em Química deve permitir a interpretação do mundo e, para isso, relacionar os conceitos químicos com situações rotineiras dos estudantes ou de situações cotidianas pode viabilizar essa interpretação, além de favorecer para a diminuição dos níveis de abstração. Nesse sentido (2016), argumenta que a contextualização é uma alternativa para relacionar os conceitos práticos da Química com o cotidiano. Por esse viés, torna-se possível um aprendizado significativo para o ensino de Química.

O terceiro item corresponde à “Organização das aulas de Química para compreender os conceitos e fenômenos químicos para avaliações externas (Enem/Vestibulares)”. O participante P5 classificou também este item como “*Muito importante*”.

São definidos como “*Importante*” pelos participantes P1 e P2. Desta forma, a maior concentração dos itens dentre as possibilidades elencadas concentrou-se em “*Muito*

*importante*” e “*Importante*”.

Ambas as habilidades analisadas são consideradas de fundamental importância para o ensino de Química, uma vez que a compreensão dos conceitos provenientes dessa disciplina têm relevância para o desenvolvimento social e econômico e, com isso, o desenvolvimento da cidadania. Desta forma, compreende-se que o ofício de professor é desafiador, visto que é preciso apropriar-se de várias estratégias que possibilitem aos estudantes o desenvolvimento de habilidades que garantam a construção de conhecimento a partir de diferentes perspectivas e oportunidades, considerando as trajetórias, os desejos e possibilidades de cada estudante. Portanto, Rosa *et al.* (2020) destaca que o ensino de química não deve ser apenas relacionado ao cotidiano do aluno, por meio de exemplificações mas, sim, contextualizado, de forma que este compreenda e explique cientificamente os fenômenos reais. Esses são alguns dos cuidados que devem ser considerados pelo professor.

Considerando o item 3 “Compreender os conceitos e fenômenos químicos para avaliações externas (Enem/Vestibular)”, o professor deve ter a consciência da importância de uma prática pedagógica interdisciplinar evidenciando que a ciência não é descompartmentada e descontextualizada da realidade do aluno, já que a possibilidade de cursar o ensino superior em uma instituição pública é um sonho distante de muitos estudantes, por isso, considera-se relevante um preparo adequado que favoreça esse ingresso, tanto para garantir a vaga quanto para o fortalecimento da cidadania.

Rosa *et al.* (2020) apresentam ressalvas ao ensino, que tem como foco preparar alunos para avaliações externas, a exemplo do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), pois ao valorizar um ensino academicista com orientações para memorização de leis e fórmulas não prepara o aluno de forma eficiente, uma vez que esse modelo de ensino impede o desenvolvimento de competências e habilidades exigidas nesses exames numa perspectiva de avanço do pensamento crítico perante situações reais do cotidiano. Portanto, o professor, ao utilizar técnicas de ensino tradicionais conforme citado, deixa de favorecer o aluno na busca pela percepção da relação entre o que estuda em sala de aula e a sua própria vida. Essa realidade coloca o aluno em desvantagem para concorrer às vagas do Enem.

É importante ressaltar que a forma como o professor conduz as ações em sala de aula é influenciada pelas vivências, experiências e crenças. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021) salientam que os professores têm excessiva preocupação com os

processos metodológicos a serem adotados em suas aulas, acreditando que é a única maneira de ter sucesso no processo de ensino-aprendizagem. E essa preocupação tem relação direta com as vivências em sala de aula, quando, na verdade, também devem ser consideradas questões sociais e psicológicas. Tardif (2000, p.14) compartilha da mesma ideia ao destacar que “[...] um professor raramente tem uma teoria ou uma concepção unitária de sua prática; ao contrário, os professores utilizam muitas teorias, concepções e técnicas, conforme a necessidade [...]”. Portanto, as concepções que os professores possuem orientam diretamente sua atuação em sala de aula e são reflexos de um conjunto de saberes e percepções que foram paulatinamente agregados à sua prática pedagógica a partir de suas vivências.

Ainda na categoria concepções no ensino de Química, os participantes foram indagados sobre: “Quais estratégias pedagógicas mais adequadas para o ensino de Química?” Para responder a essa questão, o participante deveria marcar as opções em ordem: 1– para “Muito prioritário”, 2 – “Prioritário”, 3 – para “Pouco prioritário” e 4 – para “Não prioritário”. Conforme apresenta-se no quadro 4.

Quadro 4 - Estratégias de Ensino

ITENS AVALIADOS	1. MUITO PRIORITÁRIO				2. PRIORITÁRIO			3. POUCO PRIORITÁRIO				4. NÃO PRIORITÁRIO	
Aulas expositivas e dialogadas	P3				P1	P2	P5					P4	
Atividades experimentais	P2	P4	P5		P1		P3						
Atividades lúdicas (jogos etc)	P1	P5	P3		P2		P4						
Em grupo	P5				P1	P3		P2					
Elaboração de mapas mentais	P3	P5						P1	P2			P4	
Leitura de textos	P3				P2		P5					P1	
Uso de aplicativos ou sites educacionais	P5				P1	P3		P2	P4				

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

É importante salientar que os professores marcaram mais de uma opção para cada ordem de prioridade, para tanto, temos a resposta de um mesmo professor para cada item. As estratégias consideradas de “*Muita prioridade*” foram as “Atividades Experimentais”, definidas pelos participantes P2, P4 e P5, seguidas de “Atividades Lúdicas” indicadas pelos participantes P1, P5 e P3 e “Mapas Mentais” indicados pelos professores P3 e P5. A “Leitura de Textos e Uso de Aplicativos e Sites” foram definidos pelos participantes P3 e P5. Na classificação “Prioritário” as “Aulas Expositivas” foram indicadas pelos participantes P1, P2 e P5, “Atividades Experimentais” foram indicadas pelos participantes P1 e P3. A atividade “Mapas Mentais” não foi indicada por nenhum participante como prioridade. “Leitura de textos” foi indicada pelos participantes P2 e P5, seguida de “Uso de Aplicativos” definidos por P1 e P3. Todos esses professores classificaram essas estratégias como “Prioritário”.

As estratégias de ensino classificadas como “Pouco prioritário” foram “Atividade em Grupo”, definida pelo participante P2. O mesmo participante classificou a “Elaboração de Mapas Mentais” como “Pouco prioritário”. O “Uso de Aplicativos ou Sites Educacionais” foi definido como “Pouco prioritário” pelos participantes P2 e P4. Na classificação “Não prioritário” as estratégias definidas foram “Aulas Expositivas” e “Mapa Mental”, ambas indicadas pelo participante P4, “Leitura de Texto” foi classificada como “Não prioritário” pelo participante P1.

É importante considerar que dentre as estratégias definidas pelos participantes, a experimentação se constitui como elemento de aprendizagem, levando a entender que esta ferramenta é compreendida pelos professores como um dos vários recursos didáticos importantes para o ensino de Química.

Diante das informações que se apresentam em torno das estratégias de ensino, cabe ao professor, de maneira cuidadosa, definir as metodologias necessárias para a construção do conhecimento, já que o contexto ao qual está inserido deve ser considerado. Garantindo que as escolhas de prioridade para o ensino de Química não se limitou a uma única estratégia, Delizoicov (2018) considera que a aprendizagem se concretiza na ação e no trabalho, portanto, a definição das atividades e materiais devem ocorrer em consonância com a perspectiva de oferecer várias formas de lidar com o conhecimento. É nesse contexto que os professores podem mediar as problematizações para favorecer a aprendizagem.

Nessa perspectiva, Taha e seus colaboradores (2016) corroboram a afirmação de que, ao ensinar Ciências, é pertinente propiciar aos alunos várias situações de

aprendizagem, pois estas enriquecem e ampliam as oportunidades da construção de conhecimento.

A questão seguinte teve como objetivo verificar se as atividades experimentais permeiam com frequência as estratégias de ensino dos professores participantes. A eles foi perguntado: “Dentre as estratégias citadas acima, quais são usadas com mais frequência?” As respostas foram organizadas no quadro 5.

Quadro 5 - Resultado das Atividades Realizadas em Sala de Aula

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>RESPOSTAS</b>
P1	“Atividades experimentais, aulas expositivas e dialogadas, atividades lúdicas e atividades em grupo”.
P2	“Aulas expositivas e dialogadas, atividade experimental, atividades lúdicas e gameficação”.
P3	“Aulas expositivas e dialogadas, atividades lúdicas, mapa mental e leitura de textos”.
P4	“Aulas expositivas, atividade experimental e elaboração de mapa mental”.
P5	“Aulas Expositivas, atividade experimental, atividade em grupo e elaboração de mapa mental”

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Mediante as respostas dos participantes da pesquisa P1, P2, P4 e P5, compreende-se que as atividades experimentais estão sendo realizadas como recurso metodológico, já que os participantes descrevem a experimentação como alternativa metodológica utilizada com frequência em sala de aula, embora todos afirmem que utilizam o formato de aulas expositivas e dialogadas. Compreende-se que os participantes da pesquisa entendem a experimentação como sendo importante para a construção do conhecimento científico. Francisco Júnior, Ferreira e Hartwig (2008) destacam que é de comum acordo entre os professores que as atividades experimentais devem fazer parte da rotina de aprendizado, pois estimulam o interesse dos alunos. Porém, é importante enfatizar que as atividades experimentais precisam se apresentar como alternativa, na qual o aluno entenda como funciona a realidade científica e assim tenha a capacidade de ter suas próprias iniciativas diante dos fenômenos que se apresentam na prática experimental.

As aulas expositivas e dialogadas são consideradas estratégias tradicionais, mas podem ser também relevantes no ensino, desde que envolvam a participação

ativa dos estudantes. É importante sublinhar que esse diálogo não pode ser uma simples conversa, mas uma troca de saberes ou confronto de ideias e, assim, acredita-se que se estará criando um espaço de fortalecimento de aprendizado. Nesse cenário, a experimentação problematizadora pode se concretizar como ferramenta pedagógica em potencial, haja vista que é caracterizada pelo diálogo entre professores e alunos.

A questão seguinte do questionário buscava compreender: “Para você, qual a importância da utilização de outros recursos e materiais didáticos na organização e aplicação das aulas de Química?” Em suas respostas os participantes expressaram que:

É importante para **diversificar** a aula e torná-la mais **atrativa** e interessante para os alunos. (P1)

A utilização de recursos possibilita ao professor **dinamizar** suas aulas, bem como permite **estabelecer conexões** importantes entre o estudante e o conteúdo a ser abordado, além de possibilitar a interação e a troca de conhecimentos. (P2)

São de extrema importância, possibilita uma série de coisas relevantes, dentre elas: **dinamizar a aula, estabelecer relações** entre o aluno e o objeto de conhecimento. (P3)

Auxilia na abordagem do conteúdo, permitindo uma **construção concreta** do assunto abordado, possibilitando que os alunos tenham suas percepções e conjuntos de habilidades. (P4)

São importantes, **retém atenção** do aluno e **curiosidade**, levando ao **interesse pelo novo**, apesar do novo precisar ser rápido e claro. (P5)

De acordo com os exertos dos participantes da pesquisa, a palavra de maior expressividade relacionada ao uso de materiais didáticos é “*Dinamização*”, seguida de “*Conexão e Relação*”. Torna-se cada vez mais evidente que o sistema de ensino tradicional, no qual o professor é detentor do conhecimento e o único envolvido na ação educativa não atende aos anseios da educação do século XXI, por isso, é imprescindível alterar a dinâmica na sala de aula. Nessa perspectiva, Santos e seus colaboradores (2019, p. 530) argumentam sobre a importância de uma “*grande mudança cultural*” para a universidade enquanto instituição educacional, assim considera como imprescindível a renovação metodológica e, nesse viés, tem-se as metodologias ativas como resposta para esse processo de transformação do ensino. As metodologias ativas incluem o estudante em atividades diferenciadas com propósitos diversos no ensino, tendo como base o desenvolvimento de habilidades diversificadas.

Destaca-se o importante papel dos produtos educacionais elaborados no âmbito dos programas profissionais de pós-graduação, os quais, na sua maioria, são produzidos com o intuito de facilitar e contribuir com a evolução de melhores estratégias de aprendizado, nas diferentes áreas de conhecimento e formação.

A questão seguinte do questionário buscava compreender sobre: “Para você, qual a importância da experimentação nas aulas de Química?” Em suas respostas os participantes destacaram que:

“Uma metodologia muito importante, já que os alunos conseguem vivenciar na prática o que é dito pelo professor”. (P1)

Sendo a Química uma ciência abstrata e sua natureza experimental, além de elucidar conceitos complexos por meio dos fenômenos, a experimentação é uma possibilidade de construção e de enriquecimento do conhecimento científico, ela também pode promover discussões e investigações que permitam que o estudante tenha maior interesse e atue como protagonista. (P2)

A experimentação é muito importante para o ensino de ciências, mas muitas são as dificuldades encontradas para planejar e aplicar. Falta de materiais e tempo de planejamento são uma das principais dificuldades encontradas. A SEE, recentemente, entregou laboratórios que, com certeza, ajudarão bastante. (P3)

A experimentação é um dos recursos didáticos mais importantes na aplicação de um conteúdo, justamente porque a experimentação nos possibilita a aplicação em si do assunto estudado, possibilitando que os alunos tenham suas percepções e conjuntos de habilidades. Basicamente ela é essencial para questionamentos, aprendizado e visualização sobre as transformações químicas e físicas. (P4)

É de grande relevância, pois através da experimentação se consegue chegar à compreensão de conteúdo. Por exemplo, se o aluno for indagado o que é mistura ele não saberá responder, porém, se fizer uma prática a partir desse conteúdo saberá exemplificar. (P5)

Percebe-se que é consenso entre os participantes da pesquisa que a experimentação é uma prática importante para o ensino de Química, muito embora o participante P3 faça menção às dificuldades para execução das práticas experimentais diante das questões estruturais das escolas e da carga horária insuficiente para planejamento e utilização. Esses aspectos, de fato, interferem na elaboração e execução dessas atividades, uma vez que a falta de recursos afeta a disposição e a motivação e quando o professor se propõe a fazer uma atividade que rompe com a rotina da aula expositiva dialogada esta requer tempo e esforço na preparação.

