



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

GENIVANIA SILVA OLIVEIRA MARTINS

**ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE GUIA
DIDÁTICO PARA O ESTUDO DE TERMOQUÍMICA**

**CUIABÁ – MT
2022**

GENIVANIA SILVA OLIVEIRA MARTINS

**ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMAPROPOSTA DE GUIA
DIDÁTICO PARA O ESTUDO DE TERMOQUÍMICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais – Mestrado Profissional, do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso, como exigência para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais.

Área de concentração: Ensino de Química

Linha de pesquisa: Processos de Ensino e Aprendizagem em Educação Científica

Orientador: Prof. Dr. Marcel Thiago Damasceno Ribeiro

**CUIABÁ – MT
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

M386a Martins, Genivania Silva Oliveira.

Atividade Lúdica no Ensino de Química : uma proposta de guia didático para o estudo de Termoquímica / Genivania Silva Oliveira Martins. -- 2022
117 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Marcel Thiago Damasceno Ribeiro.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2022.

Inclui bibliografia.

1. Atividades Lúdicas. 2. Estudo de Termoquímica. 3. Guia Didático. 4. História em Quadrinhos. 5. Produto Educacional. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM [NOME DO PPG]

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE GUIA DIDÁTICO PARA O ESTUDO DE TERMOQUÍMICA".

AUTORA: MESTRANDA GENIVANIA SILVA OLIVEIRA MARTINS

Dissertação defendida e aprovada em 25 de fevereiro de 2022.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. DOUTOR MARCEL THIAGO DAMASCENO RIBEIRO (PRESIDENTE DA BANCA / ORIENTADOR)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - UFMT

2. DOUTORA DÉBORA ERILÉIA PEDROTTI (EXAMINADORA INTERNA)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - UFMT

3. DOUTORA RÚBIA DARIVANDA DA SILVA COSTA (EXAMINADOR EXTERNA)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM

CUIABÁ, 25/02/2022.



Documento assinado eletronicamente por **MARCEL THIAGO DAMASCENO RIBEIRO**, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, em 25/02/2022, às 16:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rúbia Darivanda da Silva Costa**, Usuário Externo, em 25/02/2022, às 16:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **DEBORA ERILEIA PEDROTTI**, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, em 25/02/2022, às 17:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4377748** e o código CRC **C40017C6**.

DEDICATÓRIA

A quem esteve comigo em todos os momentos do mestrado, me dando força em todas as etapas da pesquisa, principalmente durante a escrita e no alívio do dever cumprido, minha força para seguir adiante, que com amor e paciência entendeu e suportou minha ausência, Francisco, Sabrina e meu cachorro Iori, dedico-lhes esta conquista com gratidão.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pelo amor e presença em todos os momentos da minha vida. Por ter me concedido a graça de superar os desafios e não permitir que desanimasse ao longo desta caminhada.

Ao **meu orientador**, Prof. Dr. Marcel Thiago Damasceno Ribeiro, pela orientação e amizade, que em meio as inúmeras atividades acadêmicas, confiou em mim. Obrigada por ajudar a concretizar meu sonho.

As **professoras doutoras** Rúbia Darivanda da Silva Costa, Mariuce Campos de Moraes e Débora Eiriléia Pedrotti Mansilla pela disposição em participar da banca examinadora e pelas preciosas contribuições na construção deste trabalho.

As **professoras das Escola Estaduais do Município de Campo Verde -MT** que não mediram esforços em participar como sujeitos da pesquisa. Obrigada pelo tempo dispensado no preenchimento dos questionários, entrevista e avaliação do guia didático. Vocês foram essenciais neste trabalho.

A **gestora e coordenadora da Escola Waldemon Moraes Coelho**, Eliane Nespolti e Paula Melissa, pelo companheirismo e compreensão, em todas as vezes que precisei alterar horários de aulas, para atender as necessidades das disciplinas ofertadas pelo mestrado.

Ao **meu esposo**, Francisco Amaral, pelo amor e dedicação a nossa família. Obrigada por suprir a minha ausência e por ser tão cuidadoso comigo e nossa filha. Você é o meu amor.

A **minha filha**, Sabrina Martins, por entender e suportar minha ausência. Obrigada por me proporcionar tantas alegrias. Você é meu bem maior.

A **minha amiga**, Andreia Aguillera, por me ajudar em todas as disciplinas e escrita, sempre sanando os meus anseios com sua preocupação e carinho. Gratidão minha amiga.

Aos **meus colegas do mestrado**, Carla Magda e Naielly, obrigada pela amizade e parceria. Nossas discussões, vivências e trocas de experiências foram o diferencial do processo.

A **minha sobrinha**, Vitória Amaral, obrigada pelo seu carinho em todos os momentos.

Aos **amigos**, em especial para Bruno Nascimento (*in memoriam*), Layla, Rafael, por me incentivarem a prosseguir na caminhada pelas risadas, pela amizade. Vocês me fazem sentir muito especial.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho, deixo minha gratidão.

PENSAMENTO

O cientista não é o homem que fornece as verdadeiras respostas. É quem faz as verdadeiras perguntas.
(Claude Lévi-Strauss)

RESUMO

Este trabalho se insere no âmbito das pesquisas que se dedicam aos estudos sobre o Ensino de Química na Educação Básica, em relação ao processo de ensino e aprendizagem no conteúdo de Termoquímica. Tendo como objetivo geral, fornecer subsídios didáticos para que o ensino de Termoquímica ocorra de forma eficaz, a fim de que os conceitos abordados, dentro da temática sejam compreendidos e construídos pelos estudantes da Educação Básica de forma dinâmica, significativa e participativa. Diante da natureza eminentemente abstrata da Química, as atividades lúdicas se configuram como uma importante estratégia didática para promover a compreensão dos conceitos mais complexos e abstratos presentes nos conteúdos de Química. Dessa forma, para colaborar com o Ensino de Ciências, especificamente, o de Química, em relação ao conteúdo de Termoquímica, investigou-se os saberes pedagógicos de conteúdos químicos de professores das Escolas Estaduais do Município de Campo Verde-MT, sobre o uso de atividades lúdicas como estratégia didática para o ensino de Termoquímica. Nesse sentido, apresenta-se a seguinte questão norteadora: *como se configuram e se expressam as estratégias e atividades didáticas dos professores de Química, ao relatarem o ensino sobre o conceito de Termoquímica que realizam na Educação Básica?* Para elucidar a questão proposta, recorre-se as conjecturas do método qualitativo, pautado nas técnicas de Estudo de Caso, que trata de um viés focado no estudo de uma particularidade, possibilitando sistematizar o conhecimento com base nas experiências vividas pelos participantes da pesquisa, compreendendo como os professores desenvolvem suas práticas pedagógicas. Os dados para análise emergiram de questionários e entrevistas semiestruturadas com os participantes. Como método de análise de dados, recorreu-se a Análise Textual Discursiva, pois permite uma análise rigorosa e síntese subsequente, possibilitando a construção de novos conhecimentos, de forma a ampliar os significados do fenômeno pesquisado. Pode-se constatar, a partir da revisão bibliográfica e de análise de dados, em relação a compreensão dos conceitos presentes no conteúdo de Termoquímica – como calor, temperatura, energia e processos de reações exotérmica e endotérmica, entre outros – que muito precisa ser investigado, pois são conceitos que trazem muita divergência, quanto ao seu entendimento e isso pode corroborar com a falta de interesse do aluno por essa temática. Dessa forma, propõe-se, nesta pesquisa, um produto educacional na forma de Guia Didático, intitulado *Entre o cotidiano e a ciência: Debates Termoquímicos*, trazendo atividades lúdicas sobre os conceitos de Termoquímica, como as Histórias em Quadrinhos, por exemplo, como forma de colaborar com o ensino destes conceitos na Educação Básica, com a finalidade de tornar a aula de Química mais dinâmica e interativa, possibilitando, em termos mais amplos, que os alunos consigam se tornar sujeitos participativos e autônomos da sua própria aprendizagem.

Palavras-Chave: Ensino de Química; Atividades Lúdicas; Guia Didático; Termoquímica.

ABSTRACT

This work falls within the scope of research dedicated to studies on the Teaching of Chemistry in Basic Education, in relation to the teaching and learning process in the content of Thermochemistry. With the general objective of providing didactic subsidies for the teaching of Thermochemistry to occur effectively, so that the concepts addressed within the theme are understood and built by students of Basic Education in a dynamic, meaningful and participatory way. Given the eminently abstract nature of Chemistry, recreational activities are configured as an important didactic strategy to promote the understanding of the more complex and abstract concepts present in the contents of Chemistry. Thus, to collaborate with Science Teaching, specifically Chemistry, in relation to Thermochemistry content, we investigated the pedagogical knowledge of chemical content of teachers of State Schools in the county of Campo Verde-MT, on the use of playful activities as a didactic strategy for the teaching of Thermochemistry. In this sense, the following guiding question is presented: *how are the didactic strategies and activities of Chemistry teachers configured and expressed, when reporting the teaching on the concept of Thermochemistry that they carry out in Basic Education?* To elucidate the proposed question, we resort to the conjectures of the qualitative method, based on the Case Study techniques, which deals with a bias focused on the study of a particularity, making it possible to systematize knowledge based on the experiences lived by the research participants, comprising how teachers develop their pedagogical practices. Data for analysis emerged from questionnaires and semi-structured interviews with participants. As a method of data analysis, Discursive Textual Analysis was used, as it allows a rigorous analysis and subsequent synthesis, enabling the construction of new knowledge, in order to expand the meanings of the researched phenomenon. It can be seen, from the bibliographic review and data analysis, in relation to the understanding of the concepts present in the content of Thermochemistry - such as heat, temperature, energy and processes of exothermic and endothermic reactions, among others - that much needs to be investigated, as they are concepts that bring a lot of confusion, regarding their understanding and this can corroborate with the lack of student interest in this theme. Thus, this research proposes an educational product in the form of a Didactic Guide, entitled *Between everyday life and science: Thermochemical Debates*, bringing playful activities on the concepts of Thermochemistry, such as Comics, for example, as a way of to collaborate with the teaching of these concepts in Basic Education, with the purpose of making the Chemistry class more dynamic and interactive, enabling, in broader terms, that students can become participatory and autonomous subjects of their own learning.

Key words: Chemistry Teaching; Playful Activities; Didactic Guide; Thermochemistry.

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1 - Quantitativo de Teses e Dissertações na IES | 38 |
| Quadro 2 - Levantamento dos artigos na QNEsc período 2014 a 2020. | 42 |
| Quadro 3 - Respostas da questão 01..... | 81 |
| Quadro 4 - Respostas da questão 02..... | 84 |
| Quadro 5 - Respostas da questão 02..... | 84 |
| Quadro 6 - Quantitativo de respostas da questão 03. | 86 |
| Quadro 7 - Respostas da questão 03..... | 86 |
| Quadro 8 - Respostas da questão 07..... | 88 |
| Quadro 9 - Respostas da questão 05..... | 89 |
| Quadro 10 - Respostas da questão 05..... | 89 |
| Quadro 11 – Quantitativo das Respostas da questão 06..... | 91 |
| Quadro 12- Quantitativo de respostas da questão 12..... | 93 |
| Quadro 13- Resultado da avaliação dos Aspectos Técnicos | 100 |
| Quadro 14 - Aspectos Pedagógicos..... | 101 |
| Quadro 15- História em quadrinhos como atividade lúdica para Ensino de Termoquímica..... | 102 |
| Quadro 16- Respostas das avaliadoras na questão objetiva 1 | 103 |
| Quadro 17- Respostas das avaliadoras na questão objetiva 2 | 103 |
| Quadro 18- Respostas das avaliadoras na questão objetiva 3 | 104 |

LISTRA DE SIGLAS

| | |
|--------|---|
| ATD | Análise Textual Discursiva |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| IES | Instituição de Ensino Superior |
| MCA | Modelo das Concepções Alternativas |
| MMC | Modelo de Mudança Conceitual |
| PIBID | Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência |
| PPGCEN | Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais |
| QNEsc | Química Nova na Escola |
| GD | Guia didático |
| UFMT | Universidade Federal de Mato Grosso |
| UNESP | Universidade Estadual Paulista |
| UFAM | Universidade Federal do Amazonas |
| UFAMA | Universidade Federal do Maranhão |
| IFAM | Instituto Federal do Amazonas |
| UEA | Universidade Estadual do Amazonas |
| UPF | Universidade de Passo Fundo |
| UNB | Ensino de Ciências da Universidade de Brasília |
| UEPB | Universidade Estadual da Paraíba |
| UFOP | Universidade Federal de Ouro Preto |
| OBA | Olimpíadas Brasileiras de Astronomia |
| OBFEP | Olimpíadas Brasileiras de Físicas das Escolas Públicas |
| ERE | Ensino Remoto Emergencial |
| ER | Ensino Remoto |
| EaD | Ensino a Distância |
| AVA | Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| EQ | Estado da Questão |
| TDIC | Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação |
| MEC | Ministério da Educação |
| UEPS | Unidade de Ensino Potencialmente Significativa |
| TAS | Teoria de Aprendizagem Significativa |
| EJA | Educação de Jovens e Adultos |
| JD | Jogo Didático |
| JP | Jogo Pedagógico |
| ARG | Jogo de Realidade Alternativa |
| RPG | Role Playing Game |
| PCNEM | Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio |
| HQ | História em Quadrinho |

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 13 |
| I. REFLEXÕES SOBRE O CAMINHO PERCORRIDO: DAS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS Á FORMAÇÃO | 16 |
| 1.1 Indagações sobre o movimento do objeto de investigação | 31 |
| II. O USO DE ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA | 35 |
| 2.1 Considerações iniciais | 35 |
| 2.2 Aspectos metodológicos..... | 37 |
| 2.3 Apresentação dos trabalhos selecionados | 38 |
| 2.4 Algumas considerações sobre as pesquisas analisadas | 43 |
| III. ATIVIDADES LÚDICAS E A EVOLUÇÃO DOS MODELOS CONCEITUAIS... .. | 45 |
| 3.1 Modelo acerca das concepções alternativas | 45 |
| 3.2 Modelo sobre Mudança Conceitual (MMC) | 47 |
| 3.3 Algumas críticas ao MCC | 50 |
| 3.4 Modelos acerca dos Perfis Conceituais..... | 53 |
| 3.5 A contribuição dos Perfis Conceituais para Ensino de Química..... | 55 |
| 3.6 A contribuição dos Perfis Conceituais para o conceito de Termoquímica | 55 |
| IV. O LÚDICO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: POR UM PROCESSO DE ENSINO SIGNIFICATIVO | 60 |
| 4.1 O que é lúdico?..... | 60 |
| 4.2 A contribuição das atividades lúdicas na aprendizagem significativa | 62 |
| 4.3 Histórias em Quadrinhos como atividade lúdica | 65 |
| V. DO PERCURSO À AÇÃO: O CAMINHO NA CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA DO CÊNARIO AO PARTICIPANTE DO PROCESSO | 68 |
| 5.1 A opção metodológica..... | 68 |
| 5.2 Cenário da pesquisa e seleção dos participantes | 72 |
| 5.3 Caracterização dos participantes | 72 |
| 5.4 Composição dos textos de campo e os instrumentos de registros de informações ... | 74 |
| 5.5 Análise de resultados: Análise Textual Discursiva..... | 76 |
| VI. NARRATIVAS DAS PROFESSORAS QUANTO AO USO DE ESTRATÉGIAS LÚDICAS PARA ENSINO DE TERMOQUÍMICA | 81 |
| 6.1 Saberes pedagógicos das professoras sobre atividades lúdicas na temática Termoquímica | 81 |
| 6.2 Dialogando com os resultados | 94 |
| VII. A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA E ANÁLISE..... | 97 |
| 7.1 Entre o Cotidiano e a Ciência: Debates Termoquímicos | 97 |
| 7.2 Avaliação da proposta didática | 99 |
| CONSIDERAÇÕES TRANSITÓRIAS | 106 |
| REFERÊNCIAS | 109 |

CONSIDERAÇÕES INICIAIS¹

A ciência não é uma ilusão, mas seria uma ilusão acreditar que poderemos encontrar noutra lugar o que ela não nos pode dar (Sigmund Freud).

O Ensino de Ciências vem se destacando no âmbito das pesquisas educacionais, por apresentar métodos e linguagem própria, tendo como objetivo promover a formação integral do cidadão, tornando-o atuante e pensante. Acredita-se que por meio do Ensino de Ciências, os alunos podem desenvolver o senso crítico, o olhar investigativo e a autonomia proporcionando assim, melhor convívio na sociedade. Nesse sentido, suas contribuições mais significativas devem protagonizar a participação dos alunos em seus processos de construção dos seus respectivos conhecimentos e propõe reflexões como um dos principais objetivos de se ensinar, no âmbito escolar.

O professor, como mediador no processo formativo do educando, necessita buscar estratégias que auxiliem na aquisição de novos conhecimentos, por parte dos alunos. Almeja-se, que busquem despertar a motivação, interesse e curiosidade destes, pelos assuntos abordados em salas de aulas, de modo que os respectivos alunos possam interpretar e solucionar problemas abordados no seu cotidiano. Nesse âmbito, se enquadram as estratégias lúdicas, que podem ser uma opção de abordagem para se ministrar os conteúdos de Ciências, em especial, os conteúdos de Química, de forma mais dinâmica e prazerosa aos alunos.

Com o propósito de modificar a rotina da sala de aula e, conseqüentemente, despertar maior interesse dos alunos, pelas aulas de química, novos recursos de ensino vêm sendo utilizados como, por exemplo, as atividades lúdicas, em função de apresentarem características importantes que contribuem no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. As atividades lúdicas têm se mostrado eficientes na autonomia e motivação de alunos e professores, promovendo a construção, em sala de aula, de maneira que contextualizem e relacionem o conhecimento cotidiano com o científico (CAVALCANTI; DEUS; SOARES, 2007; ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008).

Diante da natureza eminentemente abstrata da Química, as atividades lúdicas se configuram como uma importante estratégia que visa promover a compreensão dos conceitos mais complexos e abstratos em ambientes de ensino-aprendizagem, como a sala de aula, por exemplo. Além disso, as atividades lúdicas podem auxiliar o processo de

¹ Este trabalho teve a correção ortográfica realizada pelo profissional Dr. Rodrigo Leite da Silva, e-mail: prof.rodls33@gmail.com.

apropriação de novos conceitos, uma vez que essa estratégia aplicada em salas, e associadas aos pressupostos teóricos contribuem para a construção dos conceitos científicos.

Soares (2013) ainda ressalta que é possível ligar as ações pedagógicas ao lúdico, proporcionando diversão e prazer, além disso, podendo promover resultados importantes em relação a apropriação e a compressão de conceitos científicos.

Nesse sentido e a partir das considerações acerca da inclusão das atividades lúdicas para o ensino de Química, se investiga: *como se configuram e se expressam as estratégias e atividades didáticas dos professores de Química, ao relatarem o ensino sobre o conceito de Termoquímica que realizam na Educação Básica?*² Destarte, pensando na autonomia docente, com intuito de compreender e contribuir com essa temática, propomos como objeto de investigação, a elaboração de um Guia Didático contendo Atividades Lúdicas, que forneçam possíveis suportes aos professores da Educação Básica, de modo a colaborar com sua prática docente, a fim de facilitar a compreensão e fixação dos conceitos subjacentes a Termoquímica, aplicando-se de maneira aprazível e dinâmica ao estudante.

Em termos de estrutura, essa dissertação se encontra organizada e distribuída em 7 (sete) seções. Após as considerações iniciais, a primeira seção se destina em apresentar a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora e os motivos que a levaram a desenvolver o presente trabalho de pesquisa.

Na segunda seção, se apresenta um estado da questão sobre pesquisas que investigaram o uso de atividades lúdicas no ensino de Química. Para tanto, recorreu-se as produções científicas presentes no Catálogo de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Revista Química Nova na Escola (QNEsc).

A terceira seção se destina a apresentar algumas considerações acerca dos conceitos cotidianos e científicos, bem como o papel das concepções alternativa, mudança conceitual e das atividades lúdicas para evolução dos perfis conceituais para Ensino de Química.

Na quarta seção são abordados alguns aspectos essenciais, baseados em importantes pesquisadores da área que discutem o lúdico como atividades na construção do conhecimento, por um processo de ensino significativo.

² Lança-se mão do uso da fonte do texto em negrito ou itálico quando se intenciona chamar a atenção do leitor para algum termo ou expressão.

A quinta seção apresenta o percurso metodológico proposto para esta investigação. Nessa seção, são exibidos os instrumentos e registros de informações e a composição dos textos de campo, o cenário da pesquisa, a partir da seleção e a caracterização dos participantes, bem como o método utilizado para a análise dos resultados.

A sexta seção destina-se a apresentar os resultados obtidos por essa pesquisa, bem como as discussões que os respectivos resultados proporcionaram, com objetivo de identificar e compreender as possíveis respostas ao problema da investigação.

Na sétima seção, se discorre sobre a construção do produto educacional, tipificado em forma de guia didático, no qual apresenta o gênero textual histórias em quadrinhos como atividade lúdica, intitulado: **Entre o Cotidiano e a Ciência: Debates Termoquímicos**. A sua constituição se dá a partir de orientações pertinentes aos professores, com vistas a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do Ensino Médio, em conceitos presentes no conteúdo de Termoquímica como: energia, calor e temperatura.

Nas considerações transitórias, são apresentadas as reflexões conclusivas acerca da pesquisa. Avalia-se, também, se os objetivos foram alcançados e se a questão norteadora foi respondida. A última parte se constitui das referências e os apêndices utilizados na presente investigação.

I. REFLEXÕES SOBRE O CAMINHO PERCORRIDO: DAS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS Á FORMAÇÃO

Ninguém começa a ser professor numa certa terça-feira às 4 horas da tarde... Ninguém nasce professor ou marcado para ser professor. A gente se forma como educador permanentemente na prática e na reflexão sobre a prática (Paulo Freire).

Esta seção apresenta a construção da trajetória percorrida por mim, a partir do entrelaçamento com a minha história de vida, demonstrando as experiências vivenciadas, no âmbito da minha história pessoal e a respectiva formação. Apresento³ reflexões sobre os aportes teóricos e epistemológicos assumidos ao longo do percurso formativo e investigativo.

Conhecer as experiências vivenciadas pela pesquisadora, ajudará a compreender e analisar os dados da pesquisa, durante o seu empreendimento. A concretização de determinados trabalhos nos ajuda a compreender a interpretação da pesquisadora, em relação aos seus dados, bem como as decisões adotadas por ela, ao longo dos seus afazeres. Nesse sentido, começo esta investigação com uma breve descrição da trajetória percorrida até a formação acadêmica, assim como sobre as motivações que me levaram a constituição do objeto desse estudo.

Neste momento, começo narrando a minha trajetória de vida relacionada à formação acadêmica. Explicito o percurso que me levou a refletir sobre as experiências e que me marcaram até o presente momento. Experiências estas que vêm contribuindo com a minha construção como pessoa e na constituição da minha identidade profissional. Segundo Nóvoa (2009), é fundamental relatar os registros escritos, das suas experiências pessoais, bem como as suas práticas profissionais, que é parte importante para que o professor desenvolva sua identidade como educador e adquira, também, uma consciência maior no seu trabalho.

Nesse contexto, a importância de refletir sobre todo o caminho percorrido, durante esta trajetória, fez-me reviver lembranças do passado que atualmente se fazem presentes na minha vida. Turbilhões de sonhos passam a ser revividos, sonhos esses que me propulsionam a ir ao encontro do objeto e objetivo de investigação do presente trabalho.

Venho de uma família simples. Sou a segunda filha de cinco irmãos. Meus pais são considerados analfabetos, sem conhecimento das letras e, tampouco, sua compreensão. Porém, com muito esforço, meu pai trabalhava arduamente na lavoura, no

3 Opta-se por se expressar em primeira pessoa, por tratar sobre a própria história de vida da pesquisadora, tanto em âmbito pessoal e acadêmico, quanto em âmbito profissional.

sertão do Ceará, usando a força dos seus braços e de todo o seu corpo, para garantir a manutenção das necessidades básicas da nossa família e, todos os dias, conseguir mandar os filhos para a escola, pois segundo ele: “a única herança que pai deixa para filho e ninguém o rouba, é o saber”. Colaborativamente, minha mãe cuidava dos afazeres domésticos e, profissionalmente, ocupava-se como alguém que lavava roupa para fora, com o objetivo ajudar no sustento da família.

Entre as poucas recordações que me restam dessa fase, posso citar que, em meio a tanta dificuldade, almejava uma vida melhor e, sempre, pensava na frase do meu pai: **o saber** era a única saída. Logo, em meus pensamentos, surgia a possibilidade de um dia ser advogada, para ajudar as outras pessoas e ajudar a minha família.

Cursei as primeiras quatro séries do Ensino Fundamental em escola de rede pública, na cidade de Campos Sales-CE. Recordo-me da Professora Luciene, minha primeira professora. Admirava-a pela sua beleza e carinho, lembro-me da dificuldade que eu tinha com as palavras – acredito que poderia estar relacionada a ajuda que eu não tinha em casa, como narrado acima, pois os meus pais não detinham conhecimentos, assim não conseguiam contribuir nas resoluções das atividades. Frequentemente, não tinha nem material escolar, porém a professora sempre me emprestava e a mesma docente acompanhou-me durante os quatro primeiros anos do Ensino Fundamental. Em suas tratativas, residia o afeto, por conseguinte respeito, por minha admiração por ela era crescente, assim como o desenvolvimento da minha aprendizagem. Assim, penso que o bom relacionamento constituído da interação social entre o professor e aluno torna-se imprescindível no processo de ensino e aprendizagem.

Para muitos educadores, o processo de aprendizagem está diretamente ligado às interações sociais entre os sujeitos, em que podemos também enfatizar a relação de afetividade entre os estudantes, colegas e professores. Dessa forma, é considerada de grande valia na aprendizagem dos estudantes, por ser considerada a base de constituição de todas as relações do indivíduo durante a vida.