É importante ressaltar que as dificuldades que envolvem o trabalho docente e a inserção de novas atividades na rotina da sala de aula não devem impedir o professor de melhorar sua prática. A experimentação, por exemplo, pode ser realizada com recursos simples e de fácil acesso, se bem orientada pode ser realizada em espaços formais como a sala de aula e informais, como a própria casa do aluno. Contudo, é importante que ainda que seja uma prática simples, e esta precisa ter um objetivo bem definido, um alinhamento com os conhecimentos teóricos, contextualizada e proporcionar uma reflexão dos conceitos evidenciados.

A partir das dos exertos dos participantes P1 e P4, infere-se que a compreensão que possuem sobre experimentação perpassa por características da experimentação empirista. Ao considerar a necessidade de *“vivenciar na prática o que é dito pelo professor”*, o participante P1 destaca um modelo tradicional de ensino, pautado apenas na comprovação dos conceitos teóricos. Esse modelo de ensino voltado para a experimentação refere-se ao professor detentor do conhecimento e cabe aos alunos confirmar por meio da experimentação os conceitos trabalhados durante as aulas teóricas. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021) enfatizam que as ações desenvolvidas na sala de aula são fruto da tradição e experiência prévia do professor como aluno, por isso, em alguns momentos de sua prática, ele reproduz o mesmo tipo de aprendizado resultado dessas experiências ao longo da vida, ainda que de maneira inconsciente.

O participante P4 na sua resposta considera que a *“experimentação nos possibilita a aplicação em si do assunto estudado”*. É importante salientar, que as atividades experimentais permitem a compreensão de situações cotidianas e, a partir delas, a interpretação e a aplicação dos conceitos sistematizados. Dessa forma, percebe-se na resposta do participante P4, que este apresenta uma concepção insegura e inconsistente ou não prioriza a experimentação pelo viés problematizador quando afirma que *“basicamente ela é essencial para questionamentos, aprendizado e visualização sobre as transformações químicas e físicas”*, quando, na verdade, a experimentação deve permear, questionamentos mediante os fenômenos apresentados.

A clareza no entendimento do uso da experimentação como instrumento pedagógico é importante, haja vista que pode ser apresentada de diferentes maneiras e características em sala de aula. A falta de conhecimento pode conduzir o professor a usá-la de forma superficial e simplista. Segundo Hodson (1988), a experimentação

deve permear três dimensões pedagógicas importantes, tais como: a efetivação do aprendizado por meio da experimentação se concretiza mediante manipulação dos eventos, a ciência apresentada pelo experimento não é única e nem suficiente para garantir domínio teórico e, por último, o experimento deve ter relação com a teoria. A experimentação vai além da observação, por isso, é relevante a compreensão quanto aos objetivos, finalidades e aporte teórico que se pretende trabalhar, a mediação consciente do professor pode acontecer ao propor questões cotidianas e problemas reais para que seja possível a construção do conhecimento sistematizado.

A resposta do participante P2 no tocante ao contexto experimental, evidencia uma visão ampliada deste recurso metodológico, em seu discurso faz referência à experimentação como forma de “promover discussões” e “investigações”, bem como a possibilidade de despertar o “protagonismo do aluno” e a “construção de conhecimento”. É com base nessa realidade que a experimentação problematizadora alicerçada pelos Três Momentos Pedagógicos deve ser sistematizada. Considerando o perfil formativo do participante P2, infere-se que a formação continuada pode estar contribuindo para a construção de uma visão ampliada do trabalho docente e da importância da experimentação.

Do mesmo modo, apresenta-se os argumentos do participante P5, ao considerar a experimentação como um meio importante para a compreensão dos conteúdos inerentes à Química, apesar de esboçar a experimentação de forma genérica, sem clareza da experimentação problematizadora, muito embora, na justificativa de seu posicionamento, apresente questionamento. Compreender e conhecer as características e a importância da utilização da experimentação como recurso pedagógico pode evitar as possíveis distorções inerentes à ciência, tais como visão empirista, indutivista e simplista. De acordo com Bento (2019, p. 49), essas visões deturpadas da ciência induz a um ensino experimental voltado para observação “neutra” na construção do conhecimento e não reconhece o levantamento de hipóteses orientadas por outras teorias.

Quanto à categoria de atualização profissional, os professores foram indagados se “os cursos de formação continuada oferecidos pela instituição que trabalha, disponibiliza atividades experimentais como estratégia de ensino?” E em caso positivo foi solicitado que eles indicassem como são abordadas e orientadas a utilização das atividades experimentais. Para esta última questão, os participantes, deveriam marcar opções pré-definidas, porém com possibilidade de descrever outras situações de

utilização da ação experimental.

Dentre as respostas obtidas pelos participantes observou-se que os participantes P1, P3, P4 e P5, marcaram a opção de resposta “Não”. O participante P2 afirmou que nas formações fornecidas pela instituição em que trabalha as atividades experimentais são fornecidas e orientadas a quem trabalha com as disciplinas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; o participante P2 está lotado em uma escola de tempo integral, na qual leciona a disciplina Estudo Orientado (Quadro 3).

O modelo de ensino das escolas de tempo integral, disponibiliza disciplinas extras, as quais constituem a parte diversificada do currículo, dentre elas, as aulas de laboratório. As aulas de experimentação são distribuídas na estrutura curricular dos estudantes, conforme definição local e, normalmente, são estabelecidas notas para as práticas realizadas no laboratório. Esta é uma realidade diferenciada das escolas de ensino médio regular do Estado, uma vez que essas escolas possuem em suas estruturas laboratórios para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e, portanto, esse tipo de atividade faz parte da rotina de ensino da escola.

Essas escolas contam com parceiros. Trata-se de institutos que colaboram com a formação dos profissionais, dentre eles, Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM – Brasil). Essa instituição realiza formação por área de conhecimento, área de Matemática e de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. As formações disponibilizadas por essa instituição têm como base ações com o propósito de direcionar metodologias para abordagens práticas, as quais têm como fundamento a formação do professor para o desenvolvimento de atividades práticas que promovam o protagonismo dos estudantes.

De maneira geral, diante das respostas dos participantes, percebe-se a diferença na estruturação curricular das unidades escolares nas quais os participantes estão lotados, já que dos cinco participantes, quatro deles não contemplam formação continuada voltada para experimentação, apenas o participante P2 tem formação continuada voltada para a experimentação conforme sua resposta na categoria de atualização profissional. Essa realidade é um ponto de atenção, uma vez que a Química é uma ciência visual e experimental e a experimentação problematizadora, por exemplo, é uma estratégia formativa relevante, pois posiciona o estudante como protagonista do aprendizado. Por isso, a formação continuada é importante, visto que deve oportunizar aos docentes o autorreconhecimento como agentes em constante

formação e reflexivos de suas práticas pedagógicas, considerando suas experiências vividas e experiências do processo formativo. Delizoicov (2008) complementa que a formação continuada deve fomentar condições de melhorias de ensino, disponibilizando meios e recursos metodológicos mediante as necessidades e contexto dos professores.

Destaca-se na justificativa do participante P2, ao relatar como a experimentação é elaborada nos cursos de formação continuada da Secretaria de Educação do Estado do Acre (SEE), a descrição da experimentação sendo como: “Tentar ensinar, **demonstrar** e aplicar o que **já fizemos nas aulas**” – [P2].

A partir da fala do participante P2 infere-se que a concepção construída a respeito da experimentação nos cursos de formação continuada ofertados pela SEE, é pautada na característica da experimentação tradicional, a qual objetiva-se a comprovar lei, conceitos ou teorias e o professor mantém-se numa postura de detentor do saber. É importante frisar que não basta a formação continuada, é necessário conhecimento no que se refere às novas tendências de ensino. Considerando esse aspecto com a formação dos formadores, Catelan e Rinaldi (2018, p. 318) evidenciam a “[...] falta de preparo dos professores nos cursos de formação inicial e continuada para o desenvolvimento de atividades experimentais[...]”. É importante salientar que a formação continuada deve levar a reflexões sobre a prática docente. Ela não é única para a qualidade educativa, existem outros fatores, os quais são elencados por Flora (2012, p. 2): “condições mínimas de trabalho” e “valorização salarial”.

A cultura da experimentação no ambiente formal de ensino é um processo que continua se fundamentando e tem a ver com as primeiras visões da sua implantação no Brasil, que inicialmente tinha como objetivo trabalhar o conhecimento científico para o desenvolvimento de novas tecnologias. Nesse período não se tinha consciência do recurso como ferramenta para um aprendizado significativo. Desta forma, esse contexto inicial influenciou diretamente dificultando o entendimento da experimentação como artefato promissor para ensinar ciências (Taha *et al.*, 2016).

A utilização de abordagens experimentais exige preparo dos professores na elaboração de prática experimentais para que possam capacitar os estudantes à criticidade e autonomia na tomada de decisões tendo a clareza de suas responsabilidades mediante suas escolhas. Desta maneira, novas aprendizagens para auxiliar a aprendizagem em Química vêm emergindo, nas quais o aluno é centro e autor do aprendizado tornando-se protagonista da construção do seu conhecimento,

sendo uma dessas alternativas a experimentação problematizadora a partir de situações reais e trabalho em equipe.

### 6.1.2 - AVALIAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO

Por se tratar de um mestrado profissional, é importante a avaliação do produto educacional, cujo objetivo consiste em melhorar a qualidade de ensino, portanto, segue abaixo as contribuições dos professores participantes no tocante às atividades propostas, bem como as sugestões dos mesmos para o aprimoramento e estruturação do Guia Didático, conforme mencionado acima.

#### Bloco 1 – Adequação Técnica

Este bloco é constituído de seis proposições a serem consideradas pelos participantes da pesquisa. Para cada proposição há cinco possibilidades de respostas, tais como: "Ótimo", "Bom", "Regular", "Ruim" e "Péssimo", de acordo com a organização apresentada no quadro 6.

Quadro 6 - Resultado das Adequações Técnicas do Guia Didático

<b>Adequação Técnica</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>
Apresentação das informações e conteúdo estão de forma clara	3	2			
Sequência de conteúdos são adequados	4	1			
A linguagem favorece compreensão dos conceitos abordados	4	1			
Os textos apresentados permitem relacionar e ampliar os conceitos	4	1			
As imagens apresentadas estão de acordo com os conceitos abordados	2	3			
A organização do material de forma acessível para utilização	4	1			
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>9</b>			

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Analisando a organização do quadro 6, identificou-se que as respostas concentraram-se na classificação "Ótimo" e "Bom" e nenhuma classificação foi

atribuída para “Regular”, “Ruim” e “Péssimo”. Neste sentido, a classificação dos itens avaliados ficou distribuída da seguinte forma: 21 classificações para “Ótimo” e 9 para “Bom”.

No bloco Adequação Técnica, 4 itens foram classificados como “Ótimo” em maior quantidade, sendo: *Sequência de Conteúdos*; *A Linguagem Favorece a Compreensão dos Conceitos Abordados*; *Os Textos Permitem Ampliar e Relacionar os Conceitos* e *A Organização do Material de Forma Acessível*. Os conteúdos de Química são considerados no nível abstrato, este é um dos fatores que influenciam a dificuldade que muitos alunos apresentam, por isso, um material didático deve ser desenvolvido para possibilitar que os professores utilizem de maneira coerente seus recursos e propostas de atividades na transposição didática, a fim de mediar o processo de ensino-aprendizagem do aluno. Ter acesso ao material com a linguagem acessível e coerente com os conceitos científicos pode ser decisivo para o entendimento dos conceitos de disciplina de Química, porém Kato (2014, p.74) faz ressalvas quanto ao uso da linguagem simples, para o autor “[...] ao simplificar essa linguagem, selecionando textos de fácil compreensão, os professores criam uma ausência de diálogo entre o cotidiano e o científico [...]”, nesse sentido compreende-se que a simplicidade não deve desconsiderar as vivências dos estudantes, mas sim possibilitar a eles a construção de conhecimentos que os auxiliem na interpretação científica dos fenômenos cotidianos.

A segunda classificação atribuída pelos participantes da pesquisa, em maior quantidade, aparece em 2 itens, a saber: *Apresentação de Informações e Conteúdo Estão de Forma Clara e Imagens Segundo os Conceitos Abordados*.

Fernandes (2019), salienta que os materiais didáticos são mediadores do processo ensino e aprendizagem, os quais têm a premissa de aproximar o professor, o estudante e o conhecimento. Considerando essas relações, entende-se que o conhecimento é uma construção ativa desses atores. Nesse sentido, os materiais didáticos devem ser utilizados de forma a garantir que o conhecimento seja construído de maneira a promover uma linguagem química adequada conforme a teoria. Segundo Kato (2014, p. 62), com relação ao uso de imagem o autor esclarece que “[...] no Ensino de Ciências, as imagens desempenham um papel importante para a visualização do que se quer explicar, uma vez que alguns conceitos dependem desse recurso[...]”. Portanto, este artifício usado de forma coerente com os conceitos apresentados facilita a compreensão e conteúdos científicos abordados.

De maneira geral, os participantes consideram que no que se refere aos Aspectos Técnicos do Guia Didático, o produto educacional elaborado garante requisitos importantes para potencializar a aprendizagem de conhecimentos científicos do estudo da Termoquímica. Dessa forma, o material pode ir de encontro ao que o professor anseia em termos vários de recursos de ensino.