Conforme afirma Tassoni (2000, p. 3):

Toda aprendizagem está impregnada de afetividade, já que ocorre a partir das interações sociais, num processo vincular. Pensando, especificamente, na aprendizagem escolar, a trama que se tece entre alunos, professores, conteúdo escolar, livros, escrita etc. não acontece puramente no campo cognitivo. Existe uma base afetiva permeando essas relações.

Ainda sobre a importância das interações e da afetividade, Miranda (2008, p. 2) destaca:

A interação professor-aluno ultrapassa os limites profissionais e escolares, pois é uma relação que envolve sentimentos e deixa marcas para toda a vida. Observamos que a relação professor-aluno, deve sempre buscar a afetividade e a comunicação entre ambos, como base e forma de construção do conhecimento e do aspecto emocional.

Continuei naquela escola por todo meu Ensino Fundamental, sempre buscando me destacar como aluna esforçada e respeitosa com meus professores, pois era esse conselho que levávamos de casa para sala de aula: “respeite seus professores, que são como seus pais”. Finalizando o último ano do Ensino Fundamental, minha família e eu fomos morar em Minas Gerais, em busca de uma vida melhor.

Ao chegar em Minas Gerais, fui cursar Ensino Médio numa escola pública, identificada como: Escola Estadual Professor Oswaldo Franco, na cidade de Betim-MG, em que um novo ciclo de vida se iniciava. Pensamentos voltaram a surgir: se era possível alcançar o tal sonho de infância, em meio a tantas mudanças, dentre elas: escola nova, cultura, amizades, entre outros, porém a busca pelo sonho continuava, o tal sonho de me formar em Direito.

Na fase final do terceiro ano do Ensino Médio, lembro-me que foi meu primeiro contato com a Química, disciplina admirável por suas belas estruturas bem desenhadas e detalhadas naquele imenso quadro escuro, a qual me faria, naquele momento, buscar entender do que se tratava, qual a sua aplicabilidade? Respostas que busco até hoje, na minha árdua caminhada acadêmica e é isso que me proporciona: o caminhar na busca de resposta e compressão dessa disciplina, que me traz inquietações e uma imensa lacuna, deixada desde o Ensino Médio, por esta Ciência, considerada tão abstrata, por muitos. Dessa forma, posso ressaltar que fui alfabetizada numa perspectiva metodológica tradicional, base em vigor à época, pois naquele período havia dificuldade em acesso a outros modelos metodológicos.

Na metodologia tradicional, o professor (ativo) é o detentor do conhecimento, repassava-o para os estudantes (passivos). O professor detém o controle das aulas, conferindo a ele transmitir o conteúdo, por meio de aulas expositivas e, ao estudante, reter, decorar, sem contextualizar com seu cotidiano e sem, normalmente, realizar muitos questionamentos acerca da sua origem e dos seus desdobramentos (MEZZARI, 2011). Lembro-me que o livro era nossa única fonte de consulta, para se adquirir conhecimento e este era pautado na memorização da tabuada, conceitos sem alterar nenhuma vírgula de

como era colocado no quadro, pelo professor. Além disso, era necessário cumprir as metas de acordo com as tarefas e provas aplicadas, caso contrário, seríamos reprovados, isso era assustador para aluno.

Porém, nessa escola, pude vivenciar com muita alegria a fase final da minha jornada na Educação Básica. Meus pais, sempre orgulhosos, por eu ser estudiosa e dedicada. Enxergavam, a partir do meu percurso formativo, a concretização da esperança em ter uma vida melhor. Nessa etapa final da Educação Básica, muitas preocupações surgiam e a principal delas, que posso destacar, era passar no vestibular de uma universidade pública. Durante quatro anos consecutivos fiz vestibular em diversas universidades e não consegui passar no sonhado curso de Direito, mesmo pensando numa segunda opção: fazer Química. Portanto, não alimentava muito essa ideia, ainda que desejosa em desvendar os mistérios dessa ciência, não sabia como estudar, onde iria buscar a referida formação, diante do pouco conhecimento que tinha construído durante a minha trajetória no Ensino Básico.

Contudo, persistia ainda a ideia de me tornar uma advogada, pois a advocacia era sonho de criança e eu me imaginava uma mulher empoderada, uma figura de autoridade. Acreditava que com essa formação poderia ajudar a minha família. Entre muitos desafios que a vida nos proporciona, um deles é a busca pelo trabalho, que se torna essencial para o nosso desenvolvimento pessoal e dignidade, fazendo parte do ciclo das nossas vidas. Então, comecei a trabalhar, e o sonho de me tornar advogada foi ficando mais distante, e nesse meio tempo, me casei e tive que mudar para outro Estado.

Chegando no Estado do Amazonas, no ano de 2005, fui morar numa cidade chamada Humaitá, que fica localizada no sul do Amazonas, situada no entroncamento entre as rodovias *Transamazônica* e *Manaus-Porto Velho*. Humaitá é banhada pelo Rio Madeira, sendo uma das principais cidades da *HIDROVIA HOMÔNIMA*. Logo, nesta cidade consegui um emprego numa empresa de transportes e permaneci nessa empresa durante toda a minha graduação.

No ano de 2007, abriu-se edital seletivo para ingresso na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Resolvi me inscrever. No início, surgiram as dúvidas: qual curso concorrer? Nesse sentido, rememorei as estruturas complexas estudadas em Química, no Ensino Médio. Tais estruturas estimularam minha curiosidade, mas ao mesmo tempo me deixavam apreensiva, devido à dificuldade em encontrar respostas ou aplicá-las ao meu cotidiano.

Diante dessa perspectiva, compreendi que chegava o momento de ir ao encontro da Química para ampliar minha compreensão acerca dessa ciência fascinante. Naquele momento, não seria possível realizar o curso de Direito, por duas razões: a primeira por não ter esse curso na instituição que me candidatei e a segunda por não possuir recursos financeiros para estudar em outro Estado.

Nesse âmbito, escolhi fazer Química, porém, a universidade não oferecia apenas Licenciatura em Química, mas uma dupla licenciatura que se configurava em: Licenciatura Dupla em Ciências - Biologia e Química. Esta licenciatura dupla, é uma modalidade de curso que oferece aos seus formandos a dupla habilitação, ou seja, o egresso é possuidor de um diploma que lhe garante atuar em dois campos distintos do ensino.

Resolvi fazer o exame de vestibular e passei na trigésima oitava (38^a) colocação, bem no final da quantidade de vagas oferecidas pelo curso, que totalizava em quarenta (40) vagas. Comemorei bastante, pois vinha de uma trilha de frustrações em vestibulares.

Essa modalidade, no curso de Licenciatura Dupla em Ciências: Biologia e Química, foi instituída com o objetivo de suprir a falta de profissionais formados em Biologia e em Química, nas escolas públicas do interior do Amazonas. Assim, ao criá-la, acreditou-se que a dupla habilitação concedida minimizaria a carência desses profissionais, visto que eles teriam a possibilidade de poder atuar em duas áreas do ensino básico (UFAM, 2018).

A estruturação curricular do curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química visam, não somente atender as novas Diretrizes Curriculares Nacionais, mas ao mesmo tempo contemplar os anseios das comunidades por professores da Educação Básica, em nível superior, com melhor qualificação para as áreas de Biologia e Química. (UFAM, 2018, p. 8)

Ingressei no curso sem saber o que era essa graduação, nem o que a Química estudava. No início, foi difícil, era um mundo diferente, o mundo microscópico e abstrato da matéria. Durante a faculdade comecei a refletir sobre as razões em apresentar tantas dificuldades em aprender a Química, buscando encontrar algumas explicações para preencher essas lacunas. Questionava-me: quais são as minhas reais dificuldades. Quanto a Biologia, eu não tinha dificuldade em aprender. Partindo para a Química, busco, então, refletir quantos estudantes não atingem a aprendizagem dessa disciplina, o que me faz associá-la a algumas práticas pedagógicas que os professores utilizavam no Fundamental e Médio.

Na faculdade, mesmo com um quadro de excelentes professores, mestres e doutores, era perceptível, ainda, que em alguns professores o método tradicional prevalecia. Éramos sujeitos passivos, em algumas aulas, sem direito a questionar – e se fossem os professores das disciplinas de exatas – ficávamos com muito medo da punição, que seria uma prova bem elaborada, com intuito de nos assustar.

Presenciando algumas discussões voltadas à discordância entre professores e estudantes, eu almejava ter voz e isso me fazia buscar esta motivação de me formar e ser diferente. Tornar-me uma profissional caracterizada pela constante busca de métodos que funcionassem efetivamente para a aprendizagem, por parte dos meus alunos. Métodos que possibilitassem a formação de sujeitos ativos e autônomos no processo de construção dos seus conhecimentos e, por conseguinte, se tornassem cidadãos críticos e reflexivos, a fim de exercerem conscientemente sua cidadania.

Com o tempo, fui perdendo meus medos de questionar e a cada dia buscava me aprofundar no meio acadêmico, participando de todas as decisões, dos estudantes, tornando-me representante dos discentes do meu curso, passando por duas greves e, sempre, buscando melhorias para o meu *campus*, apoiando-o em suas lutas.

Quanto à matriz curricular do curso, essa era bem extensa, por se tratar de uma Licenciatura Dupla, dividida em componentes curriculares das áreas específicas, pedagógicas e os estágios supervisionados, cujo objetivo era oferecer uma sólida base de conhecimentos ao estudante da graduação, de maneira a capacitá-lo para resolver os problemas relacionados ao ensino de Química e Biologia.

Em relação às disciplinas com viés pedagógico, é importante ressaltar que alguns professores marcaram a minha vida: com alguns, busquei motivação de me tornar diferente; com outros, busquei copiar sua afetividade, gratidão e seus ensinamentos de vida, entre os quais trago comigo até hoje para a sala de aula, sempre buscando refletir a minha prática, que vai além de repassar o conteúdo ao aluno.

Durante o processo de formação, tive muitas oportunidades, mas algumas ficaram marcadas na minha vida acadêmica e me possibilitaram refletir, atualmente, sobre a minha prática docente. Lembro-me de algumas delas, como a 64ª reunião anual Sociedade Brasileira para o progresso e Ciência (SBPC), na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), com o trabalho intitulado: *O Lúdico no Ensino de Ciências*. Trabalhei como bolsista no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

(PIBID)⁴, Subprojeto de Química, com a duração de dois anos; participei de Minicurso, a exemplo da **Construção de material didático para ensino de ciências**; além de outras contribuições importantes, como ser monitora, por duas vezes, nas disciplinas de Botânica I e Biologia Molecular.

Ao cursar as disciplinas de Práticas de Ensino, de Biologia e Química e os Estágios Supervisionados, sendo os Estágios, divididos em três modalidades (observação, participação e regência), conheci as mais variadas práticas pedagógicas que podem ser utilizadas para facilitar a compreensão dos conceitos, pelos estudantes e, assim, contribuir para um Ensino de Química e Biologia mais sólido e atrativo. Para além disso, essas disciplinas me ajudaram a compreender que o processo educativo é algo bem mais complexo do que aquela concepção simplória de explicar conceitos já compreendidos aos outros, que não compreendem.

Acredito que os estágios nos remetem a um dos momentos mais importantes para a aprendizagem do futuro profissional, visto que é por meio do estágio que vivenciamos a realidade da escola, especificamente da sala de aula. Sendo assim, o estágio constitui-se em importante instrumento de conhecimento e de integração do estudante na realidade social, econômica e do trabalho em sua área profissional. A melhoria do ensino depende, não somente da aplicação dos conhecimentos adquiridos na universidade, mas também das experiências vivenciadas durante a prática, que é o momento em que professor em formação pode integrar teoria e prática, para selecionar a melhor forma de oferecer aos alunos uma aprendizagem eficaz.

Conforme Oliveira e Cunha (2006), o estágio proporciona ao estudante uma oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos na graduação, em situações da prática profissional, cujas suas habilidades vão sendo desenvolvidas ao longo da prática. É pertinente que, com isso, o estudante incorpore atitudes práticas e adquira uma visão crítica na área de atuação profissional.

Além disso, outra contribuição importante para minha formação como professora de Química e Biologia veio da participação no PIBID, em que fiz parte por dois anos, como narrado anteriormente. Nesse período, estive imersa em uma escola da rede pública de ensino, em que vivenciei diversas experiências, dentre elas, estudo dos livros didáticos adotados pela escola, discussão dos artigos científicos apresentados por algumas revistas,

4 O programa oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública. O objetivo é antecipar o vínculo entre os futuros professores e as salas de aula da rede pública.

acompanhamento da rotina do trabalho desenvolvido pelo professor supervisor, analisando os conteúdos ministrados, a dinâmica em sala de aula, as estratégias avaliativas, e a maneira como ocorrem os planejamentos de ações dos professores.

Com isso, pude me familiarizar, por meio da articulação entre teoria e prática, com as diferentes formas de se ensinar, bem como os recursos didáticos voltados para o ensino de conceitos químicos e biológicos. Foi a partir dessas vivências, que me encontrei inserida no espaço de atuação, onde foi possível problematizar e observar, de forma ativa, no cotidiano, as questões concernentes ao processo educativo e, assim, poder levantar problemáticas e propor soluções, mesmo em formação inicial, contribuindo com os professores.

Em 2014, terminei a minha graduação, e logo ingressei em sala de aula, pois antes mesmo de terminar a faculdade, já vivenciava à docência na prática – até porque faz parte do estágio obrigatório em cursos de Licenciatura. Participei de um processo seletivo para ingressar como professora substituta, pleiteando uma vaga de Química no Instituto Federal do Amazonas (IFAM), localizada no Sul da Amazonas, no Município de Lábrea-AM. Fui submetida a passar por uma banca examinadora que avaliou minha prova didática, que consistia em uma aula prática, cujo tema sorteado foi “Petróleo e sua composição”. Confesso que o meu corpo tremia, a voz chegava a me faltar, aqueles trinta minutos de apresentação pareciam uma eternidade, mas enfim, fui considerada apta para exercer a função.

A minha primeira experiência na docência como professora se deu nesse *campus*. Foi naquele exato momento que cresceram as minhas maiores incertezas, várias reflexões começaram a se fazer presentes na minha mente, turbilhões de coisas começaram a desencadear, como iria cumprir o que tinha me impulsionado até aquele momento, que era *fazer a diferença?* Portanto, comecei a lecionar para os cursos técnicos de administração, informática e recurso pesqueiro.

Nessas turmas, trabalhei práticas de laboratório e conteúdos químicos que os estudantes mais temiam (assim como eu), pois me sentia insegura ao trabalhar certos conteúdos como: Termoquímica, Cinética Química, Equilíbrio Químico, entre outros. Diante disso, procurava sempre estudar, buscar embasamento teórico e planejar as aulas de forma didática, em relação aos conteúdos que seriam ministrados. Dessa forma, para Moretto (2007), planejar é organizar intervenções, tornando-se essencial na prática docente, com objetivo de auxiliar e facilitar o processo de ensino aprendizagem, tanto do professor como do aluno, em busca de resgatar, nos alunos, o espírito crítico, incentivar

o questionamento, desenvolvendo nesses estudantes a autonomia. Uma estratégia didática usada durante as aulas ministradas foram as atividades lúdicas como tática auxiliadora na construção de alguns conceitos apresentados nesses conteúdos. Estratégias lúdicas, estas, que trabalhei, muitas vezes, durante os meus estágios e projetos no tempo de graduação.

A permanência no Instituto Federal do Amazonas (IFAM) se deu por nove (9) meses e a aprendizagem foi significativa tanto para mim, como professora, quanto para os alunos. Confesso que saí da graduação com uma bagagem teórica muito vasta e motivação para trabalhar como docente. No entanto, para exercer o trabalho docente, fez-se necessário buscar e colocar em prática os ensinamentos teóricos que recebi durante a graduação. Sabe-se que, muitas vezes, esses ensinamentos vêm pautados de conceitos reprodutivistas, prontos e desconectados com a realidade do aluno. Nesse âmbito, fica evidenciado que para desenvolver um trabalho qualitativo, em sala de aula, não basta apenas o domínio dos conteúdos de sua área de formação, pois o desafio de ensinar vai além disso, é necessário desenvolver outras competências e habilidades.

Dessa maneira, durante o processo de formação do professor, faz-se necessário explorar o desenvolvimento de competências e habilidades nos campos das especificidades profissionais, criativo, ativo e em consonância as necessidades sociais demandas do tempo histórico em que o sujeito se encontra inserido.

Segundo Junior (2010), a prática do professor não se manifesta somente no domínio de conhecimentos e técnicas socializadoras do conhecimento, fazendo-se necessário, também, identificar e viabilizar seus objetivos e finalidades, relacionando-os às reais necessidades do grupo, sem perder a sensibilidade e a criatividade.

Embora a Lei 9.394/96, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu artigo 43, parágrafo I, afirme que uma das finalidades da educação superior é estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo dos alunos, podemos presenciar que o ensino ainda é petrificado, baseado em paradigmas do passado, desprovido de significado, cujo aluno é ainda um simples receptor de informações.

Colocar em prática os ensinamentos recebidos durante a graduação é assustador, pois nem tudo que tinha que ensinar foi aprendido durante a formação acadêmica. Daí surgem angústias e inseguranças, sentimentos que nos acompanham nesta jornada inicial, pois, é neste momento que somos colocados diante dos problemas reais, em relação às atividades pedagógicas, além de problemas com estudantes, material didático, infraestrutura, entre outros. Sabe-se que a prática pedagógica não se resume apenas em

conhecimentos teóricos e que estes, vão ganhando outros significados, diante de cada realidade escolar.

Mesmo diante de todos esses sentimentos, por meio de tentativas e erros, busquei estudar e me dedicar na preparação das minhas aulas, pois não tinha a experiência e os conhecimentos necessários dos saberes disciplinares e curriculares, que são considerados fundamentais na profissão docente, que pudessem auxiliar nessa prática pedagógica (TARDIF, 2014). É essencial que o professor, para desenvolver um bom trabalho, tenha o conhecimento de si e reconheça os sujeitos envolvidos nesse processo. Outro fator importante é a reflexão do professor, que esteja em constante autoanálise e reconstrução, na formação.

Conforme afirma Huberman (2007), o professor, no início de carreira, se encontra na fase do choque do real, da descoberta e se depara com as rotinas do cotidiano, percebendo a complexidade da atividade da docência.

Ao refletir esses momentos do primeiro contato em de sala de aula, rememoro que nos momentos de intervalo, nas reuniões pedagógicas e, principalmente, nos conselhos de classe, a constante reclamação entre os professores, de que os estudantes não prestavam atenção, conversavam o tempo todo, que eram preguiçosos e desinteressados. Às vezes, faziam surgir a vontade de desistir como ainda acontece até os dias de hoje – porém, é neste momento que penso que preciso *fazer a diferença* na vida desses alunos, assim como alguns professores fizeram a diferença na minha vida e, isso me motiva a prosseguir.

Outra experiência enriquecedora se deu quando ministrei uma disciplina no nível superior, Química Aplicada, com carga horária de sessenta horas (60h), para a turma de Agroecologia, na Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Foi uma experiência magnífica, de muita aprendizagem, que me daria outra visão de ensino, uma turma de pessoas adultas, buscando um só objetivo, ter uma formação superior, com intuito de melhoria de qualidade de vida.

Buscava nessa turma estimular o espírito científico e a criticidade, contudo muitas vezes, não obtinha o resultado almejado, pois, a maioria desses estudantes trabalhavam e chegavam na sala de aula totalmente desanimados e cansados, depois de um dia repleto de dificuldades vivenciadas em seus trabalhos.

Entretanto, consciente do papel do professor, como agente mediador, é preciso buscar meios para estimular o desenvolvimento cognitivo e emocional do estudante e, desse modo, tentava levar aos alunos uma aula mais dinâmica e interativa, com aplicações

de jogos, gincana, entre outros, sempre correlacionando o conteúdo com o cotidiano, a partir de problematização e assuntos polêmicos.

No ano de 2015, surgiu uma oportunidade de emprego na cidade de Campo Verde-MT – cidade em que resido até hoje com meu esposo e minha filha. Tal oportunidade surgiu para que fôssemos trabalhar na zona rural, na Escola Estadual Boa Esperança. Lá realizamos, meu esposo (que é professor de Física na Educação Básica) e eu, a primeira feira do conhecimento, daquela escola. Também inscrevemos nossos alunos na Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) e na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP) e oportunizamos aos alunos participar pela primeira vez das Olimpíadas Mato-Grossense de Química, cujos mesmos tiveram um excelente desempenho, levando em conta que foi a primeira vez que participaram de uma olimpíada. Desde então, todos os anos inscrevo os estudantes da escola em que estou lecionando e somos seus apoiadores, mesmo sem recursos, sempre tentamos fazer o melhor, já que escolhemos essa profissão, temos que honrar e torná-la mais dinâmico

O professor precisa reconhecer a importância do seu papel na formação dos seus estudantes, buscando alternativas como forma de motivá-los e incentivá-los na busca de informações, objetivando ampliar seus conhecimentos. Cabe ao professor ser criativo, de modo que desafie seus alunos, de maneira que possam ir em busca de ampliar seus conhecimentos.

Em 2016, fui lecionar na cidade de Campo Verde-MT, ao invés do campo, e comecei a ministrar aula de Química na Escola Estadual Waldemon Moraes Coelho, a qual continuo até os dias atuais. Nesses seis anos, nesta escola, consegui algumas conquistas significativas, tais como: estudantes classificados todos os anos nas Olimpíadas de Química Mato-Grossense. É perceptível o olhar diferente dos estudantes quando se trata dessas disciplinas, pois tento sempre enriquecer essa Ciência tornando-a menos complexa, participo de cursos de formação, dedicando-me a formação contínua, sempre em busca de aperfeiçoar meu conhecimento, objetivando contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

Conforme expressa Maldaner (2003), a profissão docente precisa ser ressignificada e pensada de forma a problematizar a atuação pedagógica, em que não se admite improvisação do conhecimento e sua simplificação. Estimulada por essa ressignificação na minha prática docente, no ano de 2020 ingressei no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGCEN), do Instituto de Física da UFMT, com o intuito de entender e compreender melhor como usar as atividades lúdicas como

estratégia didática em sala de aula, que podem, de fato, favorecer o Ensino de Química, uma vez que um dos objetivos principais do programa é investigar e propor possíveis recursos para problemas relacionados ao Ensino de Ciências.

No ano de 2020, no meu primeiro ano de curso no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN), me deparei com uma problemática causada pelo Coronavírus (SARS-CoV-2), um vírus causador da doença COVID-19. Esse vírus, com potencial devastador, atingiu todos os países e nações ao redor mundo, com sua periculosidade, inclusive o Brasil. Toda nossa população foi afetada a pandemia da COVID-19, inclusive eu, minha família e amigos.

Como atitude preventiva, a contaminação do agente que se instalou nesse momento de pandemia, teve como consequência muitas áreas afetadas, medidas sanitárias e de isolamento social foram adotadas para evitar a disseminação do vírus e não poderia ser diferente no cenário educacional. Em março de 2020, logo após evidenciar a COVID-19 no país, que se caracterizou em alto grau de propagação e letalidade, o Ministério da Educação (MEC), por meio da Portaria nº 343, autorizou a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durasse a situação pandêmica. As escolas, em todos seus âmbitos, como Educação Básica, Ensino Superior, Pós-Graduação e Educação Tecnológica, das redes públicas e privadas, tiveram suas atividades presenciais suspensas por tempo indeterminado. Consequentemente, surgiu a necessidade de acelerar o ensino remoto emergencial (ERE), entres outras medidas adotadas.

Diante disso, os professores foram dispensados de suas atividades presenciais para, então dedicarem-se ao ensino remoto emergencial (ERE), o qual trouxe particularidades e desafios, tanto para os professores, como para os alunos. De acordo com Valente (2020), o ERE se destaca nesse momento de crise, levando os professores a enfrentar desafios na construção de novas formas de ensino e aprendizagem, em busca de ressignificar as práticas pedagógicas.

Nesse sentido, a comunidade acadêmica sofreu um grande impacto com tudo isso, não apenas na busca em lidar com toda essa realidade vivenciada no contexto de aprendizagem, mas também com os aspectos emocional, social e físico, que vêm se instalando mundialmente, provocado pelo grande isolamento social.

Durante esse processo, os professores, como sujeitos mediadores do ensino, encaram o ERE como grande desafio ao reinventarem suas práticas, pois a maioria não estava preparada para este momento. Nessa modalidade de ensino, algumas dúvidas ainda surgem, quando se fala em ensino remoto e educação a distância (EaD), sendo

imprescindível ser superada, nesse momento, entre as diferenças conceituais apresentadas para as respectivas modalidades. Para ensino remoto, entende-se, segundo o Dicionário de Língua Portuguesa: “1. Muito afastado no tempo ou no espaço [...] 2. Que se pode adicionar ou conectar a distância” (BECHARA, 2011, p. 1001). Logo, o conceito aclara que esse ensino se dá a distância por meios tecnológicos, caracterizado por uma modalidade utilizada para dar continuidade ao aprendizado, uma vez que nela, professores e alunos podem ter interações nos mesmos horários de aula em que as suas disciplinas aconteceriam presencialmente.

No momento atual, é a forma que parte das escolas possuem para o cumprimento do calendário escolar, em circunstâncias nas quais se encontram impedidas de continuarem com as aulas presenciais (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Enquanto EaD, constantemente seus termos se confundem com ERE, porém pode-se afirmar que não são sinônimos, uma vez que a educação a distância permite ir além de sistemas *online*, ou seja, é mais ampla e planejada, envolve diversos recursos como vídeos, materiais em PDF, além de permitir momentos síncronos (encontro de professores e alunos) e assíncronos (professores e alunos separados pelo tempo) (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

O ensino remoto aconteceu de forma repentina para muitas instituições, visto que a adequação à essa nova modalidade de ensino precisou ser emergencial. Portanto, em meio a esse contexto se deu início as aulas do mestrado, ressaltando que elas ficaram suspensas por três meses. O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN), após uma consulta ao corpo discente e docente, retomou suas atividades na modalidade de ensino remoto. Cabe ressaltar que de acordo com dados do Ministério da Educação (MEC), de 21 de maio de 2020, das 69 Universidades Federais brasileiras, 56 estavam com as atividades acadêmicas de graduação totalmente suspensas e 13 estavam funcionando parcial ou totalmente.

O momento de retorno às aulas por intermédio da modalidade remota, gerou muita insegurança, tanto para professores como também aos mestrandos, por se tratar de um momento desafiador e propício para reinvenção e adaptação de todos. Dentre as adaptações, podemos citar o uso recorrente dos meios tecnológicos, como o nosso aliado, no enfrentamento da situação atípica. Dessa forma, fomos inseridos ao mundo da tecnologia, no qual a aprendizagem se tornou constante, em nosso meio e, assim, fomos reinventados diariamente, neste novo processo educacional. Entre muitos desafios, estavam algumas atividades que eram necessárias ser aprendidas como: compartilhar a

tela de computador, falar diante das câmeras, nos expressar sem olhar nos olhos dos nossos colegas e professores e dos nossos alunos. Destaca-se este último item, pois a maioria dos ingressantes são professores da Rede Básica de Ensino, tudo isso se tornou necessário neste processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, iniciamos a nossa primeira disciplina, intitulada Metodologia de Pesquisa no Ensino de Ciência, como forma de teste e se tudo ocorresse de forma satisfatória, daríamos continuidade. Assim, não paramos para refletir se estava dando certo, fomos nos adaptando e dando significância a cada conquista. Os momentos de aulas foram muito intensos, com muitas leituras, troca de saberes e, sobretudo, de experiência entre professores e colegas, mesmo de forma virtual, nos adaptamos a cada aula dessa disciplina e sempre prezando por nossa interação com os demais colegas de mestrado.

Assim, com uso dessas tecnologias, demos continuidade as demais disciplinas ofertadas pelo PPGE-CN, no segundo semestre do ano de 2020. Conseqüentemente, procederam as demais disciplinas, entre elas, a disciplina Epistemologia das Ciências Naturais, Seminários em Ensino de Ciências e Educação Científica, Teorias de Aprendizagem, Produção de Material Didático, Tecnologias de Informação e Comunicação, Tópicos de Química e Fundamentos da Teoria da Complexidade, que nos possibilitaram compreender melhor os processos que compõem a construção do conhecimento.

Destaco que essas disciplinas foram todas ofertadas remotamente, em ambientes virtuais aprendizagem (AVA), dentro de um sistema institucional, através do *software Moodle G Suite*, que integra ferramentas como o *Google Classroom*, *Google Meet* e *Skype*, diversas formas foram aderidas com o objetivo de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. As aulas se deram de maneira síncrona e/ou assíncrona, em função, apresentadas, muitas vezes, por problemas técnicos ou das plataformas. Outro aplicativo frequentemente usado foi *WhatsApp*, na disponibilidade de material, na formação de grupo de pesquisa, entre outros. Este mundo tecnológico contribuiu muito com aprendizagens durante esse processo de ensino.

O mundo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) foi emergido de forma inesperada a todos. Desta maneira, Pessoa (2020) afirma que fomos inseridos a uma nova realidade, embora essa era TDIC já se faça presente há muito tempo entre a humanidade e, é uma tarefa do professor buscar acompanhar essa evolução, sob a pena de ficarmos ultrapassados na era digital. As TDIC vieram para indicar alguns

caminhos possíveis na prática educacional, de forma colaborativa e integrativa entre professores e alunos.

Valente (2020) ressalta que as TDIC não são a solução para salvar os dilemas educacionais, contudo podem indicar algumas alternativas durante esse momento de pandemia, como também depois, podendo ser repensada a partir de uma visão mais crítica, refletindo quanto ao uso desses meios digitais, que muitos chamaram de “novo normal”. Afinal, como nos ensinou Freire (2014), a educação é sempre histórica, localizada e deve contribuir para que os aprendentes **professores e alunos** assumam-se como seres sociais e históricos, como seres pensantes, transformadores, criadores e realizadores de sonhos.

Em vista do momento, ocasionado pela pandemia do novo coronavírus, o uso dos recursos tecnológicos, no processo educacional, se tornou imprescindível. Professores e alunos tiveram que se engajar em uma nova proposta de mudança, com a integração das tecnologias, cuja preocupação do professor não vai se limitar apenas em ministrar os conteúdos da sua disciplina, a proposta vai além disso. Segundo Freire (1996), ensinar não é apenas transmitir conhecimento, vai além disso, o professor engajado deve estar em contato com seus alunos, conhecendo a sua realidade social, contribuindo na sua formação, no seu protagonismo, sociabilidade, estabilidade emocional e, atualmente, ensinar exige também inovação constante.

Assim, com auxílio do uso das tecnologias, finalizamos todas as disciplinas ofertadas pelo PPGE-CN. O ponto crucial, que contribuiu de forma significativa, durante as disciplinas ministradas pelo PPGE-CN, foi a troca de experiências entre os colegas, pois a maioria dos mestrandos dessa turma são professores atuantes. Nesse sentido, a partilha de conhecimentos, tornou a aprendizagem ainda mais enriquecedora e interessante. Nas palavras de Tardif (2014, p. 48), os saberes e experiências são definidos como “[...] conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários, no âmbito da prática da profissão docente e que não provém das instituições de formação nem de currículos”.

A partir da troca de experiência entre os colegas de mestrado, os conhecimentos e comprometimento com o ensino, de todos os professores que procederam com as disciplinas, durante o momento atípico que estamos vivenciando, pude, então, chegar a uma convicção de que as estratégias pedagógicas, utilizadas corretamente, podem minimizar as dificuldades apresentadas pelos alunos, no processo educativo e contribuir para tornar o ensino e a aprendizagem mais significativos.

Dessa forma, ao adentrar na temática atividades lúdicas no ensino, percebi o quanto a referida ao tema se fazia presente na minha prática docente, tanto no discurso adotado, quanto nas metodologias desenvolvidas em sala de aula. Também identifiquei a forma como eu recorria às estratégias lúdicas para explicar alguns conceitos, como calor, energia, reação exotérmica e endotérmica, por exemplo, porém, não realizava a contextualização com o cotidiano do estudante, usando essa estratégia somente de forma espontânea.

Ao narrar as minhas motivações pessoais e acadêmicas para a realização deste estudo, apresento o objeto de estudo, bem como a justificativa de sua relevância diante das questões que vêm sendo discutidas na literatura sobre o uso das atividades lúdicas como estratégia de ensino nas aulas de Química. Desse modo, as reflexões obtidas neste estudo têm por objetivo desenvolver um produto educacional, em formato de Guia Didático (GD), que subsidie e auxilie os professores quanto ao uso das atividades lúdicas no Ensino de Termoquímica.

1.1 Indagações sobre o movimento do objeto de investigação

É crescente a busca de estratégias didáticas que facilitem o processo de Ensino de Ciências, o qual vem se destacando cada vez mais e acaba chamando a atenção de diversos pesquisadores, em diferentes linhas de pesquisas, dentre elas, as pesquisas voltadas para a educação. Diante disso, faz-se interessante perceber que os métodos utilizados no ensino das ciências, sistematicamente, não têm apresentado os resultados esperados. É notório que “[...] assistimos a um fracasso generalizado e, o que é pior, a uma crescente recusa dos estudantes para a aprendizagem das ciências e incluso para a própria ciência”. (GIL-PEREZ *et al.*, 2005, p. 38).

Nesse mesmo entendimento, Pozo e Crespo (2009, p. 14-15) constataam que:

Espalha-se entre os professores de ciências, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, uma crescente sensação de desassossego, de frustração, ao comprovar o limitado sucesso de seus esforços docentes. Aparentemente, os alunos aprendem cada vez menos e têm menos interesse pelo que aprendem.

Entre diversas estratégias usadas no ensino, as atividades lúdicas vêm se destacado nos últimos anos, dentre as pesquisas na área educacional, assim alguns professores estão recorrendo ao uso de atividades lúdicas, objetivando relacionar e contextualizar o conhecimento cotidiano estudante com o conhecimento científico.

Considerando as dificuldades em ministrar certo conceito de Química, no Ensino Médio, em particular os assuntos envolvidos na Termoquímica, que muitas vezes se restringem a memorização de conceitos, fórmulas, regras e dados científicos, sendo considerada bem distante da realidade e cotidiano do estudante. E, partindo de uma visão pessoal, durante a minha trajetória acadêmica e profissional, analisando a forma como o conteúdo de Termoquímica vem sendo abordado nas salas de aulas, faz-se necessário repensar e contribuir, buscando uma abordagem diferenciada, de maneira que se possa discutir os aspectos micro e macro, envolvendo essa temática.

Rocha e Vasconcelos (2016) ressaltam que a Química ensinada em sala de aula ainda é apresentada de maneira tradicional, não há uma contextualização com o cotidiano do estudante, com isso, acaba gerando a falta de interesse pela matéria, que pode ocasionar a dificuldade de aprendizagem.

O Ensino de Química deve ser instigado pelo professor, na busca da problematização, na construção do saber científico e não deve apresentar questionamentos com respostas prontas. É necessário que o conhecimento químico seja proporcionado aos alunos de uma forma que possibilite a interação com ambiente ao redor, para que eles entendam que este faz parte de um mundo do qual ele também é intérprete e responsável (LIMA, 2012).

É perceptível a incompreensão dos alunos em relação aos conceitos abordados na Química, dentre o conteúdo de Termoquímica, tais como: calor, energia e temperatura, entre outros, mesmo percebendo que eles são fundamentais para entendermos os diversos fenômenos ligados ao cotidiano. A compreensão desses conceitos não é considerada uma tarefa fácil, sendo assim, faz-se necessário que o professor os ensine, uma vez que esses conceitos se apresentem dentro da Ciência, denotando uma linguagem científica considerada complexa, em que se diferencia do senso comum. Mortimer e Amaral (1998), relatam que esses tipos de conceitos acabam acarretando dificuldades no ensino de Química.

A maneira lúdica de ensinar, é uma estratégia que pode ser usada na construção de conhecimento, em se tratando do Ensino de Química, pois possibilita, de modo significativo, o desenvolvimento das diferentes habilidades do indivíduo, como exemplo, raciocínio abstrato, domínio simbólico, capacidade de compreender modelos... sendo assim, faz-se necessário que o professor se aproprie de ferramentas que o auxiliem nesse processo.

Dessa forma, a ludicidade é usada como estratégia para relacionar e contextualizar o conhecimento cotidiano com o conhecimento científico. Alguns epistemólogos, como Vygotsky, Wallon e Piaget falam da importância de se integrar os jogos de regra de construção ou aprendizagem, como uma maneira de aquisição de conhecimento. Além disso, os jogos podem proporcionar o aumento da capacidade de desenvolvimento do estudante, estimulando-o a buscar o saber, ao mesmo tempo em que permite o convívio em sociedade.

Dessa forma, no espaço escolar, como ambiente de ensino, torna-se imprescindível a reflexão do professor frente aos desafios contemporâneos, quanto as suas metodologias, práticas, como também repensar o objetivo que se quer alcançar, nesse processo de constantes mudanças que vivenciamos. Por meio da reflexão, é importante que cada professor busque uma forma de ajudar seus estudantes a aprender, buscando diversas formas de ensinar, quanto a forma de avaliar e até mesmo na realização de atividades (MORAN, 2009).

Diante desses pressupostos, o problema que motivou esta investigação foi: *como se configuram e se expressam as estratégias didáticas usadas pelos professores de Química da Educação Básica ao relatarem sua prática docente referente ao ensino dos conceitos de Termoquímica?*

No intuito de responder ao problema da investigação, supracitado, foram delineados como objetivo geral: *fornecer subsídios didáticos para que o ensino de Termoquímica ocorra de forma eficaz, a fim de que os conceitos abordados dentro da temática sejam compreendidos e construídos pelos estudantes da Educação Básica, de forma dinâmica, significativa e participativa.*

E como objetivos específicos: i) Verificar as principais contribuições lúdicas utilizadas no ensino de química e, como estas podem auxiliar o professor no desenvolvimento de suas atividades docentes, colaborando com o aprendizado dos educandos; ii) Conhecer as estratégias metodológicas usadas pelos professores de Química de Campo Verde-MT, ao ensinarem os conceitos de Termoquímica; e iii) Construir um produto educacional, contendo história em quadrinhos, que servirá de subsídio didático, auxiliando professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem durante estudo de Termoquímica.

Destarte, pensando na autonomia docente, com intuito de compreender e contribuir com essa temática, propomos, como objeto de investigação, a elaboração de um Guia Didático contendo Atividades Lúdicas que forneçam possíveis suportes aos

professores da Educação Básica, de modo a colaborar com sua prática docente, a fim de facilitar a compreensão e fixação dos conceitos subjacentes a Termoquímica, aplicando-se de maneira mais divertida e dinâmica ao estudante. Diante disso, ao tratar dos conceitos emergentes da ludicidade, se intenciona apresentá-la como uma das alternativas contributivas ao ensino da Ciência Química.

II. O USO DE ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Um dos primeiros movimentos necessários para a construção da dissertação foi verificar o que já foi investigado sobre a temática, bem como a fundamentação teórica acumulada sobre o assunto. Assim, com a finalidade de exibir um panorama geral das pesquisas sobre como trabalhar a temática atividade lúdica no Ensino de Química, a partir da proposta de um Guia Didático para Estudo de Termoquímica, explicita-se nessa seção, um levantamento de pesquisas que culminaram em Teses e Dissertações provenientes da área de Ensino.

Para o desenvolvimento desse estudo da questão (EQ), realizou-se uma pesquisa bibliográfica nos artigos da revista Química Nova na Escola (QNEsc) e no catálogo de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A escolha pela revista QNEsc se deu por ser um periódico de grande importância e impacto na área de Ensino de Química, pelo grande número de acessos por professores da Educação Básica, estudantes de Licenciatura em Química e pós-graduandos em Educação, em Ciências e Matemática, assim como por apresentar abordagens direcionadas ao ambiente escolar, como também a facilidade ao acesso e a sua linguagem.

Quanto à escolha pelo banco de dados da Capes, a justificativa decorre por armazenar informações básicas de pesquisas de pós-graduação *stricto sensu* (Mestrado e Doutorado) das diversas áreas e subáreas do conhecimento humano, desenvolvidas em Instituições de Ensino Superior (IES), públicas e particulares, de todo o território nacional.

2.1 Considerações iniciais

Nas últimas décadas, nota-se um crescimento expressivo de estudos pertencentes à área de Ensino de Ciências Naturais, que abordam importantes discussões acerca de ações que se constituem como eficazes para o processo educativo. Diversos pesquisadores têm se preocupado com o processo de assimilação de conceitos, por parte dos estudantes, e para facilitar esse processo, várias metodologias pedagógicas foram sugeridas nas últimas décadas. Nesse âmbito, trabalhos envolvendo atividades lúdicas ou abordagem contextual no ensino de Química vêm se destacando expressivamente, nesses últimos anos. A ludicidade está sendo utilizada como estratégia facilitadora do conhecimento.

No que concerne ao ensino de Química, uma ciência que se caracteriza por apresentar uma linguagem própria para a representação do real, por meio de símbolos, de fórmulas, de convenções e de códigos. Vale ressaltar, que alguns conceitos são considerados complicados e desinteressantes pelos estudantes que acessam a respectiva ciência. Apesar de possuir conteúdos totalmente presentes em nosso cotidiano, são muitos fatores que dificultam a aquisição de aprendizagem por parte dos estudantes. Um fator que pode contribuir de maneira negativa para o processo de ensino e aprendizagem, em Química, se pauta no tipo de metodologia que os professores do Ensino Médio utilizam, por meio de uma linguagem formal e complexa, sem fazer mediação didática dos conceitos abordados para os estudantes.

Acredita-se que atividades lúdicas funcionam como estratégias facilitadoras, na transição de conceitos abstratos para o concreto. Campos (1987) revela que é preciso levar em conta a personalidade do professor, os métodos utilizados no processo de ensino e a situação que servem de base à aprendizagem. Dessa forma, “[...] um professor que não expresse em seus comportamentos as atitudes que deseja formar nos alunos, não poderá esperar alcançar os objetivos visados” (CAMPOS, 1987, p. 71). O professor pode usar várias metodologias a fim de alcançar seus objetivos. E dentre os vários caminhos a serem seguidos, destacam-se as atividades lúdicas, pois possuem a capacidade de despertar nos estudantes o interesse e a motivação de aprender (CASTRO; COSTA, 2011; CUNHA, 2012; SOARES; GARCEZ, 2017; TEIXEIRA, 1995).

A maneira lúdica de ensinar é uma estratégia que pode ser usada na construção de conhecimentos, pois possibilita de modo significativo o desenvolvimento das diferentes habilidades do indivíduo. Dessa maneira, a ludicidade é usada de forma mediadora para relacionar e contextualizar o conhecimento cotidiano com o conhecimento científico. Considerando as dificuldades em ministrar conteúdos que constituem o componente curricular de Química no Ensino Médio, vale ressaltar a importância dessa investigação.

Nesse âmbito, trabalhar conteúdos de Química de forma lúdica, a partir do uso da tecnologia, jogos e dinâmicas, entre outros exemplos (que serão discutidos ao longo da pesquisa), pode contribuir de forma significativa na compreensão de conceitos de Química, especificamente de Termoquímica, trazendo uma visão facilitadora do mundo microscópico e abstrato dessa disciplina.

Chateau (1987) compreende que a utilização de ludicidade (incluindo jogos, entre outros exemplos), pode não representar aprendizado imediato. Contudo, possibilitará o desenvolvimento de potenciais no sujeito, mesmo que tais atividades sejam entendidas

como entretenimento, pois proporcionam mais oportunidades de ampliar suas interações com diversificadas formas de conhecimento, por meio de simulações e fantasias que os recursos lúdicos proporcionam.

Com base nessas considerações, realizou-se um estado da questão (EQ), com o objetivo de compreender o que apontam as produções científicas sobre o uso das atividades lúdicas para o ensino de Termoquímica. A pesquisa do estado da questão está relacionada como uma forma de auxílio e compreensão de outros trabalhos realizados com temáticas e objeto de pesquisa, referentes ao tema a ser investigado pelo pesquisador, com vistas a identificar a atualidade da temática e alcance da sua pesquisa. Por intermédio desse mapeamento, de cunho acadêmico, pode-se buscar uma reflexão e uma inspiração no desenvolvimento da sua própria pesquisa.

A concepção de pesquisa do Tipo Estado da Questão proporciona:

Elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. (FERREIRA, 2002, p. 258).

Essas pesquisas colaboram para o estabelecimento de um *corpus* teórico da específica área do conhecimento, além de realizar um mapeamento, apresentam aportes teóricos significativos, os quais expõem as lacunas que podem motivar outras pesquisas e experiências inovadoras que visam superar os desafios da prática (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

2.2 Aspectos metodológicos

Com a finalidade de realizar a imersão no campo teórico, que trata a utilização de atividades lúdicas para o ensino de Termoquímica, recorreu-se a um levantamento das produções acadêmicas presentes no Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES e artigos da revista QNEsc. Para a obtenção dos trabalhos, foi realizado o mapeamento das produções que compõem as áreas multidisciplinares, assim como Ensino de Ciências e Matemática, no período de 2014 a 2020, com a utilização dos descritores: **Termoquímica** e pesquisou-se, também, os termos **Guia Didático** e **Lúdico**.

As publicações que continham no título e/ou nas palavras-chave, os termos ludicidade e/ou Termoquímica foram selecionadas para, posteriormente, ser realizada a

leitura dos resumos e, somente em alguns casos, uma leitura flutuante dos trabalhos de ambas as bases de consulta. Dessa forma, buscou-se a identificação dos problemas e das questões de pesquisa, bem como a relevância das atividades lúdicas para o Ensino de Termoquímica. Por conseguinte, com os critérios citados anteriormente, foi realizada a consulta dos artigos da revista QNEsc.

Como resultado da busca, foram localizados os trabalhos que de fato apresentavam indícios de irem ao encontro dos objetivos dessa pesquisa, em um total de vinte e sete (27) trabalhos, sendo apenas cinco (5) relacionando o tema Termoquímica com o estudo de Química. No banco de teses e dissertações da CAPES, quatro (4) dissertações relacionavam a temática Termoquímica para Ensino. Dessas, três (3) são de mestrado acadêmico (MA) e um (1) de mestrado profissional (MP), e apenas um (1) artigo foi encontrado na QNEsc. Nenhuma tese foi encontrada dentro dessa temática, no recorte temporal pesquisado.

Todos os cinco (5) trabalhos estão disponíveis na íntegra em meio eletrônico das respectivas bases de consulta.

2.3 Apresentação dos trabalhos selecionados

Com base nas produções presentes no Catálogo da CAPES, foi realizado o quantitativo de teses e dissertações encontradas nas Instituições de Ensino Superior (IES), que versam sobre as atividades lúdicas no Ensino de Química, nos últimos seis (6) anos, conforme apresentado na Quadro 1.

Quadro 1 - Quantitativo de Teses e Dissertações na IES

| IES | Título das Dissertações | Nº de Dissertações e Teses |
|--|---|-----------------------------------|
| Universidade de Passo Fundo – UPF | Intervenção didática para o ensino de Termoquímica: uma proposta para formação inicial e continuada de professores de química | 1 |
| Ensino de Ciências da Universidade de Brasília – UnB | O Uso de experimentos demonstrativo investigativos no ensino de Termoquímica | 1 |
| Universidade Estadual da Paraíba – UEPB | Uma proposta para o ensino de Termoquímica através de uma sequência didática | 1 |
| Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP | Calorias dos alimentos uma abordagem temática e lúdica para o ensino de Termoquímica | 1 |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir da leitura do quadro, é possível perceber poucos trabalhos que abordem atividades lúdicas para Ensino de Termoquímica. Faz-se necessário ressaltar que é crescente o uso de estratégias lúdicas para ensino aprendizagem em várias áreas educacionais, porém alguns conteúdos, como Termoquímica, cinética química, entre outros conteúdos que são, por alguns professores, considerados mais complexos na disciplina Química, acabam não sendo abordados dentro da ludicidade.

Após a avaliação dos materiais, foi possível agrupá-los em três eixos temáticos: 1) uma proposta de intervenção didática para Ensino de Termoquímica, com dois trabalhos; 2) o uso de experimentos demonstrativos-investigativos no ensino de Termoquímica; 3) uma abordagem temática e lúdica para o ensino de Termoquímica.

O eixo com a temática “uma proposta de intervenção didática para Ensino de Termoquímica” é composto pela dissertação de Maidana (2016), cujo foco é voltado para os professores de formação inicial e continuada de Química. Apresenta, ainda, uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS), embasada na Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, relacionada ao Ensino de Termoquímica. Objetivou-se propor, por meio de uma oficina, uma intervenção didática, destinada à formação de professores de Química do Ensino Médio, a fim de introduzir práticas pedagógicas para o ensino de Termoquímica, utilizando atividades experimentais e simulação computacional como estratégias de Ensino.

A pergunta norteadora da pesquisa de Maidana (2016) foi expressa da seguinte forma: “Em que medida uma intervenção didática que valoriza atividades experimentais de calorimetria pode ser vista pelos professores como viável e interessante para trabalhar com a Termoquímica? E, também, qual será a receptividade dos participantes em relação a proposta de utilizar a simulação computacional como estratégia complementar?” Para responder a esta pergunta, a autora propõe a elaboração de um produto educacional.

Efetou-se a aplicação do produto educacional por meio da realização de oficina com as professoras da rede pública estadual de Passo Fundo e alunos de graduação do curso de Química-Licenciatura, ambos participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, da Universidade de Passo Fundo - PIBID/UPF (PIBID - Química).

A pesquisa realizada por Duarte (2017) teve como foco uma proposta para o Ensino de Termoquímica por meio de uma sequência didática. Seu objetivo norteador foi analisar o desempenho dos alunos ao estudar Termoquímica, por meio de uma sequência didática. A intervenção se deu a partir de uma sequência didática contextualizada, com a

utilização de experimentos, textos auxiliares e estudos dirigidos, envolvendo a problemática em questão. Para a realização do trabalho, utilizou-se os conceitos básicos, a partir de uma abordagem investigativa problematizadora com situações do cotidiano dos alunos. A pergunta norteadora da pesquisa foi: *Qual a contribuição de uma sequência didática contendo textos com situações do cotidiano e experimentos no conteúdo de Termoquímica?*.

A coleta de dados utilizada na pesquisa se deu por questionários semiestruturados e relato de observações, feitas durante as aulas práticas, nos diferentes momentos. Para obtenção dos dados foi aplicada sequência didática que envolveu quarenta (40) alunos de uma escola pública, denominada Escola Estadual Professor Raul Córdula, na cidade de Campina Grande-PB. Os estudantes que participaram dessa pesquisa são alunos do 2º ano do Ensino Médio, do período diurno, com faixa etária entre 15 e 19 anos, residentes na zona urbana da cidade de Campina Grande.

O eixo seguinte, “o uso de experimentos demonstrativo-investigativo no ensino de Termoquímica” é composto pela dissertação de Cavalcante (2017). A pesquisa é de cunho qualitativo e objetivou elaborar, aplicar e avaliar uma unidade de ensino envolvendo experimentos demonstrativo-investigativos para a aprendizagem de conceitos termoquímicos, considerando as concepções prévias dos alunos. A pergunta norteadora da pesquisa foi expressa da seguinte forma: “como o uso de experimentos demonstrativo-investigativos podem contribuir para a melhoria da aprendizagem de conceitos termoquímicos?”. Enquanto a intervenção se deu a partir da organização de oficinas experimentais, na modalidade demonstrativo-investigativa, tendo como conteúdo a ser ensinado alguns conceitos termoquímicos (processos endotérmicos e exotérmicos, calor, temperatura e capacidade calorífica). A construção das oficinas ocorreu a partir de um levantamento das principais concepções alternativas, referentes aos conceitos a serem trabalhados. Outro momento da pesquisa, consistiu na elaboração de um módulo de ensino, orientado para professores, contendo sugestões de experimentos demonstrativo-investigativos.