## Bloco 2 - Adequação Pedagógica

O segundo bloco corresponde à avaliação de critérios pedagógicos, o qual compreende 5 (cinco) possibilidades de respostas com as classificações de “Ótimo”, “Bom”, “Regular”, e “Péssimo” precedidos de 9 critérios avaliados no Guia Didático. É importante frisar que não houve nenhuma indicação para as classificações de “Regular”, “Ruim” e “Péssimo”, conforme os resultados apresentados de acordo com o quadro 7 abaixo.

Quadro 7- Resultado das Adequações Pedagógicas do Guia Didático

Adequação Pedagógica	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Nível de autonomia do aluno no desenvolvimento das atividades	3	2			
Estímulo à curiosidade, por meio das sugestões problematizadoras	4	1			
Sugestão de atividades (atividade experimental, uso de aplicativo, questões de exercícios etc.)	3	2			
A forma de abordagem permite ação interdisciplinar com as disciplinas correlatas	4	1			
Apresentação de forma contextualizada e correta	5	0			
As atividades experimentais na promoção e articulação de ideias e interação entre os alunos e professor/alunos	4	1			
Permite a construção e organização do conhecimento científico	5	0			
Nível de satisfação durante o desenvolvimento das atividades	3	2			
Adequação da linguagem do ponto de vista didático	3	2			
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>11</b>			

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Os cinco participantes concentraram suas respostas entre “Ótimo” e “Bom”, a classificação de “Ótimo” contabilizou um total de 34 pontos e a classificação para “Bom” um total de 11 pontos. Não foram atribuídas pontuações para as demais classificações, uma vez que não houve classificação por parte dos participantes.

De acordo com as marcações dos participantes os elementos relacionados a Adequação Pedagógica presente no produto educacional tais como, nível de autonomia do aluno, estímulo a curiosidade a partir das problematizações propostas, sugestão de atividades (experimentação, uso de aplicativo), interdisciplinaridade com as disciplinas da área de conhecimento, dentre outros critérios analisados no quadro 7, têm-se evidências de que possivelmente o material elaborado para o estudo do objeto de conhecimento, Termoquímica, poderá contribuir no processo de aprendizado.

Diante das análises dos participantes a partir do nível de autonomia do aluno no desenvolvimento das atividades, estímulo à curiosidade, por meio das sugestões problematizadoras, sugestão de atividades (atividade experimental, uso de aplicativo, questões de exercícios etc.), a forma de abordagem com foco na ação interdisciplinar com as disciplinas correlatas, apresentação de forma contextualizada e correta, as atividades experimentais na promoção e articulação de ideias e interação entre os alunos e professor/alunos, permite a construção e organização do conhecimento científico, nível de satisfação durante o desenvolvimento das atividades, adequação da linguagem do ponto de vista didático, as propostas no Guia Didático estão em consonância com as características da experimentação problematizadora e alinhadas com os Três Momentos Pedagógicos.

Os itens avaliados são atribuídos a partir das características desse modelo de ensino experimental. Sendo assim, pode-se inferir que esse material pedagógico tem relevância didática para o ensino e aprendizado tanto para o aluno quanto para o docente. Leite (2015, p.128) argumenta que as ações do educador no ambiente escolar permeadas pela problematização e trocas de conhecimento a partir da realidade do estudante, leva o professor a aprender quando compreende que “não produz o saber no aluno”, mas cria possibilidades para a construção do conhecimento. É nesse cenário que o aprendizado do professor se fortalece, uma vez que, ao conhecer a realidade na qual está inserido, poderá subsidiar modificações e,

consequentemente, terá influência na constituição de sua identidade. Outro ponto de fundamental importância para a prática do professor destacado pelo autor, diz respeito ao conhecimento químico, o qual deve ter relação dialética entre teoria e prática, pensamento e realidade e é nesse sentido que o aprendizado proporcionado pelo professor deve partir do contexto macro para o microscópico.

No que se refere às adequações pedagógicas analisadas, faz-se uma relação com as considerações de Moreira (2011) à luz das ideias de Ausubel que destaca que uma das condições para um aprendizado significativo corresponde ao material de aprendizagem, que deve ser potencialmente significativo numa perspectiva lógica com as estruturas cognitivas pré-existentes.

Os quatro itens pedagógicos, sendo eles apresentação de forma contextualizada e correta, atividades experimentais na promoção e articulação de ideias, interação entre os alunos e professor/alunos e estímulo à curiosidade, reforçam as ideias de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001), referentes ao ensino com base na problematização, a julgar que ambos direcionam o ensino para o diálogo, por meio do qual o estudante tem oportunidade de explicar sua concepção ao se tratar de um contexto que conhece e está inserido. Nessa condição, professor poderá mediar ou selecionar condições de ensino para a apropriação do conhecimento.

### **Bloco 3 - Uso do Guia Didático Como Instrumento Pedagógico**

Este bloco apresenta questões dissertativas com espaço para sugestões e críticas referentes ao Guia Didático apresentado nesta pesquisa. A primeira questão buscava compreender se o participante: “Faria uso desse material no planejamento das aulas?” Os participantes em unanimidade afirmaram que “Sim”, eles utilizariam o Guia Didático proposto, em suas respostas eles consideram que:

“O produto apresenta momentos pedagógicos simples e estimuladores, já que despertam o interesse do aluno pelo assunto. A organização da abordagem de conteúdos é clara e objetiva, possibilitando ao professor ter novas ideias de como abordar assuntos ligados a esta temática. Os experimentos e atividades podem ser adequadas à realidade de qualquer escola; desde as que possuem várias tecnologias, como as que possuem o mínimo de recursos. As imagens que abordam o tema são claras. Mas, uma maior quantidade de imagens de situações cotidianas como: bolsa quente e fria, combustão, resfriamento (geladeira, ar-condicionado) enriqueceria ainda mais e o tornaria mais acessível aos alunos, público-alvo da educação especial, como a todos os alunos” – [P1]

O participante P1 em sua fala faz menção aos momentos pedagógicos como sendo importantes para despertar o interesse dos estudantes, clareza e a objetividade para proporcionar novas ideias para abordagem sugerida. Segundo ele, os experimentos propostos são aplicáveis em escolas com ou sem material, e sugere que sejam acrescentadas situações cotidianas, conforme os exemplos citados por ele.

O Guia Didático proposto para o ensino de Termoquímica, não é uma proposta com a intenção de engessar o trabalho do professor, mas apresentar possibilidades na qual o professor, ao utilizar-se do material, desperte sua criatividade diante do contexto que vivencia. Por isso, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021) acrescentam que não são apenas os estudantes que aprendem, o professor também está envolvido nesse processo de aprendizado.

O participante P2 corrobora a afirmação quando destaca que “É um material completo e apresenta uma proposta viável para **dinamização** das aulas” – [P2].

E ao acrescentar que: “[...] o material possibilita oportunidades de trabalhar de forma dinâmica estimulando o interesse dos discentes” – [P2].

Cavalcante (2015) enfatiza que dependendo da técnica de ensino empregada na prática pedagógica, aumenta-se a capacidade de aprendizado, assim sendo, entende-se que o material proposto oportuniza aprendizado, visto que estimula o interesse do estudante.

O participante P3, afirma que usaria o Guia Didático em seu planejamento, em função de que ele apontou elementos considerados por ele importantes para aprendizagem do conteúdo de Termoquímica, isto posto, fez a seguinte justificativa:

O material mostra uma sequência muito boa, os **textos propostos para a leitura dos discentes apresentam uma linguagem clara para compreensão**. Além disso, traz a proposta nos mínimos detalhes, pronta para encaixar em uma **sequência didática, já que a maioria dos professores não dispõe de um tempo de qualidade para planejamento de aulas**. Farei o uso com toda certeza – [P3].

Na contribuição do participante P3, este destaca que os textos apresentam linguagem clara o que poderá facilitar a compreensão dos conceitos científicos por parte dos estudantes, ao mesmo tempo em que oportuniza a inserção do material numa sequência didática, uma vez que segundo o participante “*os professores não dispõe de tempo de qualidade para planejamento*” – [P3].

A fala do professor confirma alguns dos argumentos e justificativas que vários professores apresentam para não utilizar a experimentação como metodologia de

ensino em sua prática docente. Mesmo diante de tais dificuldades é necessário refletir sobre o uso desta ferramenta pedagógica, Hodson (1988, p. 6) enfatiza, “[...] os experimentos auxiliam o refinamento dos conceitos e a quantificação das relações conceituais, e estabelecem os limites da aplicabilidade da teoria[...]”. Portanto, é uma relação de relevância para construção do conhecimento.

O participante P4 justifica o uso do Guia Didático fazendo as seguintes ponderações:

O material pode ser, sim, usado para **planejamento**, já que o mesmo apresenta elementos essenciais para uma abordagem **interdisciplinar** com o conteúdo de termoquímica **com áreas de outras ciências exatas como a física e matemática. Entretanto**, o material será reajustado em algum aspecto, principalmente no quesito práticas laboratoriais para o assunto calor, reações endotérmicas e exotérmicas - [P4]

O participante P4 enfatiza a possibilidade de “ajustes” para atividades laboratoriais. A argumentação apresentada remete à compreensão de que o material proposto viabiliza outras estratégias de aprendizado, quando o professor é reconhecido como crítico e capaz de personalizar conforme a necessidade e a realidade em que atua. A contribuição do participante reflete o entedimento de Cavalcante (2015), ao enfatizar que a utilização de técnicas e metodologias não deve ser destituída de possibilidades criativas, devendo ser desenvolvido numa ótica que possibilite possíveis adaptações conforme as situações didáticas vivenciadas por quem utiliza.

Outro ponto destacado pelo participante refere-se à interdisciplinaridade, ponto chave para que os estudantes entendam a relação interdisciplinar com outras áreas do conhecimento e percebam que: “[...] o conhecimento não é disciplinar[...]”, como afirma Bomfim (2020, p.49).

Para o participante P5:

Sim, a **sequência dos conteúdos está satisfatória, a linguagem, os temas, propõem uma interdisciplinaridade**, as colocações problemáticas estão relacionadas ao cotidiano do aluno – [P5].

O participante P5, assim como o participante P4 aponta a interdisciplinaridade como meio pedagógico importante no processo educativo. P4 ressalta a relação das disciplinas de Física e Matemática, enquanto P5 destaca os temas como interdisciplinares. Catelan e Rinaldi (2018) enfatizam que para o desenvolvimento de

uma proposta pedagógica voltada para a experimentação o material precisa contemplar a interdisciplinaridade e, nesse mesmo contexto, o Currículo de Referência do Estado do Acre (2021) salienta que a interdisciplinaridade vem como reforço para o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento e seus conceitos, o qual demonstra um ensino não fragmentado. Nesse entendimento objetiva-se um aprendizado significativo.

Analisando as falas dos Participantes da Pesquisa, a utilização do Guia Didático justifica-se considerando a linguagem clara, a interdisciplinaridade, o uso dos textos, as situações-problemas relacionadas com o cotidiano e as possibilidades de adaptações do material didático. Para Cavalcante (2015), o uso de produtos educacionais deve ser realizado com o objetivo de contribuir com a assimilação e com a construção do conhecimento, já que são recursos que visam facilitar o processo de ensino e aprendizagem, sobretudo no ensino de Química e a eficiência dessas estratégias citadas são comprovadas. Acrescenta-se ainda, que existem elementos pertinentes para qualificar um produto educativo, tais como: organização de conteúdo e conceitos para aprendizagem, organização didática e estrutural conforme o contexto que se pretende aplicar (FREITAS, 2021). Portanto, o Guia Didático tem possibilidades para aplicação de práticas pedagógicas dos professores de Química.

A segunda questão buscava compreender se “As orientações do guia permitiram ampliar seus conhecimentos ao objeto de conhecimento Termoquímica e suas estratégias de ensino. De que forma?”

Em suas respostas, os participantes confirmaram que o Guia Didático permitiu ampliar seus conhecimentos e as estratégias de ensino. Em suas respostas eles argumentam que:

Sim, as orientações são bem claras e nos permite ter novas ideias quanto às atividades práticas em sala de aula, textos e resolução de exercícios – [P1].

A resposta do participante P1 reforça a ideia do despertar para criatividade e adaptações concernentes às atividades práticas, uso de textos e resolução de exercícios a partir das estratégias disponíveis no Guia Didático. Por consequência, o participante ao utilizar o Guia Didático em seu planejamento e organização das atividades, acrescentou uma situação-problema no primeiro momento pedagógico. Para tanto, os alunos foram convidados a realizarem alguns exercícios físicos para

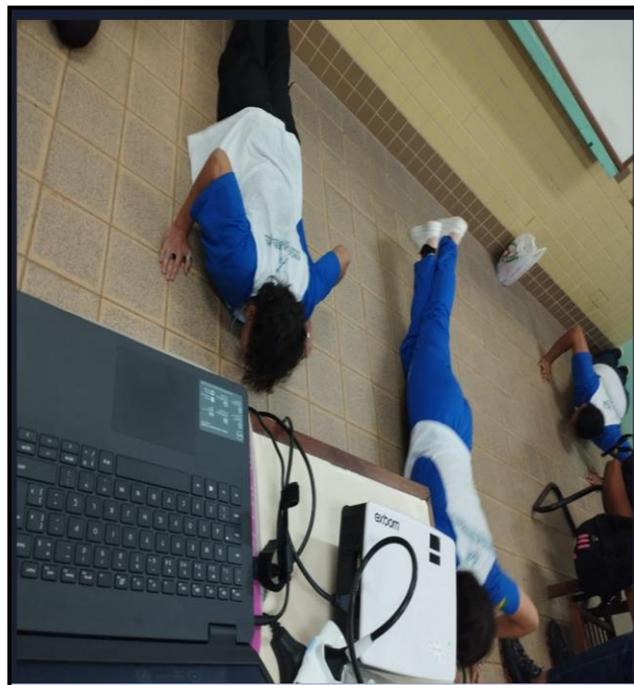
experienciar as sensações de calor mediante o movimento realizado por eles (Figura 23 e Figura 24). É importante salientar que a atividade física sugerida pela participante P1, aconteceu após a execução da atividade experimental sobre Transferência de Calor disponível na problematização inicial do Guia Didático.