A aplicação da pesquisa deu-se em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, da rede pública do estado do Maranhão. Ocorreu a realização em três encontros, com duração de 60 minutos cada. Todos os experimentos realizados se encaixam na modalidade demonstrativo-investigativo, uma proposta baseada por Silva, Machado e Tunes (2010). Para a coleta de dados foram utilizadas perguntas subjetivas, no início e no fim de cada encontro, tanto para o levantamento das concepções prévias dos alunos sobre o conteúdo,

quanto para a avaliação da aprendizagem no final de cada oficina, além de gravações de áudios das discussões ocorridas durante cada atividade.

O eixo “uma abordagem temática e lúdica para o ensino de Termoquímica” é composto pela dissertação de Gonçalves (2016). A pesquisa desenvolveu sua temática voltada a calorias dos alimentos – uma abordagem temática e lúdica para o ensino de Termoquímica. A proposta da pesquisa foi desenvolver uma sequência didática, associando aula dialógica e expositiva, atividade experimental e atividade lúdica. A autora justifica sua pesquisa usando vários argumentos relacionados à dificuldade de aprendizado dos estudantes, visto que eles vivenciam diferentes situações em seu cotidiano que podem afetar seu conhecimento, como problemas emocionais, familiares, problemas ocasionados no trabalho ou, até mesmo, na escola, pela metodologia usada pelo próprio professor. O objetivo do trabalho foi desenvolver uma sequência didática que relacionasse conceitos estudados em Termoquímica, como calor, energia, temperatura e caloria, associando-os às calorias presentes nos alimentos.

A intervenção didática se deu a partir da aplicação da aula dialógica expositiva e possibilitou a participação ativa dos estudantes. A partir dessa troca de informações, desenvolveu-se uma atividade experimental com o uso de um calorímetro alternativo, para compreensão das trocas de calor na queima do alimento. Realizou-se uma atividade lúdica com a participação do professor e dos estudantes, permitindo a interação e a colaboração entre os participantes. Essas atividades foram realizadas de forma cooperativa entre professores e estudantes da escola como estratégias que proporcionam a oportunidade para a imitação e aprendizagem, de acordo com a “zona proximal”, de Vygotsky, possibilitando o processo de construção do conhecimento.

A estratégia de ensino foi aplicada em nove (9) aulas de 100 minutos, perfazendo um total de dezoito horas/aula, incluindo as aulas dialógicas expositivas, atividades experimentais e atividades lúdicas. A realização da pesquisa ocorreu em uma escola particular, localizada na cidade de Ipatinga-MG.

A coleta de dados foi realizada no próprio espaço da escola, a aplicação ocorreu durante o período normal das aulas de Química em uma turma composta por trinta (30) estudantes do 2º ano do Ensino Médio, entre 15 e 17 anos. Os instrumentos e métodos utilizados na pesquisa foram: questionário, relatório da atividade experimental, exercícios da atividade lúdica, exercícios de desafios, entrevista, gravação de áudio, filmagens e registros. A autora ressalta a importância da aprovação do projeto pelo Comitê de Ética.

No que se refere às publicações presentes na revista QNEsc e com base nos critérios expostos anteriormente, se apresenta no quadro 2, um (1) artigo encontrado.

Quadro 2 - Levantamento dos artigos na QNEsc período 2014 a 2020.

| Título | Palavras-Chave | Edição |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| Jogo Pedagógico para Ensino de Termoquímica em turma de Educação Jovens e Adultos (LEITE <i>et al.</i>, 2020) | Jogo pedagógico, Termoquímica, EJA. | v. 43, n. 3, p. 227-236, ago 2020. |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir da leitura do artigo, foi possível agrupá-lo num único eixo temático, “Jogo Pedagógico para Ensino de Termoquímica em turma de Educação Jovens e Adultos”. O artigo de LEITE *et al.* (2020) é resultado da pesquisa que apresenta um jogo como proposta pedagógica para discussão inicial de “conceitos de Termoquímica: aplicação”. O seu trabalho se deu em duas turmas de alunos da Educação de Jovens e Adultos, de uma escola pública do Estado de Goiás e contou com a participação de vinte e nove alunos, divididos em duas turmas, de 3º e 4º períodos do Ensino Médio, modalidade EJA, justificando a dificuldade de aplicabilidade a essa modalidade de ensino, por possuírem poucos materiais didáticos especializados. O objetivo do trabalho foi elaborar e aplicar um jogo pedagógico, em sala, que pudesse propiciar a discussão de conceitos introdutórios de Termoquímica. Após a aplicação, também objetivou-se analisar a aplicação desse jogo pedagógico, principalmente, no que se refere à maneira como os alunos entenderam e aprenderam o conceito proposto pelo jogo.

A autora ressalta que o jogo em si possui caráter educativo, isto é, discutido desde a antiguidade, com Aristóteles e Platão. No entanto, observamos que a discussão das possíveis relações entre jogo e educação geram implicações diversas. Todo jogo didático é um jogo educativo, mas nem todo jogo educativo é um jogo didático e as discussões acerca da definição de cada um, muitas vezes gera divergência. A concepção do jogo partiu de inquietações da professora ao perceber que os estudantes sentiram dificuldade no conteúdo de Termoquímica.

Tal conclusão surgiu de questionamentos dos alunos, ao perceberem que os conceitos utilizados em seu dia a dia tinham conotações diferentes daquelas colocadas pelo conteúdo científico. Como forma de auxiliar os alunos a aprendizagem e motivá-los para o conteúdo, tirando-os da zona de passividade, o jogo “Caminho Termoquímico” foi desenvolvido, pensado como um jogo em que se utiliza tabuleiro e cartas com regras simplificadas e que privilegia o processo educativo. Nele, pensou-se em trabalhar

conceitos chaves relacionados ao conteúdo de Termoquímica, como conceitos iniciais de Termoquímica, processos exotérmicos e processos endotérmicos, unidades de medidas de calor, conceito de entalpia e variação de entalpia em reações químicas.

O tempo total, gasto na aplicação do jogo, foi de uma semana. Em cada turma, foram necessárias cinco (5) aulas de 40 minutos. Três (3) aulas para a aplicação do jogo, e duas (2) aulas para discussão conceitual. Somando-se as duas turmas, foram utilizadas dez (10) aulas na escola, durante a semana de aplicabilidade. Todas as aulas foram gravadas em áudio e imagem, além da utilização do diário de campo, com posterior transcrição dos áudios, caracterizando a *posteriori* análise desses dados como uma abordagem qualitativa.

A autora concluiu que os resultados mostraram que os adultos têm resistência ao uso de jogos, pois estes são confundidos com lazer e oposição ao trabalho, sem a seriedade ligada à Educação. No decorrer do jogo, os estudantes apresentaram evolução e reações semelhantes ao público adolescente, em várias características comuns aos jogos pedagógicos em sala de aula.

2.4 Algumas considerações sobre as pesquisas analisadas

Ao adentrar nas pesquisas apresentadas na seção anterior, verifica-se que contribuem expressivamente para a reflexão de como o uso de estratégias lúdicas, como: experimentos investigativos, simuladores computacionais, jogos, história em quadrinhos, entre outros, podem estar diretamente ligados à aprendizagem no ensino dos conceitos científicos, presentes nos conteúdos de Química e relacionar ao cotidiano dos alunos. Essa análise nos proporcionam uma grande oportunidade de realizar um diálogo crítico entre os pesquisadores consultados.

Dentre os autores que defendem as estratégias lúdicas na construção dos conceitos científicos, destaca-se Maidana (2016), pois a colaboração da sua dissertação trata este assunto para formação de professores (inicial e continuada) de Química, enfatizando, na sua pesquisa, a importância da preparação dos professores nas suas práticas, no sentido de conhecimentos do conteúdo, bem como conhecimentos didático-pedagógicos. Concorda-se que, quanto mais preparados estiverem os professores e mais motivados a fazerem a mudança na educação, melhores serão os resultados da aprendizagem de nossos alunos.

Assim, Gonçalves (2016), Cavalcante (2017) e Duarte (2017) evidenciam a preocupação em relacionar alguns termos usados no conteúdo de Termoquímica com assuntos vivenciados na vida de seus alunos e com a formação de cada um deles. Acredita-se que o uso de estratégias lúdicas proporciona aos alunos o desenvolvimento de diversas habilidades, pois frequentemente, esses conceitos são considerados abstratos e de difícil compreensão, bem distante do cotidiano dos alunos, evidenciando alguns termos ressaltados pelos pesquisadores como: calor, energia, temperatura, reações exotérmicas e endotérmicas entre outros.

LEITE *et al.* (2020), em seu artigo na QNEsc, apresenta uma atividade lúdica, o jogo como propostas pedagógicas para discussão de conceitos no conteúdo de Termoquímica, para turmas de EJA, evidenciando a preocupação dos pesquisadores com a maneira como esses conceitos vêm sendo abordados nessa modalidade de ensino, assim como quais implicações os jogos e a educação geram na construção de conceitos científicos quando relacionados ao cotidiano dos alunos.

Em síntese, as observações levantadas nas dissertações e artigos auxiliaram a compreensão de algumas questões relevantes, quanto ao uso de diversas estratégias didáticas para o Ensino de Química. Durante a pesquisa, fica evidente a importância de estudar esse conceito de Termoquímica, dando ênfase à aplicação de metodologias diferenciadas, com o objetivo de contribuir no processo de ensino, ressaltado pelos autores das pesquisas.

A ideia da construção do Guia Didático para estudo de Termoquímica que faça o uso de estratégias lúdicas para abordagem de certos conceitos dentro dessa temática, tendo como objeto de estudo o contexto escolar, mostra-se enriquecedora para as pesquisas analisadas.

Os autores avaliados vêm ao encontro do pensamento, relacionando o que os leva a busca destas estratégias, para a temática. Apontamentos marcantes dos pesquisadores, quanto a busca de estudo em suas pesquisas, que partem das suas inquietações ocasionadas durante a sua formação acadêmica, ou da sua vida profissional e da problemática vivenciada em sala de aula, estão voltados a esses conceitos, empregados em Termoquímica.

Na seção a seguir, são apresentadas algumas considerações do uso de atividades lúdicas na evolução dos modelos conceituais do processo educativo.

III. ATIVIDADES LÚDICAS E A EVOLUÇÃO DOS MODELOS CONCEITUAIS

Construtivismo significa isto: a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado - é sempre um leque de possibilidades que podem ou não ser realizadas (Fernando Becker).

Acredita-se que a aprendizagem acontece por meio do envolvimento ativo do aluno na construção do conhecimento e que as suas ideias prévias, precisam ser valorizadas, pois é a partir dessas ideias que ocorre o processo evolutivo na construção dos conceitos científicos, envolvendo ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, são apresentadas, nessa seção, algumas considerações sobre as concepções alternativas e o papel das mudanças conceituais no Ensino de Ciências.

3.1 Modelo acerca das concepções alternativas

Os pesquisadores da área educacional vêm discutido durante anos, especificamente, entre a década de 70 e 80, sobre analisar os conhecimentos prévios que os alunos trazem para a sala de aula. As pesquisas e os resultados obtidos por meio dessas investigações contribuíram de forma significativa no processo de caracterização dessas concepções. Em vista disso, muitas discussões em torno de novas estratégias que subsidiam o ensino e aprendizagem vêm sendo repensadas e, com isso, fortalecendo a visão construtivista de ensino e aprendizagem, que parece dominar a área da Educação em Ciências.

É imprescindível repensar a valorização das concepções prévias que os alunos trazem de assuntos que normalmente são abordados em sala de aula. Assim como muitos professores levam suas concepções e metodologias para a sala de aula, os alunos também trazem seus conhecimentos prévios, de muitos assuntos, além das suas vivências, cultura e tradição. Compreender a individualidade de cada aluno não é tarefa fácil, pois esses alunos chegam ao ambiente escolar com suas percepções de mundo construídas, envolvendo cultura, crenças, ideologias e suas experiências.

Nesse âmbito, ao contrapor esse conjunto de saberes às evidências científicas, exigidas pelo trabalho com o componente curricular de Química, o professor se depara com desafios árduos, pois em seus fazeres há a necessidade de possibilitar ao educando a transformação dos seus conhecimentos prévios em conhecimento científico. Além disso, esse mesmo aluno, no ambiente escolar, pode apresentar mais de uma forma de expressar

suas ideias a respeito de um determinado conceito, dependendo do contexto que se encontra inserido.

Ao avançarmos nessa discussão, nota-se que ainda é perceptível, na prática escolar, a valorização e a reprodução de conceitos ou definições prontos e acabados, da mesma forma que estão expostas no livro didático, em que aluno irá “aprender” apenas a repetir e memorizar. Desta forma, “[...] conseguem reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição e que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto” (BACHELARD, 1996, p. 23).

Contudo, alguns pesquisadores (NARDI; GATTI, 2004; DRIVER, 1985; VIENNOT, 1979; DORAN, 1972) exploraram essa temática dentro do Ensino de Ciências, com olhar voltado aos conhecimentos do cotidiano, bem como aos conhecimentos científicos em ambientes escolares. Essas concepções prévias que os alunos trazem, receberam outras denominações, como conceito intuitivo, estruturas alternativas, conhecimento espontâneo, espontâneas de raciocínio, concepções alternativas e outras semelhantes, assim muitas terminologias são utilizadas (NARDI; GATTI, 2004)

Nessa perspectiva, Aguiar Júnior (2016) destaca que nessa linha de pesquisa, os autores buscavam mapear os conhecimentos prévios dos alunos, acerca de fenômenos e processos naturais e, como entender a interação dessas concepções prévias com os conceitos e teorias científicas aceitas.

As concepções alternativas são conceituadas como as ideias que os alunos trazem diante de um novo conteúdo, as quais podem se apresentar concluídas ou não. Ainda de acordo Nardi e Gatti (2004), as concepções alternativas, em geral, apresentam as seguintes características: são construções individuais; procuram mais a utilidade do que a verdade; são coerentes do ponto de vista dos indivíduos; incoerentes do ponto de vista da Ciência; são influenciadas pelo convívio social; são duráveis. E essas se apresentam nas primeiras relações sociais, também pelos meios de comunicação e, durante a apropriação do conhecimento escolar. Durante o processo de apropriação desse conhecimento pelo indivíduo, formam-se diversas explicações fenomenológicas, pelos indivíduos (CAVALCANTE, 2017).

É importante ressaltar que, as concepções alternativas não devem ser colocadas como obstáculo epistemológico, na aprendizagem dos alunos, pois conforme expressa Mortimer (2000):

[...] a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção de conhecimento; as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, já que essa só é possível a partir do que aluno já conhece (MORTIMER, 2000, p. 36).

Diante do exposto, ainda há muitos confrontos acerca das concepções alternativas e do conhecimento científico. Acredita-se, portanto, que esses conflitos existentes por meio da interação e socialização de práticas científicas contribuem como estímulos para os alunos, na busca de compreender e interpretar as diversidades de fenômenos presentes no cotidiano. Diante disso, a busca de diversas estratégias didáticas e metodologias diferenciadas teve um grande crescimento na área educacional, objetivando com que os alunos, gradativamente, abandonassem as concepções alternativas. Essa suposição ficou conhecida como o Modelo de Mudança Conceitual (MMC).

3.2 Modelo sobre Mudança Conceitual (MMC)

O Modelo de Mudança Conceitual (MMC) surge como proposta para explicar várias formas de pensar um único conceito e, como as pessoas podem ver e representar a realidade a sua volta. Pesquisas voltadas para a mudança conceitual na aprendizagem de conceitos científicos, surgem como uma das mais férteis linhas de investigação na área da Educação. A mudança conceitual parte da existência de concepções alternativas na mente dos alunos, uma vez que são ideias intuitivas estáveis e de grande utilidade para a interpretação dos fenômenos que lhes são apresentados. As pesquisas que valorizam as concepções prévias dos alunos vêm sendo desenvolvidas referente aos conceitos científicos, que vêm favorecendo a visão construtivistas⁵ de ensino e aprendizagem, que parece dominar a área de Educação em Ciências.

Correspondendo a visão construtivista, Posner e colaboradores (1982) desenvolveram um importante trabalho acerca do MMC, direcionando condições plausíveis para que ocorra mudança conceitual no indivíduo, que são elas: i) insatisfação com os conceitos atuais, a inteligibilidade que está relacionada quanto a concepção inteligível, aquela que traz sentido para o aluno; ii) a plausível, aquela que é incorporada às já existentes, sem exigir uma profunda modificação – essa ainda pode se mostrar

5 O termo construtivismo aparece em diversas áreas do conhecimento, como na Filosofia, Sociologia, Epistemologia, Psicologia e Educação. No campo das teorias de aprendizagem, o construtivismo é bastante influente na Educação em Matemática, Artes, Sociologia e Ciências. O construtivismo se constitui como um paradigma de pesquisa que influencia e, ao mesmo tempo, sofre influência dos diversos campos do saber. Contudo, nenhum campo foi tão afetado pelas ideias construtivistas como a Educação (MATTHEWS, 2000).

contrária quando o indivíduo se vê incapaz de sugerir significados a um fenômeno observado; iii) o que leva ao abandono de um conceito existente em prol de outro que melhor explique determinado problema; e finalmente, destaca-se a iv) concepção frutífera, em que o aluno deve acreditar que o novo conhecimento é verdadeiro. Deve ser apresentada a utilidade para esse novo conhecimento, ou seja, deve possibilitar novas investigações e a capacidade de aplicar esse novo saber em situações diferentes de estudo.

As ideias apontadas por Posner e colaboradores (1982) trazem contribuições muito importantes na busca por diferentes estratégias de ensino, pois são capazes de orientar quanto a busca de materiais e métodos educativos que contribuem de forma significativa aos alunos, auxiliando e corroborando acerca das construções dos conceitos científicos.

O MMC se fundamenta em epistemologias descontínuístas⁶ da Ciência, aquelas que destacam a ruptura e a não continuidade, isso se dá a partir de uma crise, uma nova concepção a respeito de um novo fenômeno. Esse modelo surge na proposta de Kuhn (1998) sobre desenvolvimento científico, com a descrição da história da Ciência como uma alternância de períodos: ciência normal e revolução científica. A ciência normal, de acordo com autor supracitado, irá ser definida pela vigência de um determinado paradigma, que se caracteriza por ir além das concepções teóricas, em que os pesquisadores vão focar em suas pesquisas, em solucionar os problemas. Nessa perspectiva de solução de problemas, fica assegurado aos cientistas centrar em solucionar o problema, indicando, assim, estratégias a serem seguidas e critérios a serem usados para avaliar e solucionar os problemas em questão investigados.

Consequentemente, as pesquisas vão avançando, novos problemas surgem e, esse paradigma que foi seguindo se mostra inconsistente na resolução desse novo problema. Esse novo problema é chamado de *anomalia* e quando ocorre o acúmulo de anomalias, acontece a mudança no paradigma. Portanto, a revolução científica só ocorre quando compromissos centrais necessitam ser revisados, os quais exigem que os pesquisadores busquem novos conceitos e, construam uma nova maneira de ver o mundo (KUHN, 1998).

Conforme Posner *et al.* (1982, *apud* EL-HAN; BIZZO, 2002), na aprendizagem ocorrem mudanças conceituais de forma semelhante ao desenvolvimento científico:

⁶ Os principais representantes dessa linha filosófica, que promoveram uma revolução nas análises epistemológicas, no final dos anos 1960, são os trabalhos de Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos e Paul Feyerabend (MORTIMER, 2000).

assimilação e *acomodação*⁷. A primeira ocorre quando o estudante recorre as suas concepções alternativas para explicar o novo fenômeno. O segundo ocorre quando o conhecimento que os estudantes possuem são insuficientes para a compreensão desses novos fenômenos, e estes necessitam ser substituídos ou reorganizados, facilitando uma nova forma de ver os fenômenos. Assim, como nas fases que correspondem a ciência normal e a revolução científica, são nomeados de *assimilação* e *acomodação*, respectivamente.

A percepção de paradigma de Kuhn tem seu equivalente a teoria MMC, na qual acredita-se que o processo de mudança conceitual desenvolve, tendo como cenário, os conceitos já existentes no sujeito, que foi chamado por Kuhn de *ecologia conceitual*⁸, caracterizado como um conjunto pré-existente de ideias, que corresponde as concepções prévias, às crenças e os valores que os sujeitos trazem. Como na ecologia conceitual, essas concepções se encontram estruturadas e interligadas, dessa maneira, uma mudança de uma concepção certamente irá afetar as demais. Portanto, a ecologia conceitual é particularmente importante para direção e acomodação de uma nova ideia.

O MMC foca suas estratégias de ensino na valorização do conhecimento científico, que parte de identificar as concepções prévias dos alunos e, assim, promover conflito *cognitivo*, que é compreendido como um confronto de concepções alternativas com a observação de novos fenômenos, de modo a provocar uma insatisfação com as concepções existentes. Diante disso, espera-se que essa insatisfação conduza o aluno a perceber a concepção *errada* ou incompleta, abandonando-a em detrimento de um conceito mais elaborado.

As situações de conflitos cognitivos desenvolvem o papel fundamental na mudança conceitual, pois essas resultam da incapacidade do sujeito em solucionar os problemas que são surgidos a partir da sua interação com o meio, as quais podem ser utilizadas como estratégia para diminuir as concepções alternativas. Segundo El-Hani e Bizzo (2002, p. 51):

7 A relação entre os termos *assimilação* e *acomodação* explica um dos princípios básicos do paradigma de ensino e aprendizagem na perspectiva construtivista: as concepções alternativas são fundamentais no processo educativo, uma vez que só se aprende a partir do que já se sabe. Estes termos também são utilizados por Piaget e, no ponto de vista piagetiano, isso seria o mesmo que dizer que a acomodação de uma nova ideia envolve a modificação de esquemas de *assimilação* anteriores, que o indivíduo dispunha para assimilar a novidade (MORTIMER, 2000).

8 O conceito de *ecologia conceitual*, emprestado de Toulmin, foi introduzido em oposição à visão empirista do conhecimento que assume como principal pressuposto que as pessoas podem aprender alguma coisa, mesmo na ausência de conceitos prévios (DE MELLO ARRUDA; VILLANI, 1994).

[...] essas situações são planejadas de modo a explicitar ou produzir anomalias entre as concepções alternativas e as experiências do aprendiz, devendo suscitar uma insatisfação com o conhecimento prévio e possibilitar, assim, que as concepções científicas sejam introduzidas numa posição vantajosa para a resolução do problema em pauta.

Ainda assim, El-Hani e Bizzo (2002) destacam que o conflito pode não trazer respostas satisfatórias, uma vez que os alunos podem considerar que observações experimentais (novos conhecimentos) não são relevantes para suas concepções. Apontando outra possibilidade, que pode ocorrer quando o aluno não entende as novas concepções e essas podem ser vistas como barreiras que o mantém separado das concepções alternativas, porque não se encaixam em sua forma de pensar, o que Cobern (1996, *apud* EL-HANI; BIZZO, 2002) denominou de *apartheid cognitivo*⁹.

O MMC teve grande aceitação entre os pesquisadores em Educação em Ciências, logo se tornou referência entre trabalhos da área. Esse alavancamento se atribui a simplicidade e abrangência, uma vez que esse modelo é de simples entendimento, plausível e razoável e aparentemente compatível com quase todas as tentativas de produzir mudanças conceituais (DE MELLO ARRUDA; VILLANI, 1994). Embora tenha evidenciado alguns méritos, esse modelo foi alvo de muitas críticas.

3.3 Algumas críticas ao MCC

Embora o MMC tenha se mostrado eficiente em alguns contextos, ainda assim, foi alvo de críticas posteriores dos próprios autores, como Posner *et al.* (ano??) e outros pesquisadores. De acordo Marín (1999), as críticas relacionadas ao MMC foram compostas em dois grupos: i) críticas relacionadas ao plano do ensino, as quais ressaltam as dificuldades para alcançar objetivos de ensino; ii) críticas acerca da base epistemológica em que foi baseado o modelo.

A principal crítica recebida está relacionada a forma de abordagem às concepções alternativas, destacadas por este modelo, que as considera completamente abandonadas,

⁹ O aprendiz cria um compartimento para os conceitos científicos incompatíveis com a orientação geral de sua visão de mundo, deixando-os à mão para que possam ser acessados em ocasiões especiais, tal como nos dias de avaliação, mas eles não têm efeito algum sobre sua vida cotidiana e seu modo de pensar. Enquanto ele está sob pressão, estes conceitos sustentam um significado próximo àquele que têm no discurso científico, ou seja, as paredes do compartimento cognitivo são mantidas no lugar. No entanto, assim que a pressão é aliviada, as paredes se rompem e os conceitos científicos são eliminados, ou são ressignificados de uma maneira que os torna consistentes com a visão de mundo, ainda que às expensas de seu significado original no discurso científico (EL-HANI; BIZZO, 2002, p. 56).

ou seja, as ideias prévias que os alunos trazem são substituídas por outras, com concepções científicas e isso se dá por meio de um conflito cognitivo, ocasionando a mudança conceitual. Essa teoria é baseada na teoria de Piaget (1977), de “equilíbrio”, que afirma que existe uma frequente assimilação e acomodação de novos conceitos, à medida que eles são interiorizados pelo indivíduo.

Na concepção de Piaget (1977), referente a acomodação, está se dá pela possível explicação que foi aceita por muito tempo, destacando que a acomodação científica requer alguma experiência e, que a partir disso, provocaria um desequilíbrio que geraria um conflito no aluno. Dessa forma, se admitia que esse tal conflito conduziria a uma acomodação cognitiva que apareceria como uma imediata mudança conceitual (NUSSBAUM, 1989). Enquanto no ensino formal, essa estratégia de conflito, causado pelo professor, ocasionaria uma dissonância cognitiva no aluno e, com isso, levaria a acomodação. Mas essa dissonância não poderia ser tão grande, pois poderia conduzir o aluno ao abandono do conceito. O resultado da acomodação seria uma mudança conceitual (MOREIRA; GRECA, 2003).

Diante desse cenário, Nussbaum (1989) destaca que a estratégia de conflito cognitivo recorda a visão de Popper (1987), que mantém a noção de que as teorias são falseadas e rejeitadas em base a um experimento crucial. Entretanto, na literatura dentro da Ciência, alguns filósofos argumentam que há outros mecanismos para rejeitar as teorias, que esses podem causar insatisfação com as ideias existentes. Analogicamente, por mais crítico que seja o conflito cognitivo e, no qual possam se mostrar, acredita-se que este seja insuficiente para rejeitar uma concepção alternativa definitivamente. Pois, os alunos não são neutralizados na construção dessa teoria, eles podem propor hipóteses auxiliares, de forma a contribuir no resgate das suas teorias que estão subjacentes. Pozo (1992, p. 7) destaca que as concepções alternativas resultam de, ou são, teorias pessoais implícitas, com as quais os não peritos em uma área interpretam o que acontece ao seu redor.

Do ponto de vista psicológico, Mortimer (2000) afirma que o MMC omite as concepções alternativas dos alunos, que conseqüentemente, suprimem o senso comum, fazendo com que o sujeito possa refletir no seu modo de pensar e este, por sua vez, compromete os diversos grupos nos compartilhamentos de significados em uma mesma cultura. Ao identificar as estratégias de ensino, a partir da mudança conceitual, afirma que “[...] as estratégias de ensino-aprendizagem descritas parecem ter, explícita ou implicitamente, uma expectativa comum em relação às ideias prévias dos estudantes: elas

deverão ser abandonadas e/ou subsumidas no processo de ensino” (MORTIMER, 2000, p. 58). E, ainda complementa que a aprendizagem formal necessita ser vista como processo de “enculturação”, no qual as concepções alternativas dos estudantes e sua cultura não necessitem ser substituídas pelos conceitos científicos, mas sim, serem utilizadas apropriadamente em cada contexto específico.

Acredita-se que as concepções alternativas, sem dúvida, não levariam ao abandono de um conceito existente em prol de outro, o que acontece, em geral, é a adição de novos sentidos a esses conceitos, que vão se adequando ao novo contexto, influenciando-o na forma de pensar com certo domínio e a que esse se aplica.

Mello e Villani (1994) também apresentam críticas, pois para eles, o MMC, em função da racionalidade, desconsidera que a aprendizagem não seja apenas um processo intelectual, mas que também seja condicionada por fatores emocionais. Para estes autores, a estabilidade da aprendizagem dos estudantes é muito baixa e, no geral, aceitam as novas teorias de forma provisória, que são rapidamente esquecidas.

Acrescenta-se às críticas anteriores, aquelas que se relacionam com o uso de modelos filosóficos para explicar as transformações do conhecimento científico para situação de ensino e aprendizagem. Essas críticas ao MMC foram importantes para a evolução das discussões que se seguiram (GUIMARÃES, 2020).

Ainda, Mortimer (2000), também tece críticas sobre a filosofia do MMC, assim como os autores dessa teoria apontam severas apreciações aos autores da rota kuhniana, em relação a aprendizagem significativa. De acordo com Mortimer (2000), os problemas dessa visão não estão relacionados somente à forma como acontece a transposição de um modelo filosófico para situações de ensino e aprendizagem, mas à maneira que o modelo é transposto.

Mortimer (2000) ainda critica a inconsistência da concepção kuhniana, o qual pressupõe a obrigatoriedade de uma crise entre as teorias já estabelecidas no surgimento de um novo paradigma e despreza a possibilidade do desenvolvimento de diferentes teorias em paralelo, sem ter que eliminar as demais. Ainda Mortimer (2000), ao criticar vários aspectos da teoria kuhniana, assinala que exemplos na história da ciência demonstram a impropriedade do modelo de revolução científica para descrever qualquer mudança conceitual. Vejamos:

[...] na ciência como um todo, e na Química em particular, temos muitos exemplos de aplicações de conceitos já tidos como ultrapassados, mas que são úteis em determinados contextos. Um químico que possua sólida cultura quântica não precisa abandonar totalmente a sua visão daltoniana do átomo,

enquanto indestrutível e indivisível. Afinal, os átomos assim permanecem nos processos químicos e para lidar com a estequiometria de equações químicas não é necessário mais do que essa visão simplificada do átomo daltoniano. (MORTIMER, 2000, p. 63)

Alguns autores (cite-os aqui) vêm trabalhando a valorização dos conhecimentos quanto ao seu contexto, sua realidade e sua problematização frente as suas experiências, de modo a garantir a quebra de paradigma inadequada ao ponto de vista da ciência, e com isso garantir a construção de conceitos científicos (MORTIMER, 2000). Portanto, o uso de estratégias que sugerem mudanças conceituais e, essas, quando são postas em confronto com o conhecimento científico, acabam, muitas vezes, oportunizando ao aluno a ideia de promoção de conflito cognitivo, que pode levá-lo a reflexão, quanto as concepções alternativas utilizadas, que podem ser incoerentes, na visão científica.

Diante de tantas críticas apresentadas, alguns pesquisadores, como Mortimer (2000) e Cobern (1996), a partir da década de 1990, analisaram as concepções alternativas dos alunos em outras possibilidades de coexistência, em que defendem que os conhecimentos prévios não precisam ser substituídos por outros conceitos, podendo ser empregados em outros contextos. Esses surgem a partir do pensamento sociointeracionista, que entende que em sala de aula, as concepções distintas devem ser expressas e negociadas entre o professor e o aluno.

3.4 Modelos acerca dos Perfis Conceituais¹⁰

No pressuposto baseado no pensamento sociointeracionista, Cobern (1996), citado por El-Hani e Bizzo (2002), apresentou uma alternativa ao MMC, denominada “construtivismo contextual”, que se diferencia do primeiro por reconhecer a cultura e a crença do aluno como imprescindíveis para seu desenvolvimento. Considerando que o aluno compreende as diversas concepções, sem necessariamente acreditar nessas, podendo até mesmo viver com concepções opostas, desde que sejam alocados em contextos apropriados.

Neste mesmo pensamento, Mortimer (2000) propõe o “Modelo de Perfis Conceituais”, o qual também aceita a possibilidade de que o estudante conviva com diferentes concepções que podem ser utilizadas em contextos distintos. Essa teoria

¹⁰ Entre as diferentes abordagens, nesta investigação, optou-se em trazer para discussão apenas ao modelo de Perfis Conceituais, uma vez que esta tem e teve grande influência no Ensino de Ciências e contribuem muito no uso de atividades lúdicas para ensino.

conceitual já havia sido discutida por Bachelard (1984), em que as pessoas podem explicar diferentes formas de representar e ver o mundo ao seu redor. O autor conceituou essa teoria como “noção de perfil epistemológico”.

Ainda salienta que uma única doutrina filosófica não é suficiente para descrever as muitas formas de pensar na explicação de um único conceito. Partindo desse preceito, dos estudos sobre perfil epistemológico, Mortimer (1995), adentrando ao livro da *Filosofia do Não*, de Bachelard (1984), propõe um novo modelo de interpretação ou entendimento do que o indivíduo compreende como conceito.

Nesse âmbito, a noção de perfil epistemológico, parte da ideia de que os conceitos se encontram no seu desenvolvimento mais ou menos presos a alguns pontos de vistas filosóficos dependendo do seu estágio de maturidade. Bachelard apresenta a dispersão das doutrinas filosóficas relativa a um conceito, esclarecendo que única filosofia é relativa a um conceito. Ele chama atenção para o pluralismo da cultura filosófica e lança a ideia do perfil epistemológico dos diversos conceitos (AMARAL; MORTIMER, 2001, p. 10).

Dessa forma, dentro do perfil epistemológico é perceptível muitas formas filosóficas válidas, na compressão de conceito e isso vai implicar diretamente em uma pluralidade de definições, que está correlacionada ao processo de evolução filosófica de um conhecimento científico (BACHELARD, 1978 *apud* AMARAL; MORTIMER, 2001).

Com isso, a estruturação das bases do perfil conceitual deverá oferecer condições para facilitar a compreensão de quais conceitos são interpretados de diferentes maneiras, durante seu desenvolvimento (NASCIMENTO *et al.*, 2016). Dentro desse contexto, assumir a existência de perfis conceituais como uma manifestação da heterogeneidade do pensamento, implica em aceitar que o indivíduo pode dar dois significados para a mesma palavra ou o mesmo conceito, ressaltando que este pode/deve ser empregado em contextos apropriados.

Diante da heterogeneidade, a teoria dos perfis conceituais propõe que a aprendizagem envolve dois processos interrelacionados: o primeiro, os enriquecimentos do perfil conceitual de um sujeito; o segundo, a tomada de consciência da pluralidade de modos de pensamentos que constitui um perfil e dos contextos em que eles podem ser empregados de modo fértil, suportados por compromissos epistemológicos, ontológicos e/ou axiológicos (EL-HANI *et al.*, 2013).

A teoria dos perfis conceituais admite uma pluralidade de pensamento em concepção de ensino, na qual o aluno não abandonará as suas concepções alternativas

para aquisição de conhecimentos científicos, mas baseado na ideia de que os indivíduos apresentam diversas formas de ver e conceber o mundo e, assim, diferentes modos de pensar que são utilizados em cada contexto inserido. Esses modos de pensar são compreendidos como aspectos permanentes conceituais do sujeito e estes estão relacionados aos significados construídos na interação social de conceitos (MORTIMER *et al.*, 2010). Assim, aprender um novo significado para um novo conceito, permite a inserção de uma nova ideia em convívio com ideias anteriores, admitindo a pluralidade de pensamento, em que se destaca: senso comum, escola, conhecimento científico, entre outros (MORTIMER, 1996; MORTIMER; EL-HANI, 2014).

3.5 A contribuição dos Perfis Conceituais para Ensino de Química

Ao se enfatizar a empregabilidade dos perfis conceituais nas aulas de Química, visando contribuir na evolução dos conceitos científicos, conseqüentemente se faz necessário refletir a prática docente, assim como buscar métodos e estratégias a serem aplicados durante as aulas e, com isso, entender a ressignificação de cada conceito incompressível, relacionados aos conteúdos de Química. Outro ponto importante na utilização desses modelos é que, por meio deles, o professor pode ter acesso ao que os estudantes pensam referente a determinados conceitos e, assim, trabalhar auxiliando-os no processo evolutivo.

São notórias as potencialidades da utilização desses modelos, no processo de evolução da ciência e como vêm contribuindo para o processo de desenvolvimento do aluno, em relação aos conteúdos de Química – considerados por muitos de difícil compreensão –, quanto para o trabalho do professor em sala de aula. Entende-se que essa interação de teorias possibilita ao aluno se organizar nas suas percepções, quanto a heterogeneidade de ideias e, quanto ao professor, facilita na observação em relação ao processo de construção de conceituação dos alunos.

3.6 A contribuição dos Perfis Conceituais para o conceito de Termoquímica

Estudar e compreender o conceito de Termoquímica se torna fundamental para compreendermos alguns fenômenos presentes no nosso cotidiano. Assim, entender as

energias presentes nas reações químicas, como ocorrem as transformações nas respectivas reações e/ou processos físicos na compreensão dos fenômenos.

Segundo Marques e Teixeira Júnior (2012, p. 1), o ensino da Termoquímica envolve a compreensão de que os fenômenos químicos “[...] ocorrem com trocas de energia entre o sistema e o ambiente que o circunda”. Envolve também aspectos quantitativos, quanto a quantidade de energia liberada e absorvida nas reações químicas.

Alguns autores, Feltre (2002), Salvador (2005) e Usberco (2005), Mol (2011) e Mortimer e Machado (2013), Mol (2011), referem-se à Termoquímica como uma ramificação que faz parte de uma ciência mais ampla, a Termodinâmica, no âmbito da qual é estudada a energia. A ciência estuda a energia, basicamente, sob dois aspectos diferentes: o **calor** e o **trabalho**. Quando a energia se apresenta sob a forma de calor, geralmente ela é estudada na disciplina de Química, em uma unidade chamada de Termoquímica; quando se apresenta sob a forma de trabalho, é estudada na disciplina de Física, em uma unidade denominada Termodinâmica. Contudo, na Química se estudam os processos de energia e trabalho em uma reação química, ao mesmo tempo, em um ramo da Química denominada de Físico-Química. Dessa forma, se esclarece que o foco deste trabalho é compreender o processo de ensino e aprendizagem do conceito de Termoquímica.

Ensinar Termoquímica e alguns conceitos relacionados a ela, tais como energia, calor e temperatura e contextualizar de forma que facilitem a compreensão dos alunos, se tornou um desafio para os professores de Química, pois na visão de Mortimer e Machado (2013), esses conceitos apresentam significados diferentes no âmbito científico e no cotidiano, ficando muitas vezes confuso para os alunos. A busca de estratégias metodológicas passou a se fazer presente nessas aulas, como uma maneira de auxiliar os alunos no aprendizado, explorando, assim, os seus conhecimentos prévios e suas vivências, na tentativa de que o aprendizado se torne significativo e prazeroso.

Nessa alheta, definir alguns conceitos presentes no ensino de Termoquímica passa a ser um trabalho complexo, mesmo compreendendo a importância de alguns deles, como o termo **energia** e entender que esse conceito é fundamental para compreensão de outros fenômenos (MORTIMER; AMARAL, 1998). Conceitos como **energia**, **temperatura** e **calor** são empregados no nosso cotidiano como termos semelhantes. Nesse sentido, Mortimer e Amaral (1998) apresentam essas discussões abordando algumas concepções de temperatura e calor, apresentadas por alguns alunos na maneira de se expressar em nosso cotidiano. Conforme esses autores, os alunos têm a ideia de que o calor é uma

substância, e consideram que têm dois tipos de calor: o quente e o frio e, ainda dizem que o calor é diretamente proporcional à temperatura.

Mortimer e Amaral (1998) ainda destacam que a ideia de calor está intrínseca desde os primórdios, pois, está relacionada à ideia de quente. Diante disso, a primeira noção de calor está ligada à sensação térmica de quente. A definição de calor e temperatura são termos que normalmente estão correlacionados, trazendo muitas vezes definições incorretas em situações comuns ao nosso cotidiano. Podemos citar situações corriqueiras que ocorrem no dia a dia, como quando comentamos que está fazendo frio ou calor, muitas vezes associam-se a uma temperatura baixa ou alta, outra situação comum é, ao tocar um objeto, correlacionar a sensação, como: frio ou quente.

Para Mortimer e Amaral (1998), algumas ideias em relação ao calor ainda estão baseadas em atribuir um caráter anímico a matéria. A noção de calor e os processos de transferência de calor ou de frio também podem estar relacionados à ideia de calor como uma substância que possui poder de penetrar na matéria. Essa última ideia se apresenta fortemente e vem sendo perdurada há séculos entre os estudos científicos.

A dificuldade apresentada pelos alunos, muitas vezes, na compressão desses termos empregados no cotidiano, conseqüentemente, está atrelada a uma recorrência histórica, não apenas a uma dificuldade individual apresentada por muitos, como vem sendo abordado há anos. Dessa forma, para que possamos compreender a definição desses conceitos, se faz necessário uma breve retomada histórica, apresentando na ciência os conceitos atribuídos em relação ao calor, energia e temperatura.

Ressalta-se que esse breve desenvolvimento não é para definir quais conceitos estão errados ou certos, mas como forma de compreender que os conceitos presentes na ciência estão em constante mudanças, pois “[...] as teorias científicas não são saberes absolutos ou positivos, mas aproximações relativas, construções sociais que, longe de ‘descobrir’ a estrutura do mundo ou da natureza, constroem ou modelam essa estrutura” (POZO; CRESPO, 2009, p. 20).

Esses conceitos associados ao termo calor, vêm sendo discutidos ao longo da história humana, sendo reconstruídas ideias sobre essa natureza. Para Leucipo (530-430 a. C.) e Demócrito (460-370 a. C.), o calor era considerado átomos móveis que escapavam dos corpos muito quentes (GUAYDIER, 1984). O conceito primitivo de calor está relacionado à sensação quente ou frio, oriundo do uso do fogo como fonte de calor; e outro conceito é correlacionar o calor com uma substância e não como sendo energia. Essa teoria ficou conhecida como teoria calórica e, de acordo com Pádua (2009), essa

teoria foi desenvolvida Joseph Black (1728 – 1799), em que expressa que o calor é uma espécie de substância ou fluído invisível e inodoro, que causa alteração na temperatura. Para ele, quanto maior fosse a quantidade de calor em um objeto, maior seria sua temperatura. Considera, também, que se objeto ficar isolado, suas substâncias permanecem guardadas e manteria sua temperatura constante.

Para Bachelard (1996), a ideia substancialista não é fácil de ser superada e isso pode ser comprovado historicamente, quando se verifica a resistência que a ideia de calor como substância apresentou às diversas contestações feitas por estudiosos, em vários momentos. Para Francis Bacon (HOPPE, 1928 *apud* SILVA, 1995), o calor era como um movimento vibratório de um corpo.

Segundo Cordeiro (2014), Galeno (129-200 d.C.) acreditava que havia uma mistura de calor e frio no corpo humano, que entre outras consequências, determinava o estado de saúde do paciente, propondo uma representação do calor e do frio, por meio de uma escala de graus numéricos. Diante disso, o termo temperatura foi atribuído, primeiramente, à que se popularizou entre médicos do Ocidente, como a medida de calor ou frio (SILVA, 1995).

Com o surgimento do termômetro, reforça-se a teoria do calor como substância. Dessa forma, os termômetros vão sendo aperfeiçoados e outras descobertas vão surgindo, entre elas, destacam-se as experiências de Black, em 1760, nas quais, avanços significativos alavancaram as distinções entre temperatura e calor. O uso do termômetro e a obtenção de contradições entre as medidas e as sensações mudaram o tratamento dado ao conceito de calor. As sensações relacionadas a quente e frio não puderam mais ser relacionadas a temperatura, e surge, então, a explicação de que corpos quentes ou não-frios possuem calor, já os frios não possuem (AMARAL; MORTIMER, 2001).

Com o estabelecimento de calor específico e da ideia de fluxo do calor, que se dá a partir da diferença de temperatura entre dois objetos, fica evidenciado que calor não está diretamente relacionado a temperatura, mas sim à diferença de temperatura existente entre os dois objetos. A definição de calor passa a ser pensada como uma relação entre grandezas, adquirindo, assim, um caráter racional. Este último está na compreensão da relação entre calor e temperatura.

A temperatura é uma propriedade de cada corpo e o calor surge em resposta a uma interação entre dois corpos de temperaturas diferentes (AMARAL; MORTIMER, 2001). Neste sentido, Mol (2011) corrobora que o calor é uma forma de energia que é transferida entre sistemas com temperaturas diferentes, ou seja, calor é uma forma de energia que se

propaga na troca de calor entres eles, que só é cessada quando ambos atingem a mesma temperatura.

Para Gonçalves (2016), umas das formas de energia que mais se conhece estão relacionadas com as reações químicas que envolvem perda ou ganho de calor (energia). Alguns exemplos citados pela autora, como a queima do carvão, da vela, da gasolina, as reações químicas que ocorrem em uma pilha e a digestão dos alimentos são reações que ocorrem com liberação de calor. O cozimento dos alimentos e a fotossíntese das plantas são exemplos de reações que ocorrem com absorção de calor. As reações químicas que absorvem calor são chamadas de endotérmicas e as que liberam calor são chamadas de exotérmicas. O calor transferido ou absorvido por um corpo pode ser expresso em diversas unidades, dentre elas o joule (J), quilojoule (kJ), caloria (cal) e quilocaloria (kcal).

Ao se trabalhar a definição dos conceitos que estão subjacentes a Termoquímica, na próxima seção, apresenta-se uma revisão do lúdico como possibilidade no processo de ensino e aprendizagem.

IV. O LÚDICO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: POR UM PROCESSO DE ENSINO SIGNIFICATIVO

O mais importante fator isolado que influencia a aprendizagem é o que o aprendiz já sabe. Determine isto, e ensine-o de acordo (David Ausubel).

Diante das potencialidades das estratégias lúdicas, nessa seção serão apresentadas algumas considerações essenciais acerca desta possibilidade didática para o Ensino de Ciências, baseadas em importantes pesquisadores da área.

4.1 O que é lúdico?

É comum situações em que se faz necessário explicar algo, que muitas vezes são confundidas com outras estratégias de ensino. Ao falarmos em ludicidade, no contexto educacional, logo é correlacionado diretamente a jogos, brincadeiras e brinquedos, sem qualquer diferenciação, contribuindo para que o entendimento das pessoas, referente ao lúdico, logo associem esse termo aos jogos.

Provavelmente, a relação entre o lúdico e o jogo está intrínseca, pois a origem da palavra lúdico é latina (*ludus*), que quer dizer jogo. Assim, o termo lúdico se refere a jogo.

Portanto, a evolução da semântica da palavra lúdico não parou apenas nas suas origens. Segundo as autoras Freitas e Salvi (2007), o lúdico passou a ser reconhecido dentro da psicofisiologia como o traço essencial do comportamento humano. Diante disso, a definição deixou de ser apenas o simples sinônimo de jogo. As autoras enfatizam que o lúdico passa a fazer parte de uma relação entre corpo e mente, e tem se tornado essencial nas atividades da dinâmica humana, ressaltando, ainda, que este termo – lúdico – não deve ser confundido com algo repetitivo, com a monotonia do comportamento cíclico, aparentemente, sem alvo ou objetivo.

Pode-se conceituar o termo lúdico correlacionando-o com jogos, brincadeiras e outros que levam ao despertar da imaginação e criatividade, sendo esses termos, mais empregados na área educacional. Portanto, conceitos como: jogo, brinquedo, brincadeira, ludicidade e das suas opções de uso, muitas vezes, acabam acarretando efeitos para a teoria lúdica e, sobretudo, para as práticas nesse contexto.

Considerando a dificuldade de definições, quando se trata desses conceitos, como jogo, brinquedo, brincadeira e ludicidade, alguns autores trazem algumas concepções. Para Kishimoto (1996), o que querem dizer as palavras jogo, brinquedo, brincadeira e ludicidade, normalmente, são empregados de forma incerta. Essa incerteza, contudo,

convive em nosso idioma com a tendência a reservar o uso da palavra jogo para situações mais estruturadas, com regras mais explícitas, não sendo usado exclusivamente na infância. A palavra brincar, está relacionada àquilo que lhe dá suporte, o brinquedo está designado a uma atividade livre, incerta, predominantemente realizada por crianças.

Para Freire (1996), brinquedo e jogo pouco se diferenciam em nossa língua, ambos significam a mesma coisa, exceto que no jogo há implicação e a existência de regras e de perdedores e ganhadores, quando se desenvolve a prática, outra diferença é que o brinquedo tem conotação material.

Segundo Vygotsky (1984), o jogo desenvolve o pensamento, a linguagem e a concentração. A ludicidade influencia no desenvolvimento do estudante, ensinando-o a ser crítico, na forma de agir na resolução de problemas, pois estimula a capacidade de discernimento. Segundo o autor supracitado, a influência do brinquedo no desenvolvimento da criança é enorme. Por meio do brinquedo, a criança aprende a agir em uma esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias ações. O brinquedo estimula a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança.

Para Santos (1999), por meio do lúdico, o sujeito se expressa e interage acerca do ambiente. Por meio dessas atividades lúdicas, ele adquire conhecimento em diversas áreas, assimila valores, como também aprimora suas habilidades motoras, aprende a assumir responsabilidades, tornando-o mais crítico e sociável, além do seu raciocínio receber estímulo de forma prazerosa. Já para Luckesi (2000, p. 97), a ludicidade “[...] é representada por atividades que propiciam experiência de plenitude e envolvimento por inteiro, dentro de padrões flexíveis e saudáveis”.

É notório que existem diferentes estratégias lúdicas voltadas as atividades educacionais, pois não podemos caracterizar o jogo como o único representante. Portanto, os jogos presentes nas atividades lúdicas são conceituados como uns dos seus principais representantes, por se fazer presente em diferentes ambientes formais e informais de Ensino. Cleophas e Soares (2018) expressam que os jogos, com objetivos pedagógicos, estão amplamente presentes nesses espaços, são usados como estratégias pedagógicas para a promoção de aspectos motivacionais, na aprendizagem de diferentes conceitos ou temas relacionados às Ciências da Natureza – Química, Física e Biologia.

Ao se referir ao caráter ontológico do lúdico, Huizinga (2012) traz a reflexão do termo jogo como estratégia para ensino, pois é natural dos seres vivos gostar de jogos, está intrínseco e faz parte da natureza humana, todos os seres humanos têm tendência a gostar de jogos, por trazer diversão e prazer. Huizinga (2012) destaca duas contribuições

importantes na sua obra. A primeira está relacionada ao entendimento do jogo como manifestação presente nos animais, que incluem também os seres humanos, isso é correlacionado por meio da função social e cultural que os constituem. Os seres humanos, por intermédio do jogo, se permitem ir além da racionalidade. A segunda contribuição é relacionada entre o jogo e a linguagem. Diante disso, salienta a importância dos gestos, sons, palavras e outros elementos que propiciam, na construção de sentido para os seres humanos. E, a partir daí, o jogo ganhará significado e ressignificação, auxiliando na manipulação e imaginação da realidade (HUIZINGA, 2012).

A partir das definições dadas pelos autores pesquisados, podemos trazer para esta pesquisa uma reflexão acerca das suas contribuições no processo da aprendizagem significativa.

4.2 A contribuição das atividades lúdicas na aprendizagem significativa

A aprendizagem é um processo natural que faz parte da vida do homem, assim como da vida dos animais (SOARES, 2004). E isso vem sendo observado e analisado desde o nascimento do homem. Segundo Piaget (1987), o processo de aprendizagem ocorre de forma bem mais intensa, até a idade de cinco anos e este processo se faz presente durante toda a nossa vida. Nesse período, pode se certificar que ocorrem mudanças no comportamento devido a interação com o meio, levando a uma autonomia de pensamento, que logo surge com o aparecimento da linguagem e outras simbologias.

O aprender é característica intrínseca do ser humano. Portanto, como podemos entender a contribuição das atividades lúdicas dentro de uma aprendizagem significativa? A teoria de aprendizagem significativa, inicialmente, foi proposta por Ausubel (1963), com o passar do tempo, resgatada por Novak (2000) e descrita por Moreira e Mansini (2002).