Figura 23 - Experimento Transferência de Calor



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Figura 24 - Exercício físico para compreensão de Calor



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Outra situação inerente à adaptação proposta pelo participante P1 foi, ao utilizar o Guia Didático na aplicação do conhecimento, está na elaboração da sequência didática (Figura 25) e organizou atividades como: produção de mapa mental escrito (Figura 27), experimentação (Figura 28) e mapa mental digital (Figura 29) utilizando o site educativo GoConqr em estações.

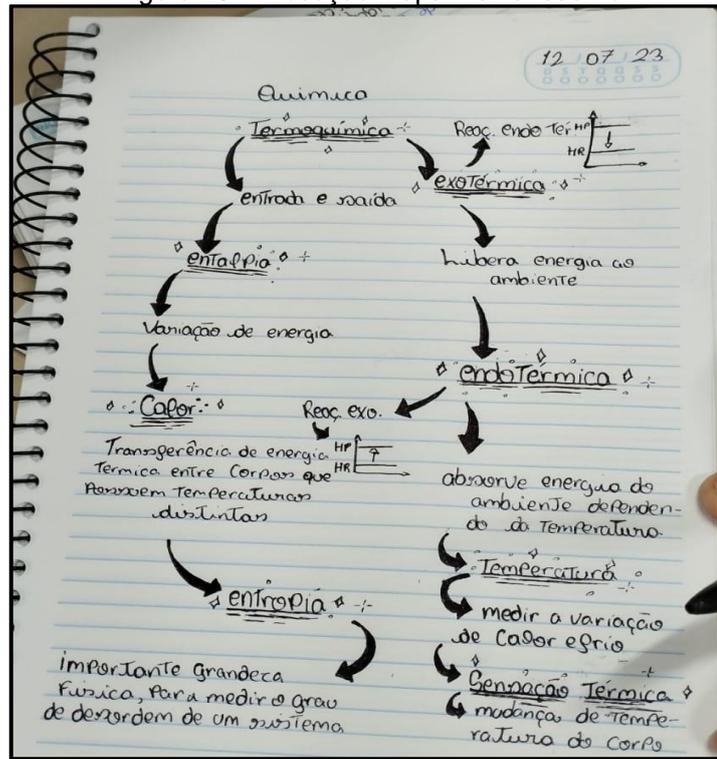
Figura 25 - Recorte da Sequência Didática. Atividades Por Estações

3° MOMENTO	Aplicação do conhecimento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neste momento os alunos deverão aplicar os conhecimentos em estações, para isso serão agrupados em 4 grupos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grupo 1: construir um mapa mental, para isso será definido palavras importantes como: Calor, Temperatura, Sensação Térmica, Entalpia, Calorímetro, Exotérmica, Endotérmica, Quente e Frio. Esse trabalho poderá ser realizado em pequenos grupos e após apresentarem para toda turma.</li> <li>➤ Grupo 2: Uso do aplicativo GOCONQR, acesso: <a href="https://www.goconqr.com">https://www.goconqr.com</a>.</li> <li>➤ Grupo 3: aplicação de um experimento: o grupo receberá uma tabela para ser preenchida, neste momento deverão colocar os líquidos que foram analisados, as temperaturas iniciais e finais de cada um deles e o valor da temperatura ambiente no dia da aula.</li> </ul> </li> </ul>	

Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Todas essas atividades estão dispostas no Guia Didático, porém, não no formato por estações. Isso indica possibilidade de autonomia intelectual do docente ao ajustar da forma que melhor lhe parecer útil. É válido esclarecer que na elaboração das atividades para a aplicação do conhecimento, entende-se que o participante P1 valorizou o processo da escrita e da fala para a constituição do aprendizado. Tais elementos são considerados importantes nas ações pedagógicas. Francisco Júnior e seus colaboradores (2008) enfatizam o uso desses instrumentos como sendo imprescindíveis para a superação do conhecimento comum em detrimento do conhecimento sistematizado. À visto disso, a mediação do professor é fator decisivo, uma vez que poderá conduzir os estudantes a reflexões criteriosas concernentes à ciência.

Figura 26 - Produção Mapa Mental escrito



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Figura 27- Prática Experimental Para Aplicação do Conhecimento



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Figura 28 - Produção de mapa mental a partir do GoConqr



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021), no terceiro momento pedagógico, Aplicação do Conhecimento, é possível usar as mais diversas atividades, quando podem ser aplicadas para analisar e interpretar as situações iniciais ou outras situações que requerem os mesmos conhecimentos.

O participante P2 faz menção aos Três Momentos Pedagógicos como sendo uma estratégia relevante para o aprendizado, enfatiza que: “Sim, por meio dos Três Momentos Pedagógicos que possibilita uma forma diferente de abordar um conteúdo complexo” – [P2].

O participante P2 destaca os Três Momentos Pedagógicos como sendo uma forma diferenciada para se trabalhar a complexidade dos conceitos termoquímicos. Essa metodologia se mostra eficaz na concepção do participante P2, para a organização didática, para a qual estabelece critérios intencionais que apoiem a construção do conhecimento. A estruturação das atividades com base na transposição didática de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021) direcionam o ensino para a educação problematizadora de Paulo Freire. É importante enfatizar que os estudantes necessitam desenvolver uma assimilação adequada quanto aos conceitos abordados em sala de aula, a fim de que isso facilite o aprendizado direcionado para o diálogo, expondo suas concepções, acerca de sua realidade (LINS, 2016).

O participante P3 destaca a problematização a partir da imagem contida no Guia Didático e o uso da tabela de sensação térmica como sendo elementos positivos para acrescentar em seu repertório pedagógico, conforme ele define:

Perfeitamente, sabemos que a Termoquímica é uma área em que os estudantes apresentam dificuldade de compreensão e o material trouxe a proposta de uma figura para usar na aula sobre Lei de Hess que não tinha pensando para fazer a problematização. Outra questão bem bacana foi propor a tabela de sensação térmica. Certamente, minhas estratégias foram ampliadas – [P3].

O participante P3 menciona o uso da tabela de sensação térmica e a analogia com a imagem, que representa diferentes caminhos para se chegar ao mesmo destino, uma alternativa para trabalhar conceitos da Termoquímica (Lei de Hess) considerados de difícil compreensão. A associação da experimentação a outras formas de aprendizado é favorecer a inclusão das formas diferentes de aprender e, sobretudo, é não limitar as condições de aprendizado.

O participante P4 fez suas considerações argumentando insuficiência no produto educacional:

De maneira sucinta, o guia relembra boa parte do conteúdo de Termoquímica, auxiliando como apoio pedagógico e para a aplicação do conteúdo, mas o guia não amplia os conhecimentos do conteúdo abordado, possivelmente devido à explicação simples, direta e acessível que o mesmo (guia) apresenta. – [P4].

O participante P4, aponta alguns pontos limitantes na abordagem do Guia Didático, tais como “explicação simples, direta e acessível” referentes aos conceitos e estratégias de ensino. Entende-se que, como o professor é mediador das situações de ensino aprendizagem e suas ações refletem conhecimentos acumulados, ao apropriar-se de um material que propõe ações simples e claras, certamente deixará evidente aos estudantes que a execução de experimentos no ensino de ciências não está limitado ao trabalho especializado e difícil e, portanto, na simplicidade, clareza e intencionalidade das ações o aprendizado pode ser significativo. Nesse mesmo aspecto, o aluno poderá entender que a disciplina de Química não é impossível de ser compreendida.

Outro aspecto concernente à clareza, objetividade e simplicidade é a forma de proporcionar aos professores um material didático de fácil compreensão e acesso,

tendo em vista que os mesmos não dispõem de tempo satisfatório para planejamento, como foi argumentado pelo participante P3.

O participante P5:

Sim, achei muito interessante essa abordagem de maneira interdisciplinar, sendo relacionada à Física, Biologia, as metodologias usando TICs que fazem de forma diversificada a transferência desse conhecimento – [P5].

O participante P5, além de abordar a interdisciplinaridade, menciona o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como recurso de aprendizado. Nesse aspecto, Silva (2016) argumenta que o uso de tecnologias educativas no ensino de Química surge como forma de elevar o aprendizado, melhorando desde a maneira de apresentar e explorar o conteúdo até proporcionar um aprendizado mais rico e atraente para os estudantes.

Sobre as possibilidades pedagógicas apresentadas no Guia Didático, nos apoiamos nas ideias de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021). Para os autores quando o professor tem disponíveis várias alternativas de materiais, aumentam-se as chances de aprendizado e escolhas. E neste processo, o professor é o mentor, pois ele fará as adaptações necessárias. No caso, o processo criativo do professor é mantido.

Outra questão apresentada na avaliação do produto educacional diz respeito à previsão das dificuldades na aplicação do Guia Didático. Os participantes descreveram não ter dificuldades para a execução da proposta didática, exceto o participante P4, conforme expresso nos excertos:

Não tive dificuldade em nenhum momento – [P1].

Quanto ao acesso do material, não vejo nenhuma dificuldade – [P2].

Não vejo dificuldades para utilização desse material – [P3].

Em dois momentos, sendo a primeira a prática experimental das águas fria, morna e quente, a prática em si não desperta atenção dos alunos, já que diariamente os alunos se deparam com as sensações de calor, frio e outras sensações. Outro momento é referente ao conteúdo da Lei de Hess, pois o mesmo é muito difícil de ser trabalhado de forma didática e pedagógica – [P4].

Certamente não terei dificuldades, algumas estratégias já utilizei nas minhas aulas, por exemplo, textos e situações cotidianas. O produto é muito bom – [P5].

Considerando o posicionamento do participante P4, o qual considera que a primeira experimentação proposta no Guia Didático para problematização contribua para despertar atenção dos estudantes, já que os “estudantes se deparam com as sensações de temperaturas diariamente”, a prática é sugerida para instigar e problematizar as falas dos discentes, à medida que forem questionados. O experimento consiste na ação do aluno em colocar as mãos em água de temperaturas diferentes e depois experimentar trocando as mãos de recipientes. É uma experimentação simples, haja vista que não necessita de materiais sofisticados, podendo ser realizada em qualquer espaço alternativo.

Nesse sentido, é importante considerar que a experimentação pode ser apresentada em diferentes perspectivas, vai depender dos objetivos que o professor pretende alcançar com o desenvolvimento da atividade. A experimentação que se apresenta de forma colorida, bonita e com reações explosivas é reconhecida como a experimentação show, desse modo, Taha e seus colaboradores (2016) consideram que este tipo de abordagem experimental. É necessário que o professor não foque apenas em despertar o interesse do aluno e que não realize o experimento pelo experimento. Para tanto, “[...] é necessário, que o professor perceba o interesse e o direcione para refletir sobre os eventos que ocorrem na atividade experimental [...]” (TAHA, *et al.*, 2016, p.141).

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021), a primeira etapa dos Três Momentos Pedagógicos, que consiste na Problematização Inicial, deve permear situações reais que os alunos conhecem ou presenciem para que, assim, exponham o que pensam sobre as situações vivenciadas e é nesse momento que o mediador conhece seu aluno e, a partir desse viés, media de forma eficaz o aprendizado.

No que se refere às sugestões e críticas a respeito do Guia Didático destacamos as falas dos participantes, conforme excertos:

Sugestão seria a utilização de mais imagens sobre situações de reações endotérmicas e exotérmicas do cotidiano. – [P1].

O experimento 3 sobre calor de neutralização, acredito que, de forma aplicada, demandaria muito tempo tanto do professor quanto da aula para realizar, Dessa forma, pensaria em outra maneira de aplicar a Lei de Hess. – [P2].

Na prática de construção de calorímetro, na parte em que se refere à observação e anotação, seria interessante a construção de um questionário com as próprias indagações propostas no texto, para que os discentes não fiquem todo tempo perguntando o que é para fazer, o professor pode entregar

de forma impressa, projetar ou escrever no quadro a depender dos recursos disponíveis no momento. – [P3].

O guia apresenta uma construção de elementos essenciais para a transmissão do conhecimento aos alunos, por trazer recursos didáticos, já para a construção do conhecimento, deve-se melhorar a utilização do senso comum e conhecimento empírico dos estudantes, desafiando-os a mostrarem suas habilidades e competências por meio da autonomia sem a intervenção do professor. – [P4].

Levando em consideração pouco tempo em sala, um vídeo, ou em plataforma que mostre a quantificação dos valores caloríficos, poderia ser uma alternativa. – [P5].

Diante da fala do participante, pode-se inferir duas situações, uma vez que, ao descrever sua opinião, não ficou claro o sentido da expressão “autonomia sem intervenção do professor”. Desta forma, entende-se que o aluno por si só pode não chegar a desenvolver as habilidades esperadas pelo professor, salvo se o professor disponibilizar condições para se chegar ao objetivo desejado. Bento (2019, p.55) ressalta que “[...] não se pode esperar que os alunos realizem descobertas por si só [...]”. No entanto, se a expressão usada estiver se referindo ao professor mediar o aluno oferecendo elementos necessários para o desenvolvimento das habilidades, o estudante poderá chegar à descoberta, porém, é possível nesse contexto a necessidade do professor refinar tais conhecimentos, portanto, é importante a intervenção do professor para concretizar o processo de ensino-aprendizagem.

Outro ponto mencionado entre os participantes da pesquisa é o tempo em sala de aula, citado como empecilho para o desenvolvimento das atividades. Para tanto, eles propõem outras alternativas de ensino, tais como: vídeos, plataformas que quantifiquem valores para quantidade de calor, construção de questionários relacionados aos textos utilizados, que poderão utilizar um tempo menor da aula.