Para Ausubel (1963), a aprendizagem significativa propõe aproveitar o conhecimento que os alunos trazem, usando esses conhecimentos como subsunçor, para formação de outros conceitos. O subsunçor, caracterizado pelo autor, refere-se ao conhecimento específico, já existente na estrutura do conhecimento do indivíduo, permitindo ao indivíduo dar novo significado ao novo conhecimento que lhe é apresentado ou, até mesmo, por ele descoberto. Esses subsunçores funcionam como base de apoio para que novos conceitos e informações sejam ancorados a outros e, assim, ampliados.

Moreira (2011), conseqüentemente, ressalta que essas ideias prévias não se tratam de qualquer ideia, “[...], mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende” (MOREIRA, 2011, p. 13).

Portanto, o conceito de aprendizagem ocorreria quando a nova informação ancorasse a conceitos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo e a forma de organização dessas informações se processa de forma estruturada no cérebro, dentro de uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conceitos são relacionados e assimilados a conceitos mais gerais e mais inclusos. Segundo Ausubel, citado por Moreira e Mansini (1989), o fator mais importante que influencia a aprendizagem é a valorização do que o aluno traz consigo, devendo o professor avaliar isso e ensinar de acordo.

Moreira (2011, p. 14),

reitera que aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos e que essa interação é não-litera e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Ainda de acordo com o autor supracitado, as novas aprendizagens significativas, que se dão da interação entre os novos conhecimentos e os subsunçores, ficarão cada vez mais estáveis. Assim, quando as informações são apreendidas de forma significativa e se relacionam com outras ideias, outros conceitos que se mostrem relevantes e inclusivos, quanto a sua clareza e disponibilidade na mente do sujeito, vão funcionar como âncora, na aquisição de novos conhecimentos. Propor uma hierarquia na organização cognitiva do sujeito é imprescindível na construção dos conceitos científicos, uma vez que os conhecimentos científicos são constituídos por uma rede de conceitos e proposições, que formam uma teia de relações.

As atividades lúdicas contribuem nesse processo de interação entre o conhecimento preexistente e os conceitos científicos, assim, vão surgindo novos significados, e funcionam também como estratégia na construção emancipadora e integradora desses conceitos, favorecendo ao aluno a aquisição de conhecimento em diversas dimensões, perpassando seu desenvolvimento. Essas estratégias podem trabalhar os conflitos de ideias, problematizá-las, trazendo as ideias concebidas pelos alunos e ancorar outras informações a partir dessa discussão. Ressalta-se a importância de o

professor auxiliar nesses conflitos de forma explícita, assim, contribuindo na construção da formação integral desse aluno.

Nessa perspectiva, o lúdico não está apenas pautado por se tratar de atividades prazerosas, não é simplesmente uma postura adotada pelo professor com objetivo de diversão e brincadeiras para passar o tempo dos estudantes. Ao contrário, o lúdico representa diversas atividades com intencionalidade didática e planejada, voltada para o desenvolvimento de competências e habilidades no ensino de Ciências Naturais. A maneira lúdica deve ser vista como uma estratégia, que possibilite o aluno no despertar do seu desenvolvimento cognitivo, social e motor.

Algumas críticas ainda são comuns, quanto ao uso de atividades lúdicas para o ensino em sala de aula, pois nem sempre são aceitas por alguns pais, por se tratar de atividades que apresentam jogos, brincadeiras, entre outros, que normalmente podem ser entendidos, apenas como um momento de diversão e prazer, não levando a aprendizagem.

Na perspectiva de Soares (2008), a atividade lúdica está vinculada com prazer e diversão, que ocorre de forma livre e voluntária, que apresenta regras implícitas e explícitas. O autor ainda destaca que o ludismo vai além da diversão, está relacionado com comprometimento pessoal e a voluntariedade em realizar as atividades proposta com prazer, levando a uma aprendizagem livre e espontânea.

A ludicidade não dever ser entendida, especificamente, como lazer e diversão, mas como uma necessidade do homem, pois com o uso de atividades lúdicas, o homem tem mais facilidade em aprender, a partir das suas interações com o meio em que vive, o tornando mais sociável e criativo, podendo, assim, colaborar na construção da sua cultura de maneira mais satisfatória (OLIVEIRA, 2009).

As atividades lúdicas para o ensino se caracterizam como estratégia usada pelos professores com objetivos de tornar a aprendizagem mais prazerosa e compreensiva ao aluno e, dentre as várias possibilidades de se desenvolver atividades lúdicas, pode-se citar os jogos, brincadeiras, histórias em quadrinhos, teatro, palavras cruzadas, *quiz*, investigação experimental com viés lúdico e simuladores computacionais, dentre outros. Todas essas atividades possuem inúmeros benefícios no processo de ensino e aprendizagem, pois estimulam relações verbais, cognitivas, psicológicas, sociais e motoras. Essas experiências vivenciadas pelos alunos, geram uma reação criativa, ativa e recreativa (CLEOPHAS; SOARES, 2018). Portanto, enfatiza-se as Histórias em Quadrinhos como atividades lúdicas, pois contribuem de maneira significativa na construção de conceitos abstratos presentes no ensino de Ciências.

4.3 Histórias em Quadrinhos como atividade lúdica

As atividades lúdicas vêm se destacando no ensino de Ciências, pois a maneira de ensino vem sofrendo grandes avanços no contexto social e cultural, exigindo, assim, mudanças radicais na maneira de ensinar. Dessa forma, o professor busca a cada dia inovar seus métodos, no processo educativo, na busca pela criatividade, inovação e metodologia, por meio de ferramentas como: *slides*, aplicativos, jogos, mídias digitais, entre outros, visando atingir uma geração cada vez mais exigente e informada. Ainda conforme Alves (2019), é imprescindível que os professores organizem recursos pedagógicos que promovam evolução no ensino e aprendizagem, que com isso, os alunos tornem-se capazes de atuar como sujeitos autônomos e protagonistas da sua própria história.

O professor como sujeito mediador tem a necessidade de buscar novas habilidades e no exercício da sua profissão, passa a ter um olhar mais aguçado quanto aos conhecimentos prévios dos alunos, seu desenvolvimento cognitivo e, também a sua maneira de aprender, sendo assim, pode fazer o uso de diversas estratégias educacionais, com objetivo de alcançar a aprendizagem deles.

Considerando que as atividades lúdicas contribuem no processo educacional, o uso de atividades adaptadas às Histórias em Quadrinhos (HQs) tem desafiado os professores, numa forma de compreender melhor esse recurso e como utilizar em suas aulas, de forma que contribuam nesse processo de ensino (LEITE, 2016).

A maneira como as HQs são construídas, quanto a sua linguagem acessível, personagens e ilustrações, constituem um conjunto de características que contribuem de forma significativa na compressão de alguns conceitos abstratos presentes no ensino de ciências, especialmente, na disciplina de Química. Dessa forma, o aluno ao adentrar na leitura proporcionada nesse formato, se sente ativo na construção da sua própria aprendizagem e, assim, pode aprimorar seu aprendizado de forma divertida e prazerosa. Entende-se que nesse processo, quando o aluno interage de forma ativa, por meio de propostas lúdicas, a construção do conhecimento e a assimilação de conceitos, torna-se mais atrativa.

As HQs vêm sendo estudadas como estratégias lúdicas por alguns pesquisadores, pois umas das principais características apresentadas por elas, é promover prazer e diversão aos alunos, antes do aprendizado, e esta é uma característica essencial presente no lúdico (SOARES, 2004). Além de promover prazer e diversão, também colaboram

com a alfabetização científica, pois um dos seus objetivos é caracterizado pelo processo no qual o indivíduo adquire conhecimento básico sobre a ciência, compreendendo sua relação e importância para o meio em que vive. Conforme Chassot (2003, p. 29), “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”. A alfabetização científica permite que o sujeito compreenda e interprete o mundo, pois a ciência é uma linguagem que foi criada pelo homem e compreendê-la, de acordo com autor, seria compreender a si mesmo.

Diante do exposto, é importante buscar estratégias que contribuam com a divulgação da ciência e que auxiliem na aquisição de conhecimento educacional. Assim, as HQs se adequam, tanto como um material de alfabetização científica, como para a divulgação científica sendo, portanto, um recurso visual, ou seja, os quadros, desenhos, personagens, os recursos verbais, as falas dos personagens, narrações e os balões (VERGUEIRO, 2009).

Além disso, as HQs estimulam a criatividade por meio de leituras, elaboração do roteiro, motivam a discussão e o trabalho em grupo e individual.

Portanto, quando pensamos em HQs, no contexto lúdico escolar, podemos perceber que essas estratégias já vêm sendo repensadas e trabalhadas por alguns autores em muitas áreas de ensino, principalmente nas áreas de Ciências da Natureza, dando ênfase na **Química**. A justificativa se insere no fato dessa Ciência apresentar um grau de dificuldade maior, na compressão de conceitos abstratos presentes nessa disciplina, que dificultam a aprendizagem dos alunos.

As HQs podem ser um grande aliado em sala de aula, podendo ainda ser usadas como forma de motivar os alunos que apresentam dificuldades em realizar leituras convencionais. Pois, tem o formato literário que eles conhecem, em relação as suas narrativas são compostas por imagens, literaturas ilustradas entre outros. As HQs “falam com eles de uma forma que entendem e, melhor do que isto, se identificam” (LUYTEN, 2011, p. 6).

Esse formato de estratégia lúdica vai além, pois incentivará a leitura (FRANCISCO JUNIOR; UCHÔA, 2015), já que elas se perpetuam de forma mais ampla, envolvendo interpretação de uma linguagem que mistura imagens, textos, simbolismos e situações cotidianas (LUYTEN, 2011).

Outro aspecto positivo, é quanto ao desenvolvimento do conhecimento científico, que muitas vezes trazem termos muito complicados para compreensão dos alunos, considerados por eles complexos e tediosos, o que dificulta a construção da formação

crítica e autônoma desses alunos. As HQs ainda podem contribuir com o aluno na busca de compreensão das Ciências e Tecnologias, as quais consistem em um conjunto de conhecimentos produzidos coletivamente pela humanidade (BRASIL, 2006).

Na seção a seguir, destacaremos a importância do caminho percorrido pela pesquisadora para o desenvolvimento da pesquisa.

V. DO PERCURSO À AÇÃO: O CAMINHO NA CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA DO CÊNARIO AO PARTICIPANTE DO PROCESSO

Não basta, porém, coletar os dados, deve-se saber exatamente o que procura (Bernard Charlot).

Nesta seção serão descritos os caminhos percorridos, na construção da investigação, levando em conta a opção metodológica, caracterização dos participantes, colaboradores da pesquisa, como também os instrumentos e registros empregados na obtenção de informações, que sucessivamente foram utilizados na construção dos dados. Ao fim desta seção, se discorre sobre análise textual discursiva como o método escolhido para a análise do *corpus* da pesquisa.

5.1 A opção metodológica

A presente investigação é norteada pelo seguinte problema: **como se configuram e se expressam as estratégias didáticas usadas pelos professores de Química da Educação Básica, ao relatarem sua prática docente, referente ao ensino dos conceitos de Termoquímica?** Para elucidar o problema de investigação, referente a indagação da pergunta de pesquisa, a opção metodológica se baseia nos pressupostos da abordagem qualitativa. Esse tipo de abordagem leva o pesquisador a refletir quanto a compreensão e a interpretação dos fenômenos sociais, a partir da sua vivência no contexto.

Os pressupostos desta pesquisa qualitativa fortalecem o modelo metodológico utilizado, pois os participantes são professores que estão em seus *habitats* profissionais. Portanto, a presente pesquisa visa compreender as estratégias lúdicas utilizadas por eles, no ensino de **Termoquímica** em sala e, como o produto educacional, na forma de um guia didático contendo atividades lúdicas sobre o assunto, podendo contribuir como estratégia didática e pedagógica para o ensino desse conteúdo.

Conforme esse tipo de abordagem, os pesquisadores fazem suas pesquisas, adentrando a problemas que estão relacionados ao contexto natural dos sujeitos que participam da pesquisa, pois para Creswel (2014, p. 52):

[...] quando conduzimos uma pesquisa qualitativa, é preciso repensar a questão ou problema, precisando ser explorado, isso se dar devido necessidade de estudar um grupo ou população, identificar variáveis que não podem ser medidas facilmente ou escutar vozes silenciadoras.

É importante ressaltar que a pesquisa qualitativa não deve ser confundida com apenas análise de dados, de forma mecânica, sem veracidade, vai além da superficialidade, pois essa metodologia requer uma lógica que pode ser transitada entre processos, instrumentos e as etapas da investigação, sendo definida por Bogdan e Bicklen (1994, p. 16) como:

Um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de investigar fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural.

Esse tipo de pesquisa qualitativa se destaca pela sua veracidade, cujo pesquisador realiza sua coleta de dados no ambiente, no qual os sujeitos da pesquisa vivenciam a sua problematização em estudo. A coleta de dados é feita de forma que permita uma interação entre o pesquisador e os sujeitos durante a investigação, oportunizando o pesquisador a observar os processos de forma direta, quanto ao comportamento e como eles agem dentro do seu contexto. Dentro dessa abordagem, o pesquisador volta seu interesse mais ao processo, cujo qual ocorre naturalmente, centrando, portanto, sua preocupação no contexto e no cotidiano dos sujeitos investigados, buscando mais a compreensão do que a explicação dos fenômenos estudados.

Dessa forma,

a pesquisa qualitativa começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. Para estudar esse problema, os pesquisadores qualitativos usam uma abordagem qualitativa da investigação, a coleta de dados em um contexto natural, sensível às pessoas e aos lugares em estudo e a análise dos dados que é tanto indutiva quanto dedutiva e estabelece padrões ou temas. O relatório final ou a apresentação incluem as vozes dos participantes, a reflexão do pesquisador, uma descrição complexa e interpretação do problema e sua contribuição para a literatura ou um chamado à mudança (CRESWELL, 2014, p. 49-50).

Um aspecto importante dentro da pesquisa qualitativa, é que ela admite, na área educacional, diferentes percepções de pesquisadores e profissionais, como também eminentes afiliações científicas, tais como: materialista, histórico-dialéticas, fenomenológicas, positivistas ou pós-estruturalistas, esses investigadores, são estudiosos da área que trazem contribuições específicas à educação (CHIZZOTTI, 2003).

Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador é considerado o instrumento essencial na investigação, pois o seu principal objetivo é compreender o comportamento, a realidade e a experiência humana vivenciados no contexto dos sujeitos. Com objetivo de adentrar no ambiente dos sujeitos, o pesquisador reúne diversas formas de coleta de dados, como: observação, documentos e entrevistas, não ficando preso a uma única fonte de dados e, posteriormente, analisa todos os dados, procurando compreender seus significados, em seguida organiza-os, hierarquicamente, conforme suas categorias ou temas, procurando passar de forma minuciosa, por todas as fontes de dados analisadas.

Na pesquisa qualitativa, são adotados vários tipos de abordagens, de acordo com alguns parâmetros, dentro de sua diversidade e modalidade, de anuência com que deve ser investigado e de interesse do investigador. E, para esta investigação, opta-se pelo **Estudo de Caso** que se pauta no estudo específico de um caso de interesse do investigador, dentro do ambiente ou contexto da vida real (YIN, 2015).

Para Yin (2015), o estudo de caso é uma abordagem da pesquisa qualitativa. Este tipo de abordagem envolve múltiplas fontes de informações como: observações, entrevistas, materiais audiovisuais, documentos e relatórios. Adotar o Estudo de Caso, como método de pesquisa, dentro dessa investigação, tornou-se imprescindível, pois permitiu analisar as concepções dos professores de Química, quanto aos relatos das suas práticas, por meio de suas narrativas e explicações de aulas, assim como a organização de suas práticas pedagógicas.

O **Estudo de Caso** envolve um amplo conjunto de procedimentos, fazendo com que o pesquisador se aprofunde no caso, sendo assim, o objetivo deste Estudo de Caso é compreender como as atividades lúdicas para ensino de **Termoquímica** contribuem, ainda, como estratégia pedagógica para o ensino de Química, na Educação Básica, no município de Campo Verde-MT.

Dessa forma, esta pesquisa se enquadra a partir de três condições descritas por Yin (2015) na utilização do estudo de caso, sendo elas: i) o tipo de questão da pesquisa proposta; ii) a extensão do controle que um pesquisador tem sobre os eventos comportamentais reais; iii) o grau de enfoque sobre os eventos contemporâneos em oposição aos eventos totalmente históricos.

Ainda, seguindo esse método, o pesquisador vai em busca de respostas, quando se depara com fenômenos complexos, em que não se tem controle sobre algumas variantes que pretende se compreender, pois esse método investiga um evento contemporâneo em

seu real contexto. Portanto, esse método permite que os pesquisadores retenham as suas características holísticas e significativas dos eventos da vida real (YIN, 2015).

Assim, a pesquisa é caracterizada como um mergulho no mundo do outro, a partir de teorias estabelecidas, relacionando o conhecimento produzido no passado, podendo ser revisado e atualizado, a fim de produzir um novo conhecimento.

Minayo (2000, p. 19), caracteriza a teoria como: “[...] conhecimento de que nos servimos no processo de investigação como um sistema organizado de proposições que orientam a obtenção de dados e a análise dos mesmos e de conceitos, que veiculam seu sentido”.

Por intermédio do Estudo de Caso, esse mergulho no outro é permissível. Diante disso, essas estratégias de pesquisa vêm se destacando em diversas áreas na produção de conhecimentos. Pois, o estudo de caso como método abordado, dentro das pesquisas qualitativas, vem sendo discutidos na área da educação por vários autores (YIN, 2015; ANDRÉ, 2005; STAKE, 1995), e se destacando por dois traços comuns: apresentam diversos procedimentos metodológicos, objetivando desenvolvimento e profundidade no estudo; a particularidade apresentada em cada caso que requer a investigação, considerando as multiplicidades de aspectos que caracterizam o caso.

Nesse sentido, Yin (2015) aponta relevantes características para o Estudo de Caso, visto que:

A investigação do estudo de caso enfrenta a situação tecnicamente diferenciada em que existirão muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado conta com múltiplas fontes de evidência, com os dados precisando convergir de maneira triangular, e como outro resultado beneficia-se do desenvolvimento anterior das proposições teóricas para orientar a coleta e a análise de dados (YIN, 2015, p. 18).

Levando em consideração essas características, o pesquisador deve assegurar que os dados obtidos, por meio dos métodos e técnicas utilizadas para a coleta de informações sejam eficazes. Para isso, o pesquisador deve obter dados de diversas fontes e de forma organizada, de modo a garantir que as informações sejam pertinentes e suficientes. A possibilidade de utilizar várias fontes de evidência, é um ponto forte e importante dos estudos de caso, segundo Yin (2015), Creswell (2014) e Gil (2002).

Passa-se, a seguir, a outro momento que compõe o ciclo investigativo, sendo este os instrumentos de construção e de registro de informações produzidos na pesquisa.

5.2 Cenário da pesquisa e seleção dos participantes

Em relação ao cenário da pesquisa, este diz respeito ao contexto das Escolas Estaduais: Ulisses Guimarães e Waldemon Moraes Coelho, situadas no município de Campo Verde, Estado de Mato Grosso. A justificativa das escolhas dessas escolas se dá com objetivo de contribuir com os professores de Química desse município, sendo esses participantes multiplicadores de conhecimento, que irão contribuir para a evolução e melhoria no ensino das Ciências da Natureza, bem como na melhoria de sua prática em sala de aula.

Tendo delimitado o contexto das Escola Estaduais Ulisses Guimarães e Waldemon Moares Coelho, busca-se então definir os participantes da pesquisa. Levando em consideração o problema suscitando, a escolha dos professores que participariam da pesquisa não poderia ser aleatória. Adotou-se alguns critérios de seleção, sendo esses: a) estar ministrando a disciplina de Química nos anos de 2020 e 2021¹¹ nas Escolas Estaduais Ulisses Guimarães e Waldemon Moraes Coelho; b) que concordaram a participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

5.3 Caracterização dos participantes

As Escolas Estaduais Ulisses Guimarães e Waldemon Moraes Coelho do município de Campo-Verde - MT, no ano de 2020 e 2021, tiveram 7 (sete) professores de Química. Destes, apenas 4 (quatro) professoras se prontificaram a participar da pesquisa. A situação funcional das professoras participantes da pesquisa estava definida da seguinte maneira: 1 (uma) era efetiva e 3 (três) eram professoras contratadas; 3 (três) licenciadas em Química e 1 (uma) licenciada em Ciências Naturais, com Habilitação em Química.

Após realizar este levantamento e a caracterização das participantes, o passo subsequente foi entrar em contato mais uma vez com as professoras, explicando novamente a finalidade e o objetivo da investigação e, convidando-as a participarem da segunda etapa da pesquisa, por meio de uma entrevista semiestruturada. E uma vez aceito o convite, foi feito o agendamento de cada entrevista individualmente.

11 Este recorte temporal decorre em função da atuação do professor na escola durante o período de realização da pesquisa.

A entrevista ocorreu nos horários disponibilizados por cada profissional via *Google Meet* que é caracterizado como serviço de comunicação síncrona por vídeo, desenvolvido pelo *Google*. Apresenta-se a seguir, a caracterização das quatro (4) participantes da pesquisa, tendo sido efetuado o registro das informações por elas mesmas, por meio do questionário de caracterização, disponibilizado pelo *Google Forms*. Para preservar a identidade de cada uma das participantes, as professoras serão designadas por nomes fictícios¹² de cientistas que revolucionaram a Ciência.

Curie¹³ – 42 anos; casada; egressa de escola pública - Ensino Técnico; concluiu o curso de Licenciatura Química em 2005, pela UFMT. Mestre na Área de Ensino de Ciências Naturais, pela UFMT. Trabalha como professora efetiva de Química em uma escola estadual do município de Campo Verde. Já lecionou Ciências e Física.

Dobereiner¹⁴ – 28 anos; casada; egressa de escola pública - Ensino Médio; concluiu o curso Licenciatura Plena em Química em 2016, em Araguaia pela UFMT. Trabalha como professora interina de Ciências em uma escola municipal e leciona Química em uma escola estadual no município de Campo Verde.

Johnson¹⁵ – 24 anos; solteira; egressa de escola pública - Ensino Médio; concluiu o curso de Licenciatura em Química em 2017, pelo Instituto Federal Goiano, *Campus Iporá*. Mestre em Agroquímica pelo mesmo Instituto. Trabalha como professora interina de Química em uma escola estadual e, também, em uma escola privada, no município de Campo Verde. Não lecionou em outras disciplinas.

Franklin¹⁶ – 52 anos; casada; egressa de escola particular - Ensino Médio; concluiu o curso de Ciências com Habilitação em Química em 1993, pelo Centro Universitário de Patos de Minas – MG. Professora aposentada desde 2019 e interina. Possui formação em

12 Os nomes fictícios femininos foram dados às professoras referenciando mulheres que se tornaram grandes cientistas, definiram novos paradigmas e trouxeram significativas contribuições à ciência.

13 **Marie Curie**, Polonesa (1867-1934) **graduada em Física e Química**, foi a primeira mulher a ganhar o Prêmio Nobel de Física em 1903, nesse mesmo ano, doutora-se em ciências.

14 **Johanna Liesbeth Kubelka Döbereiner** (1924-2000), brasileira, **engenheira Agrônoma**, pioneira em Biologia do solo. É a sétima cientista brasileira mais citada pela comunidade científica mundial.

15 **Katherine Johnson**, americana (1918- 2020), primeira mulher negra que ajudou a Nasa ir a lua, graduada em Matemática.

16 **Rosalind Franklin**, britânica (1920- 1958), **graduada em Química** descobriu a dupla estrutura em hélice do DNA. Ela morreu quatro anos antes dos seus colegas cientistas receberem o Prêmio Nobel pela descoberta.

Pedagogia e especialização pelo Centro Universitário de Patos de Minas – MG. Já lecionou Ciências, Física e atuou como Pedagoga, nas séries iniciais.

5.4 Composição dos textos de campo e os instrumentos de registros de informações

Os pesquisadores Yin (2015) e Gil (2002) destacam a importância de o pesquisador propor diversas fontes de evidências, advertem sobre os cuidados a serem tomados, tanto no planejamento, quanto na coleta e análise dos dados para minimizar o efeito dos vieses.

Nesse sentido, a participação ativa das professoras na avaliação do objeto da pesquisa, que é o produto educacional, sendo este um guia didático, contendo Atividades Lúdicas para Ensino de Termoquímica, por meio de questionários e entrevistas, é fundamental para analisar sua validade e possíveis adequações que poderão ser realizadas. Desse modo, atender com eficácia as necessidades das professoras e alunos no que se refere a um material de apoio, que facilite o processo de ensino e de aprendizagem e na sua respectiva avaliação. Para que se pudessemos compreender o caso em profundidade, foram utilizadas diversas fontes de dados durante toda a pesquisa.

Ao adotar o Estudo de Caso, como método de pesquisa, se faz a opção de analisar a concepção das professoras de Química, sobre o trabalho com atividades lúdicas para o ensino de **Termoquímica** e como se configuram as estratégias lúdicas no ensino de alguns conceitos presente neste conteúdo. Concernente à questão norteadora da pesquisa, se faz a opção pelos seguintes instrumentos investigativos:

a) questionário inicial, contendo questões abertas e fechadas - cujas respostas auxiliam a pesquisadora a construir a caracterização dos sujeitos, bem como compreender sua percepção em relação a utilização da temática sobre atividades lúdicas para o ensino de Termoquímica;

b) depoimento - sob a forma de entrevista semiestruturada;

c) registro - em áudio e imagem, os quais foram transcritos na íntegra;

d) questionário final - contendo perguntas fechadas e abertas, cujas respostas serviram para avaliação do produto educacional.

Inicia com uma carta de apresentação (Apêndice A), na qual constavam os dados da pesquisadora e esclarecimentos sobre a pesquisa e o convite aos participantes da pesquisa, acompanhada ainda, com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B), que foram disponibilizados por via e-mail.

Quanto a aplicação do questionário inicial (Apêndice C), que teve como finalidade auxiliar na caracterização dos participantes da pesquisa, bem como compreender o universo pessoal e profissional, além da sua percepção em relação ao tema sobre as atividades lúdicas para o ensino de **Termoquímica**. Trata, também, sobre a utilização de um guia didático em suas aulas, pois de modo geral essas informações serviram de subsídio para a elaboração da proposta didática. O questionário foi disponibilizado pelo *Google Forms* e o *link* de acesso foi enviado por e-mail,

O questionário inicial foi composto por questões fechadas, que buscavam dados pessoais, perfil acadêmico, perfil profissional e, também, apresentava questões de ordem pedagógica, com a intenção de desenhar o perfil das participantes e compreender a percepção que elas possuíam sobre a utilização de atividades lúdicas. As informações coletadas, por meio desse instrumento, serviram como ferramenta essencial para a confecção do produto educacional, que visa ser um guia que irá auxiliar e apoiar as professoras no processo de ensino de Termoquímica, relacionando-a com os fenômenos presentes no cotidiano dos alunos.

Contudo, para que a pesquisa tenha mais de uma fonte de evidência e para fortalecer a validade das informações, necessita-se de mais de uma fonte de dados (YIN, 2015).

Dessa forma, tivemos uma entrevista com as professoras participantes da pesquisa, com a finalidade de compreender como se configuram e expressam as estratégias de ensino e de articulação entre o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo na visão delas. Durante a entrevista (Apêndice D), as professoras tiveram a liberdade de contar como ocorria o planejamento de suas aulas, quais materiais didáticos e estratégias utilizavam em suas aulas; o que entendiam por atividades lúdicas e quais tipos de atividades lúdicas faziam uso; e, quais as suas concepções em relação ao uso dessas estratégias para o ensino de Termoquímica, quanto aos conceitos presentes nesse conteúdo. As entrevistas foram realizadas pelo *Google Meet*. Nesse sentido, pediu-se a autorização, por escrito, das participantes, para que a entrevista fosse gravada em áudio e imagem, para que posteriormente fosse transcrita.

Sobre a entrevista, Ludke e André (1986) afirmam que:

A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas, é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos. Uma entrevista bem-feita, pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas

nitidamente individuais. Pode permitir o aprofundamento de pontos levantados, por outras técnicas de coleta de alcance mais superficial, como o questionário. Como se realiza cada vez de maneira exclusiva, seja com indivíduos ou com grupos, a entrevista permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas (LUDKE; ANDRE, 1986, p. 34).

Nessa perspectiva, Yin (2015) expressar a importância da entrevista, no sentido em que ela permite que o pesquisador, tanto indague os respondentes sobre os fatos de uma maneira real, quanto peça a opinião deles sobre determinados eventos.

O questionário e a entrevista se tornam fontes imprescindíveis de informações e se complementam, pois, ao coletar informações de fontes múltiplas, podemos corroborar com as informações obtidas e estas podem ser trianguladas, ajudando a reforçar a validade do constructo de Estudo de Caso (CRUZ, 2020).

Com a finalidade de analisar, compreender e validar os saberes pedagógicos e a percepção das professoras, participantes da pesquisa, sobre as atividades lúdicas e o guia didático para o ensino de Termoquímica, foi proposto a realização da coleta de dados em dois momentos. No primeiro momento, realizou-se a aplicação do questionário e no segundo momento, três semanas depois, a realização da entrevista semiestruturada, com registro em áudio e imagem que, posteriormente, foi transcrita e validada pelas entrevistadas.

Após esse processo, foi possível triangular as respostas do questionário com a entrevista, assim podendo validar as informações e subsidiando discussões de caráter teórico, epistemológico e metodológico, no processo de ensino e aprendizagem.

A última etapa da coleta de dados foi um questionário semiestruturado, com a finalidade de avaliar o produto educacional, contendo questões de avaliação do guia didático (Apêndice E), e organizado em quatro blocos a saber: i) aspectos técnicos; ii) aspectos pedagógicos; iii) história em quadrinhos como atividade lúdica para o ensino de Termoquímica; iv) o formato desta atividade lúdica no planejamento das aulas.

5.5 Análise de resultados: Análise Textual Discursiva

A análise textual discursiva tem se mostrado eficaz nos estudos em que as abordagens de análise requerem encaminhamentos que se apresentam entre soluções propostas pela análise de conteúdo e análise de discurso (MORAES, 2003). Portanto, para a análise dos registros de informações da presente pesquisa se recorreu à Análise Textual Discursiva (ATD), fundamentada em Moraes e Galiazzi (2016). Optou-se por trabalhar

com esta metodologia, de natureza qualitativa, pois permite-se uma análise mais intensa e minuciosa da compreensão de fenômenos e discursos para, assim, “[...] reconstruir conhecimentos existentes sobre o tema investigado” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 16).

Ainda conforme os autores:

A Análise Textual Discursiva (ATD), com sua perspectiva fundamentada na hermenêutica, inicia seus esforços de construção de compreensão, a partir dos sentidos mais imediatos e simples dos fenômenos que pesquisa. Assume, porém, um desafio permanente de produzir sentidos mais distantes, complexos e aprofundados. Nisso, [...] pretende envolver-se em movimentos de constante reconstrução dos significados e dos discursos que investiga. Mais do que expressar realidades já existentes, a ATD tenciona inserir-se em movimentos de produção e reconstrução das realidades, combinando em seus exercícios de pesquisa a hermenêutica e a dialética (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 171).

No entanto, Moraes e Galiuzzi (2016) ainda chamam a atenção para surgimentos de *flashes* que emergem sobre os fenômenos investigados, ao longo da análise, os quais podem possibilitar novos entendimentos, em meio ao processo caótico e desordenado.

Diante disso, durante o processo de análise, com intensas leituras, referente aos dados coletados, foi possível iniciar as análises seguindo a proposta de Moraes e Galiuzzi (2016), que o classifica como ciclo de elemento: o primeiro elemento é a desmontagem dos textos conceituadas pelos autores por (processo de unitarização¹⁷), que implica examinar os textos de forma minuciosa, fragmentando-os em pequenas unidades, sem que, se perca a relação entre a unidade de análise e texto original.

Nesse momento, analisa-se os textos que compõem o *corpus*¹⁸ textual da análise de dados, ou seja, as entrevistas e questionários aplicados com o objetivo de ler e interpretar os textos, adentrando sobre o significado da leitura e sobre os diversificados sentidos que esta permite construir, a partir de um mesmo texto. A partir dessas leituras, pretende-se construir entendimento, por meio de um conjunto de textos, analisando-os e expressando-os, dando significados possíveis, pois um texto sempre possibilita a construção de múltiplas interpretações.

17 Para Moraes e Galiuzzi (2016), a unitarização é um processo que produz desordem a partir de um conjunto de textos ordenados. Torna caótico o que era ordenado. Nesse espaço, uma nova ordem pode se constituir às custas da desordem.

18 Conjunto de documentos, constituído essencialmente de produções textuais, submetidos à análise. “Os textos são entendidos como produções linguísticas, referentes a determinado fenômeno e originadas em um determinado tempo e contexto. Podem tanto ser produzidos especialmente para a pesquisa quanto podem ser documentos existentes. São vistos como produções que expressam discursos sobre diferentes fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos possíveis” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 38).

Nesse processo, fica perceptível os sentidos dos textos em diferentes concepções e particularidades, ciente de que o limite final e absoluto jamais é atingido. Os autores supracitados ressaltam que esse processo é a etapa fundamental no desenvolvimento da ATD, pois nessas unidades estão contidas as mensagens mais significativas dos textos analisados.

Após aprofundar nos textos, criteriosa e minuciosamente, realizou-se a articulação, ou seja, o processo de estabelecimento de relações, que também é conhecido como processo de categorização, sendo caracterizado pelas constantes comparações entre as unidades base e a união de elementos semelhantes (MORAES; GALIAZZI, 2016).

O processo de categorização possibilita uma compreensão aprofundada nos textos analisados e, em consequência, do fenômeno investigado. A partir desses processos de fragmentação, interpretação dos textos, categorização, seguida de produção de argumentos, os *metatextos*¹⁹ são gerados, e irão compor os textos interpretativos, possibilitados pela análise.

Durante este processo que abrangem os fenômenos, exigem uma maior compreensão pelo pesquisador, pois “as categorias não saem prontas e exigem um retorno cíclico aos mesmos elementos para sua gradativa qualificação. O pesquisador precisa avaliar constantemente suas categorias, em termos de sua validade e pertinência” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 125), no que diz respeito aos objetivos da pesquisa e da análise. As categorias são validadas “quando é capaz de propiciar uma nova compreensão sobre o fenômeno pesquisado” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 26). A construção dos *metatextos* compreende o processo denominado captação do novo emergente, conforme Moraes e Galiazzi (2016) como:

A intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada nos dois focos anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada no todo. O investimento na comunicação dessa compreensão, assim como de sua crítica e validação, constituem o último elemento do ciclo de análise proposto. O metatexto resultante desse processo representa um esforço de explicar a compreensão que se apresenta como produto de uma combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34).

Conforme Moraes e Galiazzi (2016), a ATD possibilita a emergência de uma compreensão renovada sobre o assunto de investigação. A partir do momento em que os textos analisados são fragmentados e depois reconstruídos, por meio de uma interpretação

profunda e minuciosa, surgem compreensões mais elaboradas. Esse é o momento da ATD, que é caracterizado como *metatextos*.

Diante disso, expressa-se que ATD pode ser entendida como uma metodologia, pois analisa um conjunto de informações a fim de produzir o *metatexto* que descreve e expressa entendimentos das novas combinações dos elementos estabelecidos nos momentos anteriores, a partir do texto-base fragmentado (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Logo, diante das reflexões, em busca da organização de um novo conhecimento, por meio da desconstrução de um conjunto de textos, desestruturando a sua ordem, produzindo um conjunto desordenado e caótico de elementos, para depois chegarmos aos movimentos de criação original e auto-organização, mergulhou-se em um processo de auto-organização no tratamento analítico desses textos de campos.

Sendo assim, seguindo as orientações de Moraes e Galiuzzi (2016), para realização da ATD, fez-se leituras minuciosas das produções de textos de campos e transcrições das entrevistas, caracterizando como *corpus*. Alternou-se com leituras que versavam sobre as temáticas/categorias em análise, nas quais buscava-se os significados expressos nas mensagens contidas nos textos abordados pelas participantes da pesquisa.

Posteriormente, fez-se a desconstrução dos textos, a partir de várias leituras e impregnação do material de análise, iniciando pela unitarização e codificação de cada um dos textos, com sentido em si, o que é designado por Moraes e Galiuzzi (2016) de unidades de significado. Nessa ocasião, ressalta-se que, a análise de todo material deixa evidente um grande potencial para responder o problema de pesquisa: **como se configuram e se expressam as estratégias e atividades didáticas dos professores de Química, ao relatarem o ensino sobre o conceito de Termoquímica que realizam na Educação Básica?**

Posteriormente, destacou-se seus elementos constituintes e organizou-se enunciados descritos (ARIZA *et al.*, 2015), como: temáticas, frases e expressões que delineassem alguns fragmentos em pequenas unidades, atribuindo-lhe significado. Busca-se, nesse momento, por meio da reescrita, a emergência de focos semânticos e novas interpretações, para atingirmos os sentidos implícitos dos textos, de modo que não se perdesse a originalidade dos textos descritos pelos participantes (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Em seguida, organizou-se a descrição metodicamente das categorias, de maneira contínua e objetiva, para sustentar a análise do problema de pesquisa. Partindo desse pressuposto, segue-se a construção do metatexto, que se inicia a partir da próxima seção

desta pesquisa, sendo resultado da compreensão da consorciação das análises das narrativas das participantes da pesquisa, quanto o uso de estratégias lúdicas para Ensino de Termoquímica.

VI. NARRATIVAS DAS PROFESSORAS QUANTO AO USO DE ESTRATÉGIAS LÚDICAS PARA ENSINO DE TERMOQUÍMICA

A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original
(Albert Einstein).

Nesta seção serão explorados os relatos das participantes, com o objetivo de identificar e compreender as possíveis respostas ao problema central desta investigação, expresso da seguinte maneira: **como se configuram e se expressam as estratégias e atividades didáticas dos professores de Química, ao relatarem o ensino sobre o conceito de Termoquímica que realizam na Educação Básica?**

A coleta dos registros de informações e organização se deram em duas partes: i) características dos participantes da pesquisa – sobre o perfil das participantes, formação acadêmica, atuação profissional, o que elas consideraram relevante falar; ii) saberes pedagógicos das professoras acerca das atividades lúdicas na temática Termoquímica – esta parte é composta por perguntas objetivas e discursivas. As questões foram elaboradas com o intuito de buscar compreender um pouco sobre a atuação das docentes de Química, a respeito do que entendem e como trabalham a temática Termoquímica e, como as estratégias lúdicas são empregadas.

No que concerne às entrevistas, optou-se por esta ferramenta pela necessidade de um maior aprofundamento e uma triangulação de dados nas respostas obtidas por meio do questionário. A entrevista foi semiestruturada, por conta da inserção de questões além das estabelecidas em seu roteiro planejado, a fim de aprofundar mais o assunto que se encontra em discussão, no momento de sua aplicação. Assim, as entrevistas foram realizadas após análise inicial dos questionários.

6.1 Saberes pedagógicos das professoras sobre atividades lúdicas na temática Termoquímica

Tendo como objetivo conhecer as concepções das professoras sobre as definições relacionadas as atividades lúdicas, foi feita a seguinte pergunta: **o que você entende por atividades lúdicas?**

Para dar maior fidedignidade aos dados, as participantes responderam algumas questões da entrevista de maneira a analisar as respostas. As categorias foram criadas por meio da análise das respostas discursivas e objetivas, conforme o quadro 3.

Quadro 3 - Respostas da questão 01.

| Professoras | Respostas |
|--------------------|---|
| Curie | <i>São atividades diferenciadas, através de jogos, brincadeiras, mas que possuem ligação educacional.</i> |
| Dobereiner | <i>São atividades que envolvem tarefas dinâmicas.</i> |
| Johnson | <i>Uma metodologia mais divertida que traz prazer.</i> |
| Franklin | <i>O uso de materiais alternativos nas reações químicas.</i> |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir das respostas, se observa que a maioria das professoras apresentam definições próximas ao entendimento abordado na literatura, quanto a definição de atividades lúdicas. Entretanto, uma delas define, as atividades lúdicas como o uso de materiais alternativos direcionados a um único conteúdo (reações químicas) da disciplina de Química, isso se mostrou confuso, em relação a sua argumentação.

As professoras **Curie** e **Johnson** apresentaram narrativas consoantes as respostas escritas nos questionários, demonstrando um bom entendimento do que seriam atividades lúdicas. Eis algumas falas²⁰:

Servem para trabalhar conceitos, fazer revisão, feedback de maneira diferente e mais divertida, chamando, assim, a atenção do aluno e motivando-o nas aulas, mas que possua ligação educacional (CURIE - entrevista, 2021).

Uma metodologia mais divertida com objetivo de trazer um prazer maior no processo de ensino-aprendizagem, uma maneira de apresentar o conteúdo, fazendo interligação com algum outro que venha trazer prazer, fora aquela rotina de sala (JOHNSON - entrevista, 2021).

No questionário, a professora **Dobereiner** define atividades lúdicas como *atividades dinâmicas*, este conceito não está erroneamente associado, uma vez que as atividades dinâmicas compartilham de características semelhantes as atividades lúdicas, tais como a comunicação, que contribui com a criatividade e colaboração e buscam o mesmo objetivo com as realizações das suas atividades, como diversão e lazer. Contudo, na entrevista, a professora se mostra confusa, percebe-se em sua fala: *na faculdade achávamos que era vídeos e imagens, hoje, atuando, sabemos que vai além disso, é ir mais a fundo no pensamento do aluno e projetar imagem 3d, e fazer uso de todos os sentidos* Dobereiner (entrevista, 2021). Ainda ressalta, em sua fala, em sentir um amor enorme pela ciência.

Similarmente, a professora **Franklin** apresenta de forma não-linear o conceito de atividades lúdicas no questionário e na entrevista, vejamos:

²⁰ Destaca-se em itálico as narrativas das participantes da pesquisa.

São aquelas que se trabalham com as reações químicas na prática, pode-se usar materiais alternativos para realizar as reações ao vivo. É uma maneira de trabalhar conceitos de algum conteúdo com materiais alternativos, fazendo sua prática experimental (FRANKLIN- entrevista, 2021).

A maneira como a professora conceitua o entendimento de atividades lúdicas é o modo como ela compreende o conceito, associando-o a aplicabilidade a um conteúdo específico, ou seja, ao uso de materiais alternativos na realização de práticas experimentais.

Conforme Hodson (1988), qualquer método didático que faça com que o aluno seja ativo, participativo, mais do que passivo, faz com que ele aprenda melhor, principalmente com a experiência direta. Ainda este autor descreve o comportamento dos alunos, nas atividades de experimentação, com palavras como: habilidade, estímulo, incentivo, motivação, manipulação entre outros; todas essas características representam uma relação muito forte com as atividades lúdicas.

Alguns pesquisadores discutem atividades experimentais como atividades lúdicas, pois trazem em seus argumentos que este tipo de atividade promove a motivação, aumento do interesse e, portanto, contribui com a ludicidade.

Em divergência a isso, alguns pesquisadores não veem a experimentação com viés lúdico. Para Oliveira e Soares (2010), esses pesquisadores são conteudistas. Portanto, os autores salientam a necessidade de refletir sobre a aplicação dessas atividades práticas, ou seja, na forma como ela é realizada, uma vez que essas práticas não valorizam a investigação do aluno na solução do problema, visto que é entregue ao aluno um roteiro pronto e acabado. Esse tipo de atividade de experimentação, é caracterizado como ilustrativa ou demonstrativa, sendo realizada no laboratório, com o material disponível, no qual o aluno deve atender as exigências que o roteiro propõe, com regras imutáveis.

Galliazzi e Gonçalves (2004) criticaram a prática da entrega de roteiros ou guias de prática acompanhados de questionários avaliativos para os alunos. Diante disso, eles indagam se esta é a melhor forma de investigar as ideias, crenças ou expectativas dos alunos em relação a temática.

Com o intuito de complementar as definições de atividades lúdicas apresentadas, perguntou-se as professoras: **você utiliza atividade lúdicas nas suas aulas? Quais tipos de atividades? Quais conteúdo? Cite exemplos.** A partir das respostas, foi possível enquadrar em duas categorias: “Sim, não exemplificou; e “Sim, exemplos satisfatórios”, conforme o quadro 4.

Quadro 4 - Respostas da questão 02.

| Categorias | Quantitativo das respostas |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Sim, exemplos satisfatórios | 03 |
| Sim, não exemplificou | 01 |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na primeira categoria, **Dobereiner** e **Franklin** (questionário, 2021) dizem usar atividades lúdicas em suas aulas, porém não exemplificaram. Na categoria de exemplos satisfatórios, as participantes citaram alguns exemplos de atividades lúdicas como *Role-Playing Game* (RPG) e jogo de tabuleiro, como pode ser visto no quadro 5.

Quadro 5 - Respostas da questão 02.

| Professoras | Respostas |
|--------------------|---|
| Curie | <i>Sim. Na parte de Química orgânica, já utilizei um jogo de tabuleiro, mas faz tempo. Hoje, sinceramente utilizo muito pouco.</i> |
| Dobereiner | <i>Sim.</i> |
| Johnson | <i>Sim. Na parte de Química Orgânica, porém ainda não utilizei nenhum no tempo que estou lecionando, mas durante a faculdade já produzi jogos como RPG, com intuito de imersão do aluno em um mundo, onde ele usaria conhecimentos do conteúdo de química para passar as fases.</i> |
| Franklin | <i>Sim. Ligações Químicas e Química orgânica. Utilizo sempre estratégias lúdicas como aula prática de experimentação, representação e construções de moléculas e ligações.</i> |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para além dos exemplos citados no questionário, **Curie** complementa, em entrevista, que já fez uso de muitas atividades lúdicas, quando se trata de conteúdo do 1º ano do Ensino Médio, quanto aos conteúdos do 2º e 3º anos, ainda não, “*pois é difícil pensar em atividades lúdicas como também encontrar atividades lúdicas, ainda durante essa pandemia é mais difícil ainda, eu uso cruzadinha as vezes*” (CURIE- entrevista, 2021).

Embora a resposta **Dobereiner** (questionário, 2021), não exemplifique as atividades lúdicas, ela narra na entrevista:

[...] peço que os alunos criem imagens a partir do que eles observam no microscópico, e que eles criem histórias e se tornem personagens dessas histórias, trabalho com dinâmica de perguntas e respostas, vamos fazendo o lúdico com as ferramentas que tem em sala (DOBEREINER - entrevista, 2021).

A professora **Johnson** (questionário, 2021) ressalta que faz uso de atividades lúdicas, porém não aplicou em sala de aula, ainda pois está iniciando a carreira docente agora, mas na entrevista, evidencia que faz uso de atividade, conforme com sua narrativa:

Na escola do Estado eu não uso atividades lúdicas, por estarmos on-line e os alunos não participam das aulas, já na escola particular eu faço atividade que vai deixar mais fácil a aceitação deles com a química, pois eles possuem um bloqueio nessa área, por ser da área das exatas (JOHNSON - entrevista, 2021).

A professora **Franklin** descreve em sua narrativa que usa atividades lúdicas sempre que pode, em suas aulas, como podemos analisar por meio da sua fala: “[...] uso atividades lúdicas sempre que possível, em todos os conteúdos, faço demonstração de aulas experimentais que apresentam conceitos, dentro do conteúdo que quero ensinar” (FRANKLIN - entrevista, 2021).

No entanto, fica perceptível em sua fala, a associação das práticas experimentais realizadas pela professora com atividades lúdicas. Conforme Oliveira (2009), aulas práticas experimentais com vieses lúdicos, podem ser consideradas como atividades lúdicas.

A atividade lúdica produz entusiasmo, quem brinca fica alegre, vence obstáculos, desafia seus limites, despende energia, desenvolve coordenação motora e raciocínio lógico, adquirindo mais confiança em si e aprimorando seus conhecimentos. As atividades lúdicas desenvolvem potencialidades, pois através dessas pode-se comparar, analisar, nomear, medir, associar, calcular, classificar, compor, conceituar, criar, deduzir etc. Nota-se que tais características parecem intrinsecamente ligadas às atividades de experimentação (OLIVEIRA, 2009).

A partir das narrativas apresentadas pelas professoras, é possível perceber que todos os exemplos citados estão relacionados com os conteúdos presentes na Química Orgânica. Segundo as entrevistadas, é comum encontrar artigos em algumas revistas, entre as quais podemos citar: Revista Prática Docente, *Scientia Plena*, como também trabalhos publicados em alguns encontros nacionais como: Encontro Nacional no Ensino de Química e Encontro de Educação Química entre outros, contendo atividades lúdicas direcionadas a esta temática.

Com intuito de saber como as professoras se consideram em relação ao domínio de conteúdo, fez-se a seguinte pergunta: **você considera que possui um bom domínio dos conteúdos de Química que desenvolve? Por quê?** A partir das respostas, foi

possível enquadrar em duas categorias: “sim, me considero”; “não me considero”, conforme o quadro 6.

Quadro 6 - Quantitativo de respostas da questão 03.

| Categorias | Quantitativo das respostas |
|-------------------|-----------------------------------|
| Sim, me considero | 03 |
| Não me considero | 01 |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na primeira categoria, pode-se analisar que a maioria das professoras considera ter um bom domínio dos conteúdos de Química, apenas uma professora relata não ter domínio, conforme podemos analisar em sua resposta e a partir das suas narrativas, de acordo com o quadro 7.

Quadro 7 - Respostas da questão 03.

| Professoras | Respostas |
|--------------------|---|
| Curie | <i>Sim. Primeiramente porque estudo muito e sempre planejo minhas aulas. Estou a bastante tempo lecionando química e sempre procuro me atualizar.</i> |
| Dobereiner | <i>Não. Acredito que tenho muito a melhorar, estou em constante aprendizagem.</i> |
| Johnson | <i>Sim. Porque tive minha formação acadêmica muito bem fundamentada.</i> |
| Franklin | <i>Sim, porque tenho experiência de 22 anos, com o ensino de ciências e química e sempre que a forma que utilizava para ensinar estava falha, corrigia e atualizava a prática e os conhecimentos.</i> |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gonçalves (2006) exalta a importância do domínio de conteúdo na formação do sujeito. Argumenta ainda que não há professor capaz de gerar sujeitos se não se compreende como educador, se não domina bem a sua disciplina e se não tem uma boa compreensão científica, o que exige estudo constante e muito conhecimento. Isso acaba, evidenciando a importância de o professor buscar formação continuada, objetivando contribuir no processo de aprendizagem, trazendo novas reflexões, novas didáticas e metodologias, de forma a contribuir na aprendizagem do aluno.

Torna-se imprescindível discorrer sobre alguns pontos das narrativas, como a parte salientada por **Curie** (questionário, 2021) ao relacionar o domínio de conteúdo ao planejamento de suas aulas. O planejamento de aulas se torna imprescindível na prática docente, pois é uma maneira de buscar atingir com êxito o processo de ensino e

aprendizagem. Segundo Klauss (2013), é nesse momento de planejamento que o professor pode antever as ações futuras, com objetivo de tornar o bom andamento das suas aulas, possibilitando-o desenvolver um trabalho contínuo sem pular etapas no ensino/aprendizagem, seguindo uma sequência lógica de conteúdo, possibilitando ao aluno um conhecimento/aprendizado progressivo, gradativo e sistematizado, evitando assim o improvisado de aulas.

Outro ponto destacado por **Curie e Franklin** (questionário, 2021) é a relação do domínio de conteúdo e a experiência docente, talvez sendo esta, uma das fontes mais importantes na aquisição dos saberes.

Os professores constroem seus saberes a partir de interação entre os alunos e os demais profissionais da escola e, diante das diversas situações, como trabalhar determinados conteúdos, explorar o livro didático e métodos para abordar o conteúdo, além da maneira de extrair do programa os conteúdos relativos à aprendizagem (BORGES, 2004).