### 6.1.3 ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM O PARTICIPANTE P1

Conforme foi enfatizado e justificado inicialmente nos resultados e discussões, apenas um participante (P1) aplicou o produto em sala de aula. Portanto, os procedimentos de coleta e análises de dados para este participante foram os mesmos dos outros participantes, porém com a aplicação em sala, foi possível a realização da entrevista.

O participante P1 leciona em uma escola pública estadual de ensino médio e fundamental identificada como (E.F.M). A professora aplicou o produto educacional em uma turma de 2ª série do ensino médio, composta por 39 alunos. A partir do produto educacional ela elaborou uma sequência didática para ministrar suas aulas referentes ao conteúdo Termoquímica.

A entrevista, segundo Gil (2008), nos permite obter informações em maior profundidade, assim, as informações e análises apresentadas nesta entrevista têm o intuito de apresentar a avaliação realizada pela professora, bem como analisar se a intervenção proposta pelo Guia Didático foi eficiente e se este pode servir de subsídio para a prática pedagógica de professores de Química para o ensino do conteúdo de Termoquímica. A entrevista foi gravada em áudio e depois textualizada. O material foi transcrito na íntegra, apenas com correções de erros ortográficos e concordâncias verbais, logo, foram feitas as análises das falas consideradas importantes para avaliação da proposta por meio do Guia Didático.

Inicialmente foi perguntado ao participante P1 se as atividades experimentais propostas no Guia Didático é possível de aplicação? Em suas palavras: “Sim” – [P1].

Ela acrescenta que:

“O material apresenta mais de uma proposta para a abordagem do objeto de conhecimento, cabe ao professor adequar à sua realidade.” – [P1].

Mediante à fala do participante P1 o Guia Didático pode ser considerado válido a ser utilizado como um instrumento pedagógico para o ensino de Termoquímica.

Ao ser questionado sobre qual situação ficou evidente que houve aprendizado efetivo e envolvimento dos alunos, o participante P1 considera que:

“[...] na problematização inicial, em conversa com eles. O professor de Física tinha trabalhado o conteúdo de Termodinâmica, mas eles não tinham conseguido assimilar. Isso ajudou eles a voltarem e compreender conceitos que antes não tinham compreendido. O mapa mental eles não sabiam fazer, eles gostaram da proposta, foi o momento em que ajudei eles a montar. É uma ferramenta que eu agora vou passar a utilizar porque organiza as ideias na cabeça deles num mapa mental. Os experimentos, eles gostaram muito de aplicar, eu achei que eram coisas bobas e simples, mas, para eles, não. Foi algo que eles gostaram muito, todo mundo ali ficou em cima para ver. Realmente provocou neles uma visão diferente que fez com que ficassem entusiasmados e focados.” – [P1].

A fala do participante P1, expressa a importância do primeiro momento, ou seja, é a abertura para o diálogo acontecer, no qual o professor identifica as concepções equivocadas e distorcidas a respeito dos conceitos científicos que o aluno possa apresentar e, a partir de então, faz a mediação pedagógica. Apresentar mais de uma possibilidade de estratégia é ampliar as condições de aprendizado e não necessariamente precisam ser métodos altamente elaborados e complexos. Conforme a fala do participante P1, por meio de recursos e metodologias simples é possível organizar um ensino sistematizado.

A utilização do mapa mental como facilitador de aprendizagem proporcionou momentos importantes de aprendizagem, já que a professora não definiu um mapa “correto” para ser replicado. Segundo Moreira (2011), o uso pedagógico de mapas mentais não deve envolver a memorização de conceitos e informações, mas a metodologia precisa servir como um organizador de ideias consideradas pertinentes pelos estudantes.

O participante P1 foi questionado sobre em qual momento evidenciou que os alunos relacionaram o conteúdo de Termoquímica com outra componente curricular. Em sua resposta ele considera que:

Quando falei em temperatura eles disseram que tinham estudado em Física, daí perguntei “e o que é temperatura?” Eles não souberam responder. Fizeram uma associação ao termômetro e quando fui trabalhando os conceitos de calor eles associaram novamente ao termômetro, a partir daí começamos a organizar as ideias deles. – [P1].

As contribuições do participante mediante a sua indagação referentes ao termo temperatura, reforça a relevância de problematizar o conhecimento que os estudantes vão expondo, haja vista que gera oportunidade do professor conhecer o que pensam e identificar os limites do conhecimento que possuem. Nessa ótica, Lins (2016, p. 79) corrobora ao frisar que “a meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo[...]”. Por isso, esse momento é frutífero para que o professor conduza o estudante a perceber, refletir sobre a necessidade de alcançar novos conhecimentos. É a partir daí que ele reconhece sua incompletude ao se dar conta que o conhecimento sistematizado pode despertá-los para o querer aprender e, então, podem se apropriar do conhecimento ou reelaborar suas interpretações.

Em seguida, o participante P1 foi questionado se as atividades desenvolvidas possibilitaram aos estudantes relacionarem os conhecimentos científicos construídos com o cotidiano deles. Ela esclarece que: “Sim” – [P1]

E complementa:

É tanto que quando eu falei do álcool, as meninas falaram da acetona, então eles conseguiram analisar. Daí quando eu falei da água líquida que vai para o congelador aí uns falaram, ah isso é um processo exotérmico porque a água perde calor para o congelador, então eles conseguiram ir um pouco além. – [P1].

Mediante à fala do participante, percebe-se que o diálogo se apresenta como uma ferramenta rica de oportunidades para o aprendizado. É o momento em que os estudantes externalizam suas impressões e o professor identifica se houve efetivo aprendizado. Nesse sentido, Leite (2015, p. 52) salienta que: “[...] o professor deve criar momentos de discussão, de pergunta e participação, dentro de uma pedagogia dialógica, assim o professor mediador influencia na construção do saber do aluno [...]”.

Destaca-se, ainda, a contribuição do participante no destaque de evidências da interdisciplinaridade, a qual pode ser considerada como uma estratégia de organização do conhecimento para que o estudante se aproprie dos conceitos científicos necessários para compreensão do conteúdo. Lins (2015, p.34) afirma que “A união do teórico com o prático no ensino de Química proporciona para o aluno um momento único, em que a interdisciplinaridade deve estar presente em seu convívio escolar[...]”. Portanto, o professor poderá estar oportunizando aos estudantes conquistar uma aprendizagem efetiva e significativa.

A pesquisadora questionou o participante P1 sobre as atividades do Guia Didático, qual a que você mais gostou e se identificou? Em suas palavras o participante considera que:

Foi a questão da experimentação, os textos e o mapa mental que ajudaram muito. Foi uma construção conjunta mesmo, eu nunca tinha usado o mapa mental nas minhas aulas. Normalmente quando trabalho a experimentação, faço ela associada com as perguntas para responderem.” – [P1].

É imperativo considerar que perguntar não é o mesmo que problematizar. Nessa perspectiva, Gonçalves (2016, p. 26) discrimina o sentido pedagógico dessas palavras ao afirmar que a problematização leva o estudante a refletir e a questionar situações, fatos e ideias. Em contrapartida, a pergunta consiste em uma frase

realizada pelo professor na perspectiva do estudante dar uma explicação ou resposta, nesse contexto o autor reforça que “[...] estabelecer respostas não provoca curiosidade nem produção de conhecimento”.

A fala do participante P1 denota que a experimentação é uma ferramenta que desperta interesse nos estudantes e quando, a partir dela, é possível construir conhecimento, ela torna-se um potencial para o processo de ensino-aprendizagem. Por isso, é importante que o professor conheça as diferentes maneiras de aplicar tal ferramenta no contexto informal e/ou formal de ensino. Não pretende-se afirmar que a experimentação seja a única metodologia que garante aprendizado, por isso, vale argumentar que não existe uma metodologia específica para ensinar ciências, ou uma única forma de ensinar, visto que, é importante um conjunto de atividades didáticas para potencializar o despertar de procedimentos e atitudes, no qual o estudante possa exercer seu protagonismo.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021) no processo de organização de material e atividades para a aprendizagem é conveniente oferecer várias formas de mobilizar o conhecimento repetidamente em situações diferenciadas. O autor ainda acrescenta que as formas de trabalhar o conhecimento nessa perspectiva podem ser usadas das mais variadas formas, tais como: folhetos de divulgação de campanhas públicas, recortes de jornais, textos didáticos, artigos científicos, histórias em quadrinhos, reportagem ou programa de TV. Todos os recursos podem ser ajustados a recursos didáticos e utilizados no âmbito da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos.

O participante P1 foi questionado se já conhecia a experimentação problematizadora realizada à luz da teoria dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021). Em suas palavras ele argumenta que: “Não conhecia e nem tinha noção, mas eu de forma inconsciente já usava.” – [P1].

Em seguida foi perguntado ao P1, “como você classifica a experimentação que você costuma usar em suas aulas?”. Em resposta vemos: “Conforme entendo, classifico em problematizadora e investigativa” – [P1].

Logo foi solicitado que o participante discursasse a respeito do objetivo com o qual organiza as atividades experimentais em suas aulas. Em suas palavras considerou que:

É que eles consigam enxergar e ver de fato aquilo que falei ou para eles aplicarem aquilo que foi estudado em sala para que eles consigam entender o que acontece no experimento e justificar o que tá acontecendo. – [P1].

Mediante as respostas do participante a experimentação problematizadora pautada nos Três Momentos Pedagógicos não está clara, muito embora P1 organize sua prática pedagógica de forma semelhante à teoria metodológica dos Três Momentos Pedagógicos, e isso se dá de maneira não intencional. P1 acrescenta que suas atividades são organizadas considerando o objetivo de: “[...] aplicar o que foi estudado em sala” – [P1].

Percebe-se que P1 afirma a importância da experimentação como metodologia de ensino, em suas palavras considera que: “Vivenciar na prática o que é dito pelo professor” – [P1].

Contudo a compreensão apresentada pelo P1 está em desacordo com a perspectiva da experimentação problematizadora, haja vista que este modelo experimental não tem como objetivo confirmar teoria. A experimentação problematizadora é centrada no aluno, no qual o professor faz a mediação por meio do diálogo com o conhecimento comum dos alunos e o conhecimento científico, utilizando a problematização a partir de situações reais para fomentar intercâmbio de saberes entre professor e aluno/aluno. Portanto, é oportunizar reflexão e levantamento de hipóteses com base nos Três Momentos Pedagógicos.

O participante foi questionado sobre as vantagens e desvantagens da experimentação problematizadora proposta no Guia Didático. Em suas considerações o Guia Didático:

Tem muito a contribuir, porque eles param mesmo para investigar, questionar e para observar que a Química não é algo tão complicado, pois está presente no cotidiano em pequenas situações. Já a desvantagem, eu acrescento que o tempo, pois, para trabalhar a experimentação nesse formato requer mais tempo e a gente tem uma série de conteúdo para lecionar no bimestre. Depois da pandemia tornou-se mais difícil ainda, temos que trabalhar objetos de conhecimento de recomposição e objeto de conhecimentos focais. Essa realidade piorou em relação ao tempo e à demanda de conteúdo por bimestre. – [P1].

Analisando a resposta de P1 percebe-se que a falta de tempo é um dos problemas que ele aponta como desvantagem para trabalhar atividades experimentais no formato problematizador. O participante P3 também destaca no quadro 3 a mesma questão, o tempo de aula é pouco para a realização de uma prática experimental

devidamente elaborada. Ressalta-se que o Novo Ensino Médio promoveu mudanças no ensino de modo geral sob a alegação de que tal modificação tornará o currículo mais atrativo para os estudantes, sendo assim, definiram a diminuição da carga horária de algumas disciplinas, dentre elas, a Química. Essa realidade poderá gerar lacunas no ensino dada a importância do conhecimento científico químico para a sociedade, visto que a partir desses conhecimentos pode proporcionar bem-estar da vida do homem na Terra, formar cidadãos com o intuito de participarem criticamente em questões da sociedade, ter responsabilidade de enfrentar os desafios cotidianos.

Outro ponto que merece destaque na fala do participante P1 são as afirmações de que: “a gente tem uma série de conteúdo para lecionar no bimestre” e “temos que trabalhar objetos de conhecimento de recomposição e objetos de conhecimentos focais”. Diante das falas, percebe-se a preocupação no cumprimento de conteúdos do currículo, além de não esboçar a experimentação problematizadora como forma de trabalhar conteúdos específicos da disciplina, haja vista que a experimentação pedagógica pode cumprir vários objetivos. Nessa ótica, Bento (2019, p.46) destaca: “[...] despertar o interesse dos alunos, ensinar técnica de laboratório, facilitar aprendizagem de conceitos científicos[...]”. Não se pretende dizer que o tempo de qualidade para elaboração e utilização das atividades experimentais não seja importante, pois, de fato é. Porém, é importante reconhecer que a experimentação pode abrir um leque de possibilidades para o aprendizado no ensino de Química.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar esta pesquisa, que teve como objetivo principal **compreender as contribuições e as limitações da experimentação problematizadora para o ensino do conteúdo de Termoquímica**, foi possível alcançar alguns aspectos relevantes que envolvem a experimentação e a prática docente.

Contudo, considera-se a necessidade de apresentar algumas ponderações da pesquisadora antes de apresentar as principais compreensões dos resultados produzidos mediante o desenvolvimento desta investigação. A realização desta pesquisa me proporcionou ressignificar minha atuação profissional, uma vez que me possibilitou refletir sobre minhas próprias práticas em sala de aula e concepções sobre práticas de ensino. Acredito que o professor, ao pensar na sua prática pedagógica, precisa estar disponível também para aprender, uma vez que o professor também é um aprendiz à medida que reconhece seu aluno a partir dos fatos que circundam a vida dos estudantes e identifica o conhecimento construído pelo aluno mediante suas relações sociais e culturais, além do professor reconhecer suas próprias incompletudes. Segundo Delizoicov (2021, p. 93), normalmente a preocupação do professor está centrada nos conceitos oriundos da matéria que leciona e na escola, sem a compreensão de que são os estudantes pessoas que “possuem desejos, aspirações, dificuldades e capacidades”.

Outro ponto importante que merece destacar: não basta que a formação ou qualificação seja adequada, é imprescindível que o trabalho do professor seja acompanhado de boas condições, estruturas e suporte para o desenvolvimento de suas atividades pedagógicas, pois acreditamos que a partir daí poderá haver uma melhoria significativa de qualidade na educação.

Em relação ao objetivo específico, de identificar o papel da experimentação e os tipos de experimentação nas aulas de Química, os resultados indicaram que as atividades voltadas para a experimentação são relevantes para o ensino de Química, uma vez que despertam o interesse pela disciplina, trazendo aspectos positivos para construção do conhecimento e autonomia dos estudantes. Tais discussões são antigas na literatura, pois o experimentar possibilita a construção do conhecimento científico. Nesse sentido, a experimentação problematizadora aplicada ao ensino de Termoquímica mostrou-se produtiva, uma vez que contribui para o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas à construção cidadã dos estudantes,

possibilitando momentos de ensino e aprendizagem, ao mesmo tempo em que permite o diálogo entre alunos e professor, fato este considerado relevante no ambiente de aprendizagem, pois o professor reconhece quais conhecimentos seus alunos possuem.

Contudo, devido a diversos fatores que influenciam direta e indiretamente o contexto escolar e o trabalho docente, quase sempre os professores quando utilizam-se da experimentação, o fazem de uma forma tradicional, na sua maioria com o objetivo de confirmar o que foi trabalhado na teoria, limitando o aluno na vivência da prática de experimentar. A utilização de uma metodologia como a experimentação problematizadora se propõe a ir além dessas concepções, por utilizar-se de procedimentos como: trabalho em grupo, ressignificação do conhecimento comum, estimulação de questionamentos e articulação de ideias, dentre outras habilidades, as quais podem ser trabalhadas em sala de aula. Desta forma, Francisco Júnior, Ferreira e Hartwig (2008, p. 36) coadunam que a experimentação problematizadora possibilita “realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipótese, avaliar hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento”.

Conhecer outros tipos de experimentação é importante para professor de química, uma vez que tal recurso pode ser desenvolvido com objetivos de naturezas variadas, conforme Bento (2019, p.46) destaca alguns objetivos utilizados na prática experimental, “[...] aprender conceitos científicos, comprovar a teoria na prática, facilitar a aprendizagem da teoria, capacidade de observação, caráter motivador e trabalhar em grupo”, dentre outras habilidades. Por isso, segundo o autor, é relevante discussões acerca desses objetivos experimentais, já que as concepções dos professores influem em seus planejamentos didáticos.

Para que os professores tenham acesso a outros moldes da experimentação didática é necessário que haja uma formação continuada adequada, que busque alcançar suas necessidades formativas a fim de que sua prática pedagógica seja melhorada ao mesmo tempo em que lhes são apresentados diferentes recursos e metodologias, inclusive experimentais com vistas a melhorias do processo de ensino-aprendizagem. A formação continuada deve ser um ambiente para fomentar condições e fornecer ferramentas que privilegiam a construção do aprendizado, permitindo ao professor se atualizar e apropriar-se novas perspectivas de ensino, como, por exemplo, a experimentação problematizadora. Sendo assim, discutir e refletir os objetivos da experimentação nos cursos de formação continuada é

fundamental, uma vez que suas convicções refletem em seus planejamentos e execução das atividades experimentais. Por isso, reafirmamos com base nos argumentos de Rodrigues, Fernandes e Rodrigues (2020) que além da experiência do professor ao longo de sua jornada, a formação continuada é a possibilidade desse profissional aperfeiçoar seus conhecimentos e suas práticas educativas.

Os conteúdos abordados na componente curricular Química quase sempre envolvem conceitos abstratos. Na Termoquímica, os conceitos são considerados por alguns professores como de difícil compreensão, principalmente pelo envolvimento com símbolos e expressões matemáticas, o que dificulta sua assimilação. Contudo, diante da avaliação dos participantes desta pesquisa, a proposta da experimentação problematizadora organizada a partir dos Três Momentos Pedagógicos e com a contextualização pautada na realidade dos estudantes é possível criar ambiente de ensino-aprendizagem a partir do diálogo e da troca de saberes entre aluno-aluno e aluno-professor.

Em relação às contribuições e limitações da experimentação problematizadora para o ensino do conteúdo de Termoquímica, ressalta-se que as atividades experimentais não podem ser, e nem são, recursos que resolverão todos os problemas relacionados ao processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Ciências. Porém, a experimentação pode possibilitar um processo de ensino significativo, principalmente se associada à alguma perspectiva, como a problematizadora, pois, nesse contexto, a atividade reconhece o aluno como um indivíduo reflexivo, capaz de agir e interagir para a tomada de decisões diante dos desafios enfrentados.

Os resultados da pesquisa indicam, ainda, que a realização de atividades de natureza experimental envolvem diversas limitações, como: pouco tempo, falta de materiais específicos e a ausência de um espaço físico adequado. O pouco tempo é reforçado quando o professor possui mais de um contrato, tendo em vista a necessidade de aumentar sua renda salarial, aspectos esses relativos à qualidade do trabalho docente, influenciando diretamente para a não realização da experimentação nas aulas de Química (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2021).

A realização desse trabalho contribuiu, ainda, para a compreensão da necessidade de pesquisas cujo foco está em práticas educativas capazes de despertar no aluno habilidades e competências que lhe torne autônomo de sua aprendizagem. Nesse sentido, o Guia Didático “Experimentação Problematizadora no Ensino de Termoquímica”, destacou-se como um recurso pedagógico que busca

contribuir com a atuação do professor no desenvolvimento de atividades experimentais do tipo problematizadoras, com o intuito de privilegiar o protagonismo dos estudantes, ao mesmo tempo em que incentiva a inserção e utilização de outros recursos didáticos.

Mediante as respostas obtidas dos participantes da pesquisa, identifica-se que o Guia Didático elaborado proporciona contribuições significativas sobre o objeto de conhecimento Termoquímica, por apresentar orientações claras e permitindo a adaptação das propostas de atividades práticas em sala de aula, textos, sites educativos, tabelas, imagens e resolução de exercícios; o produto educacional apresenta momentos pedagógicos simples e estimuladores; o material traz uma sequência clara dos conteúdos; os textos propostos para a leitura dos alunos apresentam uma linguagem clara para compreensão.

Assim como os detalhamentos da proposta didática, os quais podem ser encaixados numa sequência didática; a organização dos conteúdos procura seguir uma abordagem interdisciplinar, considerando que as disciplinas da área de ciências da natureza se complementam; os Três Momentos Pedagógicos possibilitam a organização e a abordagem de forma simples de um conteúdo considerado complexo por alunos e professores; promove nível de autonomia dos alunos no desenvolvimento das atividades, nas quais o aluno realiza as atividades com criatividade; e fomenta a articulação e a interação das ideias do aluno e do professor, momento em que o diálogo é construído mediante a relação existente entre o conhecimento vivido pelos alunos e o conhecimento sistematizado pelo professor.

As avaliações inerentes ao produto educacional se mostraram positivas. O Guia Didático elaborado foi considerado pelos participantes da pesquisa um recurso pedagógico viável e aplicável para o ensino dos conceitos relativos ao objeto de conhecimento Termoquímica, haja vista que os participantes, ao avaliarem a ficha de avaliação do Guia Didático consideraram-no como “Ótimo” e “Bom”. Ressalta-se que o guia não foi elaborado com o intuito de engessar o trabalho do professor, mas, sim, de proporcionar condições de uma prática docente dinâmica e orientada para exigências da atual realidade de ensino, na qual o aluno é centro no processo de ensino-aprendizagem, enquanto o professor é mediador desse processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACRE. Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte. **Currículo de Referência Único do Estado do Acre**. Rio Branco: SEE, 2021.

AMABIS, O. M. et al. **Moderna Plus: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020. Obra em 6 v. Conteúdo: Matéria e Energia.

ARAÚJO, P.L.S; OLIVEIRA, D. A; SILVA, A. P. F. A influência da experimentação na formação inicial e suas implicações na formação de professores de Química no agreste de Pernambuco. **Revista Scientia Naturalis**, v.3, n. 2, p. 563-575, 2021. Disponível em: : <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5664>>. Acesso em: 03 de fev de 2022.

BENTO, T. C. **elaboração de significados sobre experimentação no Ensino Superior: Uma Análise Através do Estágio Supervisionado em Química**. (Dissertação) Mestrado em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto. p. 175. 2019. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181261/bento\\_tc\\_me\\_sjrp\\_sub.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181261/bento_tc_me_sjrp_sub.pdf?sequence=5&isAllowed=y). Acesso em 20 de jan de 2022.

BONFIM, D. D. S.; COSTA, P. C. F.; NASCIMENTO, W. J. do. A abordagem dos Três Momentos Pedagógicos no estudo de Velocidade Escalar Média. **Experiências em Ensino de Ciências**. V.13, No.1 2018.

BONFIM, H.R.J.N. **Abordagem Ciência-Tecnologia (CTS) a partir de atividades experimentais problematizadoras no Ensino de Química: Contribuições e Limitações Para a Alfabetização Científica e Tecnológica de Estudantes**. (Dissertação) Mestrado Profissional de Química – Universidade Federal de Pernambuco. P. 171. 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/586518/2/AEP-CTS%20HALANA%20BOMFIM.pdf>. Acesso em: 06 de fev de 2022.

BRASIL. **Lei de nº 11.738, de 16 de Julho de 2008**. Regulamenta a alínea “e” do inciso III do **caput** do art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica. Brasília: Presidência da República, 2008. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2008/lei/l11738.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11738.htm). Acesso em 15 de set de 2023.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 13 de set de 2022.

CAMPOS, M. .A. T; GUÉRIOS, ETTIÉNE. Mestrado Profissional em Educação: reflexão acerca de uma experiência da formação à luz da autonomia e da Profissionalização Docente. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 63, p.35-51, jam/mar

2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/er/a/hcNtdvMfX7jQCz5QpXYrsl/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 de abr de 2022.

CATELAN, S. S; RINALD, C. **Atividade experimental no ensino de Ciências Naturais. Experiências em Ensino de Ciências: Contribuições e Contrapontos.** Experiências Experimentais no Ensino de Ciências. Cuiabá, MT, 2018, n.1, v13, p. 308. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID474/v13\\_n1\\_a2018.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID474/v13_n1_a2018.pdf). Acesso em 17 de set de 2023.

CAVALCANTE, D. L. **Os produtos educacionais de Química desenvolvidos por mestrados profissionais em ensino de ciências no Brasil.** (Dissertação). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. f. 96, 2015. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11054/1/2015\\_dis\\_dacavalcante.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11054/1/2015_dis_dacavalcante.pdf). Acessado em: 07 de Ago de 2023.

CAVALCANTE, J. S; SILVA, J. A. Ferramentas tecnológicas no ensino de Química : um estudo de revisão. **Diversitas Journal**, Alagoas, v. 7, n. 4, p. 2566-2576, Out/Dez. 2022. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/2327/1772](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2327/1772): Acesso em: 30 de nov. 2023.

COSTA, J. R. **Uma proposta problematizadora para o ensino do Eletromagnetismo sob uma perspectiva Histórico-Experimental:** o Telegráfo. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências E Matemática Instituição de Ensino: Universidade Estadual da Paraíba), Campina Grande. p.138, 2016. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=4253843](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4253843). Acesso em: 26 de jan de 2022.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, M. (org.). **Ensino de Física – Conteúdo, Metodologia e Epistemologia** Numa Concepção Integradora. Florianópolis: Ed.da UFSC, 2001.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J, A.P. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo, 1991.

DIESEL, A; BALDEZ, A, L, S; MARTINS, S, N. **Os princípios das Metodologias Ativas de Ensino:** uma abordagem teórica. Revista.Thema, v. 14, n.01. p. 268-288. 2017 Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em: 10 de jan de 2022.

DIETOS, G. M.P.; STRIEDER, D. M. Um olhar epistemológico para a experimentação no ensino de Ciências. **Olhar de Professor**, 21, n.02, p. 281-288, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/684/68460852016/html/>. Acesso em: 13 de set de 2023.

FERNANDES, K. S. **Paradidático como estratégia pedagógica para o ensino de**

**Química:** aprendendo com uma planta chamada cana-de-açúcar. 2019. 261 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://eventosacademicos.ufmt.br/index.php/mostradaposgraduacao/xmostra/paper/view/8409>. Acesso em: 18 de ago de 2023.

FLORA, E. **Experimentação problematizadora com materiais alternativos na formação continuada de professores.** Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade de França. 2012. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirosul.edu.br/jspui/bitstream/123456789/507/1/Eliane%20Flora.pdf>. Acesso em 01 de dez de 2023.

FRANCISCO JÚNIOR, E. W; FERREIRA, L, H, HARTWIG, R, S. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para aplicação em sala de aula de Ciência. **Química Nova na Escola**, n. 30, p.34-41, Nov. 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>. Acesso em 18 set 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia.** 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 66. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, 2001. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v07n02/v07n02a08.pdf>. Acesso em 15 de fev de 2022.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Pesquisa na Licenciatura em Química. **Quim. Nova**, v. 27, n. 2, 326-331, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/vLwff6qNpbNP9Y8DHbpwzzC/>. Acesso em: 15 de fev de 2022.