Ainda, **Curie e Dobereiner** (questionário, 2021), em suas narrativas trazem a importância do professor estar sempre em busca de conhecimento e isso só é possível por meio de atualizações constantes, pois contribuem em sua formação e na aquisição de saberes. Em virtude disso e na busca de ensino eficaz, faz-se necessário que os professores reflitam sua prática e a direcionem segundo a realidade em que atua, voltada aos interesses e as necessidades dos alunos. Nesse aspecto, Freire, (1996, p. 43) afirma que: “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem é que pode melhorar a próxima prática”.

Enquanto **Johnson** (questionário, 2021), em resposta a questão 03??, se posiciona positivamente, afirmando que tem o domínio de conteúdo e relaciona, a isso, a sua formação acadêmica bem fundamentada. Pode-se constatar que a formação acadêmica é uma grande aliada na construção desse saber.

A formação acadêmica favorece a criação de novos ambientes de aprendizagem, dando novo significado às práticas pedagógicas, mas não podemos atribuir apenas uma boa base formativa ao domínio de conteúdo. Sabe-se que a aquisição de saberes não está relacionada, apenas à formação acadêmica, pois durante a formação, o futuro professor adquire conhecimentos que compõem seus quadros referenciais para a profissão (MIZUKAMI, 1996). Contudo, essa formação nem sempre capacita o professor para atuar num ambiente imprevisível e mutável, que é a área de ensino.

Em busca de compreender como os professores organizam e desenvolvem os conteúdos que os alunos demonstram dificuldade em aprender, foi feita a seguinte

pergunta aberta: **como você organiza/ desenvolve o conteúdo/ conceito em sala de aula, que os alunos têm mais dificuldade em aprender?** O quadro 8 mostra as respostas das participantes.

Quadro 8 - Respostas da questão 07.

| Professoras | Respostas |
|--------------------|---|
| Curie | <i>Organizo de forma a explicar do mais simples para o mais complexo. Explico uma parte de cada vez, dou exemplos, relaciono com nosso cotidiano e realizamos exercícios. Depois vamos para outra etapa e fazemos a mesma coisa até chegar aos conceitos mais complexos. Sempre tentando relacionar com fenômenos reais e praticando através de atividades.</i> |
| Dobereiner | <i>Não respondeu.</i> |
| Johnson | <i>Busco sempre trazer os fundamentos e aplicações para que consigam compreender como os processos funcionam no cotidiano.</i> |
| Franklin | <i>Procuro representar de forma lúdica os conteúdos e conceitos.</i> |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Conforme a análise dos dados, **Curie** e **Johnson** (questionário, 2021) partem do pressuposto de que alguns conteúdos/conceitos são incompressíveis para os alunos, fazendo-se necessário organizar e partir de uma forma mais simples para a mais complexa e, ainda, os relacionar com o cotidiano do aluno.

Acredita-se que esta prática de ensino contribui de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem. Para Piaget (1977), o conhecimento é realizado por meio de construções constantes e renovadas, a partir da interação com o real. O autor entende o real como sendo o universo de objetos e o mundo com o qual o aluno lida no cotidiano. Dessa forma, percebe-se a importância do cotidiano, na formação desta etapa de construção do conhecimento.

Já **Franklin** (questionário, 2021), em resposta a esta questão, diz utilizar estratégias lúdicas que auxiliam os alunos na compressão desses conceitos, considerados por eles de difícil entendimento. De acordo com Silva *et al.* (2006, p. 7):

O lúdico contribui e propicia uma participação mais ativa no processo ensino-aprendizagem e ainda pontua que as atividades lúdicas possuem diversos objetivos como, por exemplo, promover a diversão, a socialização e a interação entre a sala, subentende-se que tal interação ocorre entre os alunos como também, professor-aluno. Ainda assim, servem como instrumento para transmitir conhecimentos, por meio de brincadeiras e jogos vinculando fantasia com a realidade.

Buscando compreender a temática a ser investigada, pergunta-se as professoras: **Dos conteúdos de Química, você considera o conteúdo de Termoquímica complexo? Se sim, relate alguns conceitos dentre eles, que você tem mais dificuldade em explicar.**

A partir das respostas, foi possível enquadrar em duas categorias: “sim, complexo”; e, “não complexo”, conforme o quadro 9.

Quadro 9 - Respostas da questão 05.

| Categorias | Quantitativo das respostas |
|-------------------|-----------------------------------|
| Sim, complexo | 02 |
| Não complexo | 02 |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Percebe-se que existe uma proporcionalidade entre as professoras em relação as suas respostas, no que tange a complexidade da temática. Vejamos as narrativas:

Quadro 10 - Respostas da questão 05.

| Professoras | Respostas |
|--------------------|--|
| Curie | <i>Sim. Considero que os alunos possuem mais dificuldade em entender, principalmente a parte relacionada aos cálculos termoquímicos, como a Lei de Hess e a relação entre a energia e a massa dos componentes da reação, calor, temperatura, entre outros.</i> |
| Dobereiner | <i>Sim. Complexo, porque utiliza conceitos em conjunto da aplicação matemática. Ao abordar esse conteúdo, precisamos estar bem-preparados para erros de interpretações e cálculos matemáticos, como processos exotérmicos, endotérmicos, como perda de energia, temperatura.</i> |
| Johnson | <i>Não acho um assunto complexo.</i> |
| Franklin | <i>Não. O conteúdo é tranquilo, tanto para ministrar como para estudar.</i> |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Nota-se que as professoras **Curie** e **Dobereiner** (questionário, 2021), expressam em suas falas o assunto como sendo complexo, consideram que os alunos têm dificuldade de compreender alguns conceitos, como energia, temperatura, calor, processos exotérmicos e endotérmicos. Outros pontos destacados pelas professoras estão correlacionados com os cálculos presentes nesse conteúdo, que exige uma preparação maior do professor, tanto em suas resoluções como nas interpretações de dados, nos comandos das questões.

Os conceitos apresentados, em conteúdo de Química, vêm sendo muito discutidos pelos pesquisadores da área de ensino. São conceitos estudados na escola que divergem do cotidiano do aluno, por se tratar de conceitos diferentes do consensual para comunidade acadêmica. A título de exemplificação, os conceitos de calor e temperatura, já citados nessa dissertação, entre outros (CLEOPHAS; SOARES, 2018).

Os alunos já conhecem esses conceitos antes mesmo de serem abordados em sala de aula, porém os significados atribuídos divergem dos conceitos científicos. Eles relacionam, desde cedo, calor e temperatura, à sensação térmica, ou seja, associando-os a altas temperaturas, como podemos perceber na típica fala: **Nossa, estou com muito calor hoje** (CLEOPHAS; SOARES, 2018). Contudo, quando esses conceitos são imersos numa esfera escolar, o aluno é levado a ter o real entendimento sobre eles (AMARAL; MORTIMER, 2001).

Dessa maneira, o conteúdo de Termoquímica, por apresentar alguns conceitos subjetivos por parte dos alunos, exige que os professores tenham um bom conhecimento da temática, visando a contribuição e análise dos conhecimentos prévios desses estudantes, que servirão de base para a construção do conceito científico.

Sabe-se que a base matemática contribui muito para o ensino de Química. Segundo Barboza (2016), alguns conteúdos, tais como: razão, proporção, regra de três, porcentagem, geometria, entre outros, são considerados muito importante na resolução de conceitos químicos. Como consequência, a falta de aprendizagem desta base, especificamente, relacionada aos cálculos matemáticos, ressaltadas pelas entrevistadas **Curie** e **Dobereiner** (questionário, 2021), pode ser o fator que contribui para a complexidade deste conteúdo.

Já as professoras, **Johnson** e **Franklin** (questionário, 2021), em suas narrativas, expressam não considerar o conteúdo de Termoquímica complexo e, também caracterizam como **tranquilo** para ensinar.

Ainda com intuito de aprofundar mais a temática em relação à maneira como as atividades lúdicas podem auxiliar na compreensão desses conceitos, pergunta-se as participantes da pesquisa: **você acredita que as atividades lúdicas podem ser utilizadas como estratégias didáticas, na compressão de alguns conceitos encontrados no conteúdo de Termoquímica?** Foi possível enquadrar em duas categorias: “sim, ajuda”; e, “não ajuda”, conforme o quadro 11.

Quadro 11 – Quantitativo das Respostas da questão 06.

| Categorias | Quantitativo das respostas |
|-------------------|-----------------------------------|
| Sim, ajuda | 04 |
| Não ajuda | 00 |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Percebe-se, no quadro em relação às primeiras categorias, que os sujeitos da pesquisa dizem que as atividades lúdicas auxiliam no entendimento de alguns conceitos apresentados no conteúdo de Termoquímica. De forma a garantir a fidelidade da questão, fez-se necessário reorganizar a pergunta envolvendo os conceitos que foram citados por algumas participantes como complexos. Portanto, segue a pergunta mais objetiva: **você acredita que as atividades lúdicas podem ajudar na compreensão dos conceitos abordados no conteúdo de Termoquímica? Como calor, temperatura, energia, processo exotérmico e endotérmico.** Todas as participantes confirmaram que sim.

Diante das respostas positivas de todas em relação a pergunta, faz-se necessário indagar um pouco mais sobre essas concepções. Segue, então, a pergunta na entrevista: **você utiliza alguma estratégia lúdica para ensinar alguns desses conceitos, como calor, energia, temperatura, reação exotérmica e endotérmica, abordados no conteúdo de termoquímica?**

A professora **Curie** narra que para este conteúdo não utiliza estratégia lúdica, pois de acordo com seu relato: “*acho complicado a parte de físico-química, é complicado para ensinar, tanto para professor como para compressão do aluno*” **Curie** (entrevista, 2021). Já a professora **Dobereiner** afirma que sim, que faz uso de atividades lúdicas para explicar esses conceitos, segue a sua narrativa:

[...] exemplos ligar e desligar o interruptor uma forma de ver a energia, usar isqueiro para aquecer uma faca mostrar absorção de calor através da cor da faca vermelha, mas é importante ter cuidado no uso desse objeto. Colocar gelo no copo para ver a transferência de calor entre o gelo e a água do copo (DOBEREINER - entrevista, 2021).

Percebe-se, nesta narrativa, que a professora, quando traz o conceito de calor, acaba fazendo a inversão entre as transferências de calor entre os corpos citados, pois para ocorrer essa transferência, é necessário que esses corpos estejam em temperaturas diferentes e, essa transferência se dá de um corpo de maior temperatura para um de menor temperatura, de maneira espontânea. Nesse caso, a transferência seria da água para gelo,

se considerarmos a água em temperatura ambiente por apresentar uma temperatura maior. O calor é conceituado como energia que flui entre um sistema e a sua vizinhança devido a uma diferença de temperatura entre eles (HALLIDAY; RESNICK; KRANE, 1984).

A professora **Johnson**, quanto a esta questão, se mostra confusa, relata que tenta relacionar a Termoquímica com a Cinética Química, conforme sua fala:

Relacione energia e calor sendo como energia das moléculas a passagem da termoquímica para cinética química calor e energia aplicada no sistema para entender a teoria das colisões, quanto entender calor absorvido, liberado, para eles entender que energia de ativação não se altera pelo catalisador, difícil eles entender isso (JOHNSON - entrevista, 2021).

A professora respira por alguns instantes, na hora da entrevista, e fala: *Nunca trabalhei com atividades lúdicas para ensinar esses conceitos, mas, agora acredito que ajudaria muito, pois esses assuntos são muito complexos (JOHNSON - entrevista, 2021).*

Em análise referente às respostas da professora **Franklin**, ela afirma que faz uso de atividades lúdicas para ensinar esses conceitos, exemplificado em sua fala:

[...] uso o secador de cabelo para mostrar quente e frio; com objetivo de falar da sensação térmica para calor, deixa eu ver mais queima de papel para liberar calor, queima de vela, resalto também uso a soda caustica na fabricação do sabão caseiro, porque como são aluno de escola pública, muitas veze já viram os avós, as mães fazer o sabão caseiro, a gente tem esse costume da região de onde eu vi, e da região que estou, que isso ocorre uma liberação de calor (FRANKLIN - entrevista, 2021).

Como se pode perceber, na narrativa da professora, não são apenas os alunos que fazem confusão na compressão desses termos, mas também alguns professores, quando explanam esses conceitos e relacionam o calor diretamente à sensação térmica. Para os autores Amaral e Mortimer (2001), as pessoas em diversas situações do cotidiano relacionam o calor a sensação térmica de quente, para diferenciar do frio. Outro ponto notável é que as participantes, quando solicitadas para discorrer que tipo de atividade lúdica utilizaram na explicação desses conceitos, verifica-se a exposição de algumas práticas realizadas em sala, como também citam alguns objetos usados como exemplificação. Contudo, não deixam explícito o nome da atividade lúdica realizada.

Analisando as respostas das entrevistas, diante da indagação, às participantes da pesquisa, quanto ao uso de atividades lúdicas para a temática pergunta-se: **você acha que as atividades lúdicas contribuem para ensino de Termoquímica?** Eis as narrativas:

[...] Com certeza, só que a gente encontra muitas barreiras nas escolas, para o lúdico há uma regra que você não pode sair da sala muitas vezes, a escola

não deixa você sair da sala para fazer nenhuma atividade no pátio, também não tem espaço para realizar essas atividades, então muitas vezes fiz na sala de aula, mesmo sendo atividades simples, muitas vezes não dar para fazer. Houve uma época, quando comecei a trabalhar, que tinha laboratório nas escolas, hoje não se tem mais, acredito que hoje é mais difícil do que naquela época [...] infelizmente as escolas só estão piorando, tudo está indo para o virtual, como vai fazer atividade lúdica no virtual? (FRANKLIN - entrevista, 2021).

Em relato, a professora **Curie** acredita que as atividades lúdicas contribuem para o ensino de Termoquímica, mas salienta “*que seja de forma planejada, que seja para revisar alguns conceitos*” Curie (entrevista, 2021). A professora **Johnson** conta que sim “*sou muito a favor desse tipo de metodologia, sai do padrão faz o aluno aprender melhor os conceitos, então para mim o lúdico é o melhor que tem*” Johnson (entrevista, 2021). Ao analisar o relato das professoras, constata-se a importância dessa estratégia, como uma maneira de tornar as aulas diferenciadas e, assim, envolver os alunos na construção da aprendizagem nas diferentes habilidades.

A ludicidade possui a habilidade de socializar e produzir prazer quando é executada. Ela apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e pode ser empregada como atividade formadora e informadora sobre várias temáticas (LABURÚ; RAMOS; SANTOS, 2017).

A professora **Doberiner** acredita que as atividades lúdicas, para esses conteúdos, contribuem, como podemos analisar em sua fala: “[...] *contribuem cinquenta por cento do conteúdo e cinquenta por cento da aplicação, querendo ou não é a aplicação na ludicidade que o aluno, associa o conteúdo, porém aquilo tem que ser contínuo, se parar, eles já esquecem tudo de novo*” (DOBEREINER - entrevista, 2021).

Com o propósito de investigar quais conteúdos que as professoras fazem uso de atividades lúdicas, perguntou-se: **para quais dos conteúdos relacionados abaixo você utiliza atividades lúdicas?** Foram listados, no questionário, os principais conteúdos trabalhados no Ensino de Química, no âmbito do Ensino Médio. Observa-se que os conteúdos para os quais um maior número de professoras afirma utilizar atividades lúdicas são: Termoquímica, Funções Orgânicas e Métodos de Separação, conforme se apresenta no quadro 12.

QUADRO 12- Quantitativo de respostas da questão 12

| Conteúdo | Quantidades de professores |
|------------------------|----------------------------|
| Cálculo Estequiometria | 0 |
| Cinética | 1 |

| | |
|----------------------|---|
| Eletroquímica | 2 |
| Equilíbrio Químico | 1 |
| Termoquímica | 3 |
| Soluções | 1 |
| Gases | 1 |
| Modelos Atômicos | 1 |
| Reações Químicas | 1 |
| Geometria Molecular | 1 |
| Tabela Periódica | 2 |
| Funções Orgânicas | 3 |
| Métodos de Separação | 3 |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A professora **Curie** (questionário, 2021) ressalta usar atividades lúdicas para os seguintes conteúdos: Termoquímica, Tabela Periódica, Funções Orgânicas. Explicita, também, as atividades lúdicas que usa em suas práticas: gincana, bingo, dominó e trilha, *quiz* e caça palavras.

No entanto, a professora **Dobereiner** (questionário, 2021), relata que os conteúdos que ela usa estratégia lúdica são: Modelos Atômicos (não exemplificando o tipo de atividade lúdica), o outro é Tabela Periódica, em que usa o jogo de dominó, como atividade lúdica.

Em relação a professora **Johnson** (questionário, 2021), em sua narrativa, apontou conteúdos como: Eletroquímica, Funções Orgânicas e Métodos de Separação de Mistura, quanto ao tipo de atividade lúdica aponta o uso do RPG para todos os conteúdos listados por ela.

A professora **Franklin** (questionário, 2021), pontua mais conteúdos, de acordo com seu relato, ela faz muito uso de atividades lúdicas, como em: Cinética Química, Termoquímica, Equilíbrio Químico, Soluções, Geometria Molecular, Funções Orgânicas, Reações Orgânicas, Gases e Modelos Atômicos.

6.2 Dialogando com os resultados

A análise dos relatos das participantes da pesquisa, em relação as atividades lúdicas, mostra que apesar de algumas professoras compreenderem o conceito de atividades lúdicas e usá-las em suas aulas, como estratégia para a compreensão de alguns conceitos presentes na Química, ainda há muito a se discutir sobre esta estratégia metodológica, quanto ao que pode ser caracterizado por atividades lúdicas, no contexto educacional.

As participantes da pesquisa compreendem que as atividades lúdicas constituem uma importante estratégia didática, com bom potencial no auxílio do processo de ensino, desde que bem planejadas e organizadas, uma vez que a sua utilização, muitas vezes se faz necessária para que o professor obtenha sucesso, na tentativa de levar à compreensão dos conceitos químicos abstratos aos alunos.

Os dados permitem observar que algumas professoras se mostraram confusas, na conceituação de alguns conceitos apresentados na Química, no conteúdo de Termoquímica, termos como: calor, energia e temperatura; esses conceitos ainda causam algumas confusões em alguns professores. Assim, demonstra-se que essa temática ainda precisa ser explorada com os cuidados necessários, com o intuito de contribuir no processo de ensino, evitando, assim, concepções errôneas aos alunos.

Em um viés, as atividades lúdicas contribuem para a compreensão dos conceitos químicos pelos estudantes, por outro lado há a necessidade de utilizá-las de modo que auxiliem no ensino e na aprendizagem e não criem possíveis obstáculos epistemológicos.

Nessa perspectiva, as professoras mostraram conhecer as vantagens, bem como os perigos inerentes ao uso das atividades lúdicas. A título de exemplificação, pode-se atribuir, analisando o relato de uma professora que se mostra preocupada em relação ao uso de tais estratégias, pois ainda conforme o seu relato, a ludicidade ainda é considerada por alguns alunos, até mesmo por alguns professores, **como uma maneira de enrolar aulas**. Portanto, é imprescindível buscar ainda muitos estudos sobre essa temática, com o objetivo de quebrar esse paradigma.

As professoras expressaram a impossibilidade de execução de atividades lúdicas, sem que haja planejamento prévio. Ainda que a ideia se realize no momento que o conteúdo é executado em sala de aula, pois essa opção pode entrar em situação de improviso. Dessa maneira, as atividades lúdicas necessitam de uma preparação prévia, tanto material como também em relação a notificar os alunos sobre quais os objetivos daquela estratégia, e o que pretende atingir com essa atividade.

Sobre a importância do planejar, Lima (2013, p. 47) destaca que que “[...] planejar envolve refletir sobre a ação e prever meios (materiais) e recursos disponíveis para atingir objetivos”. Ainda conforme esse autor, para que o planejamento aconteça, é essencial que os professores tenham suas ações pedagógicas organizadas, de modo a refletir em suas ações e seus objetivos.

Em convergência com as participantes da pesquisa, é de suma importância que os professores tenham clareza das vantagens e os perigos das atividades lúdicas, para serem mais cuidadosos, quando fizerem uso dessas, em aulas, quanto ao seu planejamento e organização.

Por fim, ao se preocupar, não somente com o levantamento de dados conceituais sobre o que as participantes da pesquisa relataram, quanto às atividades lúdicas para ensino de Termoquímica, este estudo pretendeu também ampliar as possibilidades didáticas dos professores, disponibilizando lhes um Guia Didático.

O referido guia didático apresenta atividades lúdicas para o ensino de Termoquímica, assim como seus usos e funções, em sala de aula, com a finalidade de auxiliá-los, no que se refere ao uso dessa estratégia, apresentando-se na seção posterior.

VII. A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA E ANÁLISE

O professor só pode ensinar quando está disposto a aprender
(Janoí Mamedes).

Apresenta-se, nesta seção, as etapas de desenvolvimento da proposta didática, do tipo guia didático, elaborado a partir de reflexões derivadas do estado da questão (seção 2), da análise de atividades lúdicas na evolução dos conceitos (seção 3) e da pesquisa realizada com um grupo de professoras de Química (seção 6), em que se percebeu algumas dificuldades em relação alguns conceitos presentes no ensino de Química, especialmente na temática Termoquímica.

7.1 Entre o Cotidiano e a Ciência: Debates Termoquímicos

O uso de atividades lúdicas em ambiente de aprendizagem requer orientações valiosas. O preparo do professor e o planejamento das atividades como estratégia didática, são essenciais para que seu uso resulte em uma construção adequada do conhecimento.

Para Sacchetto (2011), os professores devem ser profundos conhecedores de diversas estratégias que possibilitem a aprendizagem dos seus alunos, para que seu trabalho seja realizado, com o objetivo de construir situações de ensino, dessa forma a utilização do lúdico é uma estratégia proposital, pois proporciona um ambiente criativo e desafiador para que a aprendizagem flua de forma dinâmica e divertida.

Quanto ao uso de atividade lúdica na construção dos conhecimentos dos alunos, é preciso que o professor reflita antes sobre qual atividade realizar e qual temática, descrevendo seus objetivos. Dessa forma, a adoção da atividade lúdica ocorrerá de maneira organizada e planejada, pois, o desenvolvimento didático passa por etapas. A aplicação de uma aula, envolve todas as situações didáticas em que se apresentam os objetivos, conhecimentos, problemas e desafios enfrentados na aula, com fins instrutivos e formativos, movendo os alunos ao aprendizado (LIBÂNEO, 1990).

Com base nessas considerações foi elaborado um produto educacional intitulado: *Entre o Cotidiano e a Ciência: Debates Termoquímicos* (figura 1), um guia didático que apresenta uma História em Quadrinho como atividade lúdica, na introdução de conceitos presente na temática Termoquímica.

Figura 1 - Capa e contracapa do Produto Educacional.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Tipifica-se como uma proposta didática, com orientações que podem auxiliar os professores quanto ao uso atividades lúdicas, em sala de aula, para que assim sejam utilizadas, com vista a auxiliar o ensino de Ciências Naturais, em especial no ensino de Química, na temática Termoquímica.

Com o intuito de viabilizar subsídios teóricos sobre atividades lúdicas, o guia didático possui 31 páginas. Apresenta-se num único momento, destacando-se a compreensão dos conceitos básicos de Termoquímica, a partir do gênero textual em Histórias em Quadrinhos. Há o destaque para o diálogo existente entre a professora e seus alunos durante suas aulas. Está subdividido em:

- Apresentação;
- Introdução;
- A compreensão dos conceitos básicos de Termoquímica, a partir do gênero textual História em Quadrinhos. Há o destaque para o diálogo existente entre a professora e seus alunos durante suas aulas;
- Referências.

Para subsidiar o guia didático, foram disponibilizados, para além dos conceitos abordados na temática Termoquímica, *links* de acessos de diferentes materiais como:

artigos, congressos e simuladores virtuais como sugestões de leituras e acessos e, assim propiciar aos professores outras possibilidades e abordagens sobre atividades lúdicas na temática Termoquímica.

Ressaltando que o produto educacional foi elaborado com base nas narrativas das professoras participantes da pesquisa de duas Escolas Estaduais do Município de Campo Verde – MT. Porém, esse material pode servir de apoio para formação continuada dos professores da área de Ciências da Natureza (Física, Biologia e Química), uma vez que os conceitos discutidos dentro dessa temática, transitam por todas essas áreas do conhecimento.

7.2 Avaliação da proposta didática

Tendo em vista que proposta didática intitulada: *Entre o Cotidiano e a Ciência: Debates Termoquímicos*, refere-se a um guia didático que apresenta uma História em Quadrinhos como atividade lúdica, para a introdução de conceitos presente na temática Termoquímica, portanto, foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar professores quanto ao uso das atividades lúdicas em suas aulas, tendo auxílio em outras fontes para criação do instrumento de avaliação²¹ do mesmo.

A avaliação do produto educacional ocorreu no mês de janeiro de 2022. Foi realizada pelas participantes: **Curie, Dobereiner, Jonhson e Franklin**, conforme explicitado no capítulo que narra sobre o percurso metodológico desta pesquisa

A ficha de avaliação foi dividida em quatro blocos, a saber: **bloco I** - avaliação dos aspectos técnicos do guia, sendo esses: organização clara e coerente, visualização das informações, adequação da linguagem aos alunos do Ensino Médio, isenção de erros de revisão e/ou impressão, ilustrações, acesso a outras mídias e linguagem acessível; **bloco II** - aspectos pedagógicos do guia, sendo esses: nível de adequação para Ensino Médio, seqüências de ideias e conteúdos oferecidos pelo material. A referida disposição permite a construção de conceitos científicos de forma adequada, articula o material, e possibilita resgatar os conceitos prévios para compreensão do estudo no ensino de Química, entre outros.

21 A ficha de avaliação elaborada foi adaptada da bibliografia: Dal Pupo, Daiana. SUA NOVA MAJESTADE A SOJA: Um paradidático como estratégia pedagógica para o ensino de Química em Mato Grosso. 2015. Dissertação de Mestrado.

Quanto ao **bloco III** - História em quadrinhos como atividade lúdica para Ensino de Termoquímica sendo esses: introdução de conceitos, a partir das relações entre a ciência do cotidiano e o conhecimento científico, a linguagem utilizada facilita o entendimento