GAMELEIRA, S. T. **Aprendizagem Significativa de Ausubel por situações problemas:** uma abordagem sobre os métodos de separação de misturas para o ensino de Química. Dissertação (Mestrado em Ensino Instituição de Ensino) – Universidade do Estado do Rio Grande Do Norte, Pau dos Ferros. p. 104. 2017. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=5014055](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5014055). Acesso em: 02 de jun de 2022.

GIBIN, B. G. **Atividades experimentais investigativas como contribuição ao desenvolvimento de modelos mentais de conceitos químicos.** Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de São Carlos, São Carlos, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo. Editora Atlas, 7ªed. 2008.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo. Editora Atlas, 7ª

ed. 2021.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em 10 de fev de 2022.

GONÇALVES, C. A. A. **Calorias do Alimentos**: uma abordagem temática para o ensino de Termoquímica. (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Ouro Preto - Ouro Preto , 2016. 102 p. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/6361>. Acesso em: 14 de nov. de 2023.

GONÇALVES, F. P. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: a Pesquisa Coletiva Como Modo de Formação de Professores de Ciências. **Ciência e Educação**, v.7, n.2, p. 249-263, 2001.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, [en línea], 1994, Vol. 12, n.º 3, p. 299-13. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370>. Acesso em: 05 de fev. de 2022.

HODSON, D. Experimentos na Ciência e no ensino de Ciências. Traduzido por Paulo A. Porto para fins de estudo. **Revista Educational Philosophy and Theory**. n.20. p. 53-66, 1988. Disponível em: <http://www.iq.usp.br/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>. Acesso em: 03 de fev de 2022.

JESUS, E. M, *et al.* A experimentação problematizadora na perspectiva do aluno: um relato sobre o método. **Ciência em Tela**, v 4, n 01, 2011. Disponível em: [http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0111\\_guimaraes.pdf](http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0111_guimaraes.pdf). Acesso em: 14 de jul. de 2022.

KATO, C. M. **Atualização do livro didático em aulas de Química**. Dissertação (Educação em Ciências e a Matemática, do Centro de Ciências Exatas) – Universidade Estadual de Maringá – PR. 2014. 105.p. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2016/quimica\\_dissertacoes/dissertacao\\_claudia\\_mikie\\_kato.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2016/quimica_dissertacoes/dissertacao_claudia_mikie_kato.pdf). Acesso em: 22 de nov. de 2023.

LEITE, B. S. Experimentação no ensino de Química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación Química**, Pernambuco, v 29, n 03, pg. 61 – 78, Agosto de 2018. Disponível em: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63726>. Acesso em: 10 de out de 2023.

LEITE, V. C. **Educação problematizadora de Paulo Freire na perspectiva de licenciandos em Química**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal de Goiás - Instituto de Química, p.256, 2015. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=2557652](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2557652). Acesso em: 24 de jan

de 2022.

LINS, V. S. **A experimentação problematizadora na visão de Delizoicov:** aplicabilidade em modelos atômicos. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Paraíba. p. 102. 2016.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: A Teoria e Textos Complementares.** São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MORTIMER, E. et al. **Matéria, Energia e Vida:** Uma abordagem interdisciplinar, 1. ed., São Paulo: Scipione, 2020. Obra em 6 v. Conteúdo: Desafios Contemporâneos das Juventudes.

MOURO, L. S. **O potencial da experimentação no desenvolvimento de habilidades cognitivas e na construção de conhecimento de Física No Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: Universidade Federal De Uberlândia) p. 118. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vie wTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=373000](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vie wTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=373000). Acesso em: 16 de jan de 2022.

MUENCHEN, C; DELIZOICOV. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, v.14, n03, p.199-215, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/qMKkdvK6fBFwZYzrTcN67d/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 19 de mar de 2022.

MUENCHEN, C; DELIZOICOV, D. Os Três Momentos Pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciências & Educação**, Baúru, v.20, n. 3, p.617-638, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/y3QT786pHBdGzxcRtHTb9c/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 de fev. de 2022.

PEREIRA, B. R.G; VOLSKI, L. K; OLIVEIRA, K; SZMOSKI, R. M. O uso do Mentimeter como ferramenta de apoio ao docente. **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, VI; 2018, Ponta Grossa: Programa de Pós Graduação em Ensino e Tecnologia, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/135407488-O-uso-do-mentimeter-como-ferramenta-de-apoio-ao-docente.html>. Acesso em 15 de set. de 2023.

PEREIRA, F. G. **Proposta e análise de uma sequência didática para abordar o conteúdo de Termoquímica no Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática ) - Uberlândia. 2019. P. 118. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/27292/1/PropostaAnaliseSequencia.pdf>. Acesso em: 15 de mai. de 2023.

PEREIRA. B, R, G, F.; VOLSKI, L. K; OLIVEIRA, K; SZMOSKI, R. M. O uso do

Mentimeter como ferramenta de apoio ao docente In: **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. VI, 2018. Pag. 12. Ponta Grossa: Programa de Pós-Graduação em Ensino e Tecnologia, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/135407488-O-uso-do-mentimeter-como-ferramenta-de-apoio-ao-docente.html>. Acesso em: 15 de set de 2023.

PICHETH, S.F; CASSANDRE, M.P; THIOLENT, M,J,M. Analisando a pesquisa-ação à luz dos princípios intervencionistas: um olhar comparativo. **Revista Educação**, v. 39, v. Esp.p. 3-13. 2016. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/24263>. Acesso em: 22 de fev. De 2022.

PIOVESAN, A; TEMPORINI, E. R. Pesquisa Exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da Saúde Pública. **Revista de Saúde Pública**, v. 29, n.04, p. 318 – 325, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/fF44L9rmXt8PVYLNvphJgTd/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 25 de ago de 2023.

PRADO, L. **Pressupostos epistemológicos e a experimentação no ensino de Química**: o caso de Lavoisier. Dissertação. 2015. Dissertação ( Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista. 2015. f.233. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/126512/000841431.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 de mar de 2022.

REGINALDO, C. C; SHEID, N. J; GULLICH, R.I. C. O ensino de Ciências e a experimentação. **Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul ( ANPED)**, N.9, 2012. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>. Acesso em: 14 de abr de 2022.

REIS, D. M. **Ensino de Física e os Três Momentos Pedagógicos**: a Física Nuclear na Educação de Jovens e Adultos. Dissertação. Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/22260/T2018-Diogo%20Myrrha%20Reis-Dissertacao%20completa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 de abr de 2022.

RODRIGUES, L.S.C. **Utilizando a problematização como alternativa metodológica para as aulas práticas de laboratório no ensino superior**. Dissertação. (Mestrado Profissional Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre. p.98 2020. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2019/dissertacao-luciana-de-sousa-cordeiro-rodrigues.pdf>. Acesso em: 20 de abr. de 2023.

RODRIGUES, S. C, FERNANDES, F. T. S. P, RODRIGUES, A. P. C. Formação inicial e continuada de professores do ensino de Ciências Naturais: práticas pedagógicas. In: **Conedu VII Congresso Nacional de Educação**, 2020, Maceió – Alagoas, Realize, Anais, p. 1-9 Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_S](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_S)

[A16\\_ID7833\\_01102020170929.pdf](#). Acesso em: 11 de ago de 2023.

ROMANOWSKI, J.P; ENS, R.T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**. V.6. n.19. p. 37-50. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf>. Acesso em: 06 de jul. De 2021.

ROSA, J. V. A; SOUZA, G. A. P; NASCIMENTO, F. G. M; GHIDINI, A. R. Experimentação nas aulas de Química de um curso pré-vestibular: um relato de experiência. **Revista Prática Docente**, n. 2, v. 5, p. 1155-1170. 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/752/375>. Acesso em: 10 de ago de 2023.

SANTOS, A.G; NETO, A. R; FRAGOSO, H. C. Método das Aulas Dinâmicas: Uma Aplicação no Ensino de Química. **Brazilian Applied Science Review**, Curitiba, n.1, v.3, p. 529-538, Jan/Fev. 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/802/688>. Acesso em: 14 nov de 2023.

SANTOS, G. S. **Aprendizagem significativa no ensino de Química:** experimentação e problematização na abordagem do conteúdo de polímeros. Dissertação ( Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2017. P.87. Disponível em: [https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/5121/1/GRAZIANE\\_GOMES\\_SANTOS.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/5121/1/GRAZIANE_GOMES_SANTOS.pdf). Acesso em 15 de jan de 2022.

SANTOS, L. R; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**. Santos, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940/pdf>. Acesso em 04 de fev de 2022.

SILVA, G. M. L. **A pesquisa no ensino de Química:** a abordagem didática da simulação virtual e da experimentação problematizadora. Dissertação ( Mestrado de Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, 2016. p.98. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/5517/9/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Gerla%20M.%20L.%20Silva.pdf>. Acesso em: 10 de fev. de 2022.

SILVA, K. C; FILHO, J. E. J. C; PAIXÃO, G. C. Dificuldades Enfrentadas Por Professores sem Formação Específica ao Ensinar Ciências em Escolas do Ensino Fundamental no Município de Maranguape – CE. **Anais VI Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, Editora Realize (publicação digital), 2019. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO\\_EV127\\_MD4\\_S\\_A16\\_ID10079\\_26092019202636.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD4_S_A16_ID10079_26092019202636.pdf). Acesso em: 09 de març. de 2024.

SILVA, R. S. **A problematização como facilitadora da aprendizagem de conceitos químicos no ensino público de Manaus.** Dissertação (Mestrado em Química Instituição de Ensino) Universidade Federal do Amazonas, Manaus. p. 107. 2018. Disponível em:

[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vie wTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=8922635](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vie wTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8922635). Acesso em: 27 de jan de 2022.

SOUZA, C. V. **Aprendizagem baseada em problemas no Ensino Médio: uma estratégia para um ensino de Biologia mais significativo**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 2021. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2019/dissertacao-cristina-vieira-de-souza.pdf>. Acesso em: 10 de jan de 2022.

SOUZA, P. M. M. A. **Experimentação aliada à resolução de problemas no ensino de soluções fundamentada na teoria da aprendizagem significativa, para estudantes da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Boa Vista**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Instituição de Ensino: Universidade Estadual de Roraima), Boa Vista, 2019. p. 107. Disponível em: <https://www.uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2020/04/Disserta%C3%A7%C3%A3o-2019-Paloma-Mota.pdf>. Acesso em: 21 de jan de 2022.

TAHA, M. S; LOPES, C. S. C; SOARES, E. L; FOLMER, V . experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de Ciências. **Experiências no Ensino de Ciências**, Uruguaiana, RS, 2016, n.1, v.11, nº1, p. 142-143, Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID305/v11\\_n1\\_a2016.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID305/v11_n1_a2016.pdf). Acesso em 20 de set de 2020.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5 – 23, abril, 2000. Disponível em: [http://www.ergonomia.ufpr.br/Metodologia/RBDE13\\_05 MAURICE TARDIF.pdf](http://www.ergonomia.ufpr.br/Metodologia/RBDE13_05 MAURICE TARDIF.pdf). Acesso em: 13 de ago de 2023.

THIOLLENT. M. **Metodologia Da Pesquisa Ação**. 2º edição. São Paulo. Cortez. 1986. Disponível em: [https://www.academia.edu/32028417/Metodologia\\_Da\\_Pesquisa\\_Acao\\_Michel\\_Thiolent](https://www.academia.edu/32028417/Metodologia_Da_Pesquisa_Acao_Michel_Thiolent). Acesso em: 07/07/2021 (narrativa)

ZÃO, J. M. R. **A construção de uma proposta para o ensino de Química pautada na problematização e na reflexão sobre o papel da experimentação**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática)- Seropédica – RJ. 2017. P.76. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/4489/2/2017%20-%20Julia%20Maria%20Rezende%20Z%c3%a3o.pdf>. Aesso em 04 de fev. de 2022.

**APÊNDICES:****Apêndice A – Questionário Diagnóstico Para Objeto de Conhecimento****Bloco 1 - Informações Gerais**

1. É professor com graduação concluída?  
Sim ( ) Não ( )
2. É professor próximo a colar grau?  
Sim ( ) Não ( )
3. Graduação já concluída  
Sim ( ) Não ( )
4. Sua formação é licenciatura em Química? Se não, especifique sua formação.
5. Além da graduação, possui outra titulação?  
Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado ( )  
Estou Cursando especialização ( ) Estou Cursando Mestrado ( )  
Estou Cursando Doutorado ( )  
Não possuo nenhuma outra titulação, mas tenho o interesse ( )  
Não possuo nenhuma outra titulação e não tenho o interesse no momento ( )
6. Atualmente exerce a profissão de professor?  
Sim ( ) Não ( )
7. No momento atua como professor de Química em qual nível de ensino?  
Ensino Fundamental (5º ao 9º ano) ( ) Ensino Médio ( ) Ensino Superior ( )  
Não Estou Atuando no Momento ( )
8. Por quais motivos não está atuando como professor no momento?
9. Quanto tempo leciona na disciplina de Química?  
Menor ou igual a cinco anos ( ) Entre cinco e dez anos ( )  
Mais de dez anos ( ) Não leciono ou nunca lecionei ( )

**Bloco 2- Concepções a cerca dos conteúdos de Química e Aulas Experimentais**

1. Quais dos conteúdos em Química os alunos apresentam maior dificuldade de compreender/assimilar?  
Ligações Químicas ( ) Cinética Química ( ) Termoquímica ( )  
Interações Intermoleculares ( )

2. Você gostaria de indicar outro conteúdo que talvez não foi contemplado anteriormente, mas considera de difícil compreensão/assimilação pelos seus alunos?

Se sim, qual(is)?

3. Em suas aulas, você faz uso da experimentação?

Sempre ( ) Quase Sempre ( ) Raramente ( ) Nunca ( )

4. Em caso de raramente ou nunca utilizar aulas práticas experimentais em suas aulas, descreva qual o motivo.

5. Em caso de utilização de práticas experimentais em suas aulas, qual o tipo de experimentação você utiliza sempre que prepara uma aula experimental?

Demonstrativa: realizada pelo professor. ( )

Ilustrativa: empregada para comprovar conceitos. ( )

Investigativa: consiste em resolver situação problema, empregada anteriormente à discussão dos conceitos ( )

Problematizadora: promove discussão, reflexão e possibilidade de mobilizar conhecimento em contextos diferentes. ( )

Não faço uso da experimentação ( )

6. Ao indicar um dos tipos de experimentação citados acima, descreva o motivo pelo qual escolheu o referido tipo.

### **Bloco 3- Intervenção pedagógica**

1. Você gostaria de participar de um curso sobre experimentação problematizadora?

Sim ( ) Não ( )

2. Você gostaria de aplicar o nosso produto em suas aulas?

Sim ( ) Não ( )

## Apêndice B – Pré-Questionário Para Identificação do Perfil dos Participantes

Professor, o convidamos a participar voluntariamente desta pesquisa, desenvolvida no âmbito do mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM, cuja temática principal trata da Experimentação Problematizadora. Este questionário busca compreender um pouco da sua realidade profissional, concepções acerca do ensino de Química e avaliação do potencial do produto educacional, o qual é denominado “**Experimentação Problematizadora no Ensino de Termoquímica**”. Desta forma, o convidamos a preencher o questionário e a participar da entrevista. Sua participação é de fundamental importância para o desenvolvimento desta pesquisa. Informamos que sua identidade será mantida sob absoluto sigilo.

### Caracterização Profissional

- 1) Qual a sua área de formação?
  
- 2) Dedicar-se exclusivamente à docência?  
 Não  
 Sim
- 3) Você possui alguma formação complementar?  
 Especialização  
 Mestrado  
 Doutorado  
Em qual área?
  
- 4) Qual a carga horária semanal dedicada à docência?
  
- 5) Qual a condição de vínculo de trabalho?  
 Temporário  
 Efetivo

6) O tempo que tem disponível para o planejamento é suficiente para se organizar e elaborar as sequências didáticas ou materiais didáticos para uso em sala de aula?

( ) sim ( ) não

7) Como é organizado o planejamento para as propostas pedagógicas em sua escola?

( ) Por área de conhecimento

( ) De forma coletiva

( ) Individual

8) Leciona outras disciplinas além da disciplina de sua formação inicial? Qual?

### **Concepções Sobre o Ensino de Química**

9) Com qual objetivo você estrutura suas aulas de Química? Se mais de uma opção, coloque em ordem de prioridade sendo 1 muito importante, 2 importante e 3 menos importante.

( ) compreender a realidade em que está inserido para que possa se posicionar e intervir coerentemente.

( ) compreender os processos químicos relacionados com a vida cotidiana.

( ) Compreender os conceitos e fenômenos químicos para avaliações externas (Enem; Vestibulares)

10) Na sua opinião, quais são as estratégias de ensino mais adequadas para o ensino de Química?

( ) Aulas expositivas e dialogadas

( ) Atividades experimentais

( ) Atividades lúdicas ( jogos etc.)

( ) Em grupos

( ) Elaboração de mapas mentais

( ) Leitura de textos

( ) Uso de aplicativos educacionais

( ) Outros

Das estratégias acima, qual(is) usa com mais frequência?

11) Para você qual a importância da utilização de outros recursos e materiais didáticos na organização e aplicação das aulas de Química?

12) Para você, qual a importância da experimentação nas aulas de Química?

### **Atualização Profissional**

13) Os cursos de formação continuada oferecidos pela instituição que trabalha, disponibiliza atividades experimentais como estratégia de ensino?

sim  não

14) A instituição de ensino em que trabalha disponibiliza formação continuada voltada para a experimentação?

Sim  Não Se sim, como ela é abordada?

Apenas comprovação de teoria

Apenas para manipulação de equipamentos/vidrarias

Para estimular a criatividade

Para desenvolver trabalhos em grupos

Para aprimorar a capacidade de observação e registros

Para analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos

Para incentivar a tomada de decisões

Outros:

## Apêndice C – Ficha de Avaliação do Guia Didático: Experimentação Problematizadora no Ensino de Termoquímica

Solicito que colabore com o preenchimento deste questionário, o qual tem o objetivo de avaliar o material pedagógico (**Guia Didático: Experimentação Problematizadora no Ensino de Termoquímica**). Sua colaboração é de fundamental importância, pois ajudará na identificação de possíveis inconsistências que podem comprometer o objetivo educacional para o qual o material está destinado. Dessa forma, contamos com sua colaboração, por meio de uma análise minuciosa. Informamos ainda que, caso as informações sejam publicadas ou usadas como relatório de pesquisa, sua identidade será mantida em absoluto sigilo.

### Bloco 1 - Aspectos Técnicos

Adequação Técnica	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Apresentação das informações e conteúdo estão de forma clara					
Sequência de conteúdos são adequados					
A linguagem favorece compreensão dos conceitos abordados					
Os textos apresentados permitem relacionar e ampliar os conceitos					
As imagens apresentadas estão de acordo com os conceitos abordados.					
A organização do material de forma acessível para utilização.					

### Bloco 2 - Aspectos Pedagógicos

Adequação Pedagógica	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Nível de autonomia do aluno no desenvolvimento das atividades.					
Estímulo à curiosidade, por meio das sugestões problematizadoras.					
Sugestão de atividades (atividade experimental, uso de aplicativo, questões de exercícios etc.)					
A forma de abordagem permite ação interdisciplinar com as disciplinas correlatas					
Apresentação de forma contextualizada e correta.					

As atividades experimentais na promoção e articulação de ideias e interação entre os alunos e professor/alunos.					
Permite a construção e organização do conhecimento científico.					
Nível de satisfação durante o desenvolvimento das atividades.					
Adequação da linguagem do ponto de vista didático.					

### **Bloco 3 – Uso do Guia Didático: Atividade Problematizadora no Ensino de termoquímica Como Instrumento Pedagógico**

- 1) Faria uso desse material no planejamento de suas aulas?  
 Sim  
 Não

Apresente justificativa da sua resposta:

2) As orientações do guia permitiram ampliar seus conhecimentos referentes ao objeto de conhecimento (Termoquímica) e suas estratégias de ensino. De que forma?

3) Em relação à utilização desse material, prever alguma dificuldade para utilizá-lo? Justifique sua resposta.

- 4) Sinta-se à vontade para sugestões, críticas e comentários:

## Apêndice D – Entrevista Semiestruturada Com o Participante P1

- 1) A atividade experimental proposta no GUIA DIDÁTICO é possível de aplicação?
- 2) Alguma situação que gostaria de falar que evidenciou aprendizado efetivo e envolvimento dos alunos?
- 3) A proposta didática definida no Produto Educacional permitiu aos alunos perceberem a relação entre as disciplinas de Ciências da Natureza? Teve alguma situação que possa evidenciar?.
- 4) Foi possível identificar alguma situação em que os estudantes fizeram relação dos conceitos abordados com o cotidiano deles?
- 5) Dentre as atividades didáticas do guia educacional, qual a que você mais gostou ou se identificou?
- 6) Dentre as atividades didáticas, qual a que os alunos mais gostaram?
  - ( ) Atividades experimentais
  - ( ) Leitura de textos
  - ( ) Uso de aplicativo GoConqr para produção de mapa mental
  - ( ) Uso de aplicativo Pixton para produção de histórias em quadrinhos
  - ( ) Produção de mapa mental manuscrito.
- 7) De maneira geral, como você sistematiza suas aulas?
- 8) Utiliza aulas experimentais em seu planejamento? Como costuma sistematizá-la
- 9) Como você classifica a experimentação que você costuma usar em suas aulas?
- 10) Com qual objetivo utiliza a experimentação?
- 11) Em relação aos Três Momentos Pedagógicos, já conhecia esta metodologia?
- 12) Referente ao material (GUIA DIDÁTICO), quais momentos pedagógicos contribuíram para compreensão dos termos e conceitos em Termoquímica?
  - ( ) Primeiro momento
  - ( ) Segundo momento
  - ( ) Terceiro momento
  - ( ) Todos os momentos
- 13) Em sua opinião, quais seriam as vantagens e desvantagens de utilizar a experimentação problematizadora tendo como base os Três Momentos Pedagógicos?

## ANEXO - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE -UFAC**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO (PROPEG)**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

### APRESENTAÇÃO

Você está sendo convidado(a) para participar desta pesquisa e para seu conhecimento, bem como para evitar alguma dúvida sobre as diretrizes e as normas, farei a leitura para o(a) Senhor(a) deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para posterior assinatura.

Eu, **Edna Facundo de Souza**, pesquisadora, aluna no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre – Ufac, lhe convido para participar da pesquisa intitulada Experimentação Problematizadora no Ensino de Ciências da Natureza: Um Guia didático Para o Ensino de Termoquímica. Trata-se de uma pesquisa de Mestrado, orientada pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. **Gahelyka Aghta Pantano Souza** e, para realizá-la, preciso(amos) de sua colaboração.

Fica declarado o cumprimento das exigências contidas na Resolução CNS 466/2012, nos itens IV. 3 neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) no tocante à justificativa, os objetivos e os procedimentos que serão utilizados na pesquisa, assim como também o detalhamento dos métodos que serão adotados a seguir:

- 1) O objetivo geral é compreender as contribuições e as limitações da experimentação problematizadora para o ensino do conteúdo de Termoquímica.
- 2) Critério de Escolha do Local de Pesquisa: tendo em vista a diminuição significativa do número de casos de infecção por coronavírus e avanço no esquema vacinal no estado, a pesquisa será desenvolvida de forma presencial ou, ainda, no formato híbrido.
- 3) Participantes: professores(as) que estão atuando no ensino básico com a disciplina de Química.

4) Critério de Inclusão (de escolha dos participantes): professores(as) com formação em Química que atuam na 2<sup>o</sup> série do ensino médio de uma escola de Rio Branco – Acre.

5) Metodologia: os instrumentos a serem utilizados são questionários e entrevistas, os dados serão coletados por meio de gráficos, tabelas e registros dos participantes

6) Riscos:

a) **Físico** - Esgotamento físico ou mental tendo em vista as inúmeras atribuições que envolvem as práticas pedagógicas e docentes no cotidiano escolar traduzido por meio de cansaço ou fadiga excessiva no momento de responder o questionário e entrevista. Para amenizar o cansaço ou fadiga, iremos trabalhar de acordo com o momento mais oportuno e disponibilidade para que as ações da pesquisa aconteçam na tranquilidade e preservação da integridade física e mental dos participantes.

b). **Emocional** - Ansiedade exagerada ao ponto de causar um grande mal-estar físico e psíquico, traduzidos por uma aflição ou alteração de comportamento no momento da observação das aulas e da entrevista. Visando diminuir este tipo de risco, vamos conversar com o grupo participante levando as informações necessárias e tirando as possíveis dúvidas sobre a pesquisa e especificamente sobre a entrevista procurando tranquilizá-los(as).

C. **Psíquicos** - Ausência de autoconfiança para com a sua prática pedagógica cotidiana traduzida por insegurança ou desconforto no momento da observação das aulas e da entrevista. Visando minimizar, não serão emitidos quaisquer tipo de interferência ou opinião no fazer pedagógico do(a) docente durante as observações das aulas e das entrevistas. Ademais, quando da análise do estudo, o anonimato dos participantes e da instituição também serão garantidos.

D. **Intelectual, moral e de identificação pública dos participantes** - Quando diante das práticas pedagógicas investigadas houver dúvidas por parte do(a) professor(a) quanto à quebra de sigilo. Visando minimizar os riscos, garantindo o sigilo das informações observadas e coletadas, assim como também o anonimato da identidade real dos professores e da escola em investigação, onde os dados colhidos no universo da pesquisa serão armazenados de forma segura em um laptop ou computador com senha de uso particular do(a) pesquisador(a).

E. **Social/cultural** - Quando diante da problemática investigada o participante refletir sobre a sua prática pedagógica e modificar a sua compreensão e entendimento sobre o assunto. Para minimizar, vamos no decorrer de todas as etapas da investigação,

deixar explícito que a inclusão é vista como um processo e que não haverá problemas caso o participante venha a alterar o seu entendimento sobre a temática pesquisada.

7) **Benefícios** - A pesquisa trará, direta e indiretamente aos participantes. Compreensão da importância da inclusão de novas perspectivas pedagógicas voltadas para a experimentação, portanto, espera-se que entendam a experimentação problematizadora para o conteúdo Termoquímica como sendo uma alternativa para construção dos conceitos científicos envolvidos para esse conteúdo.

8) **Desistência:** você tem toda a liberdade de desistir de contribuir com a pesquisa a qualquer momento, sem nenhum prejuízo a você.

9) **Garantia de manutenção do sigilo e privacidade dos participantes da pesquisa**

- A identidade dos(as) participantes será preservada durante todas as fases da pesquisa, mantida a confidencialidade dos dados e respectivo armazenamento em local seguro e restrito. E para facilitar a troca de informações em todas as fases da pesquisa com o grupo participante, será disponibilizado o privado do celular da pesquisadora para o contato individualizado, caso seja necessário. Depois de transcorridos cinco anos da coleta, estes serão deletados do equipamento. Ademais, será usado um alfanumérico identificador da escola, a saber: E.F.M.P.C.C . Para identificação dos(as) professores(as) da escola: P1; P2..., etc.

10) Como sua participação é voluntária, não receberá auxílio ou pagamento para participar. Todavia, garantimos indenização por eventuais danos que venham a sofrer e ressarcimento por eventuais gastos para participar da pesquisa.

11) Você receberá uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido, assinado(a) pelo(a) pesquisador(a).

Endereço para contato do (a) Pesquisador(a):

e-mail: ednafacundo@gmail.com

---

Assinatura do(a) Participante

---

Assinatura do(a) Pesquisador(a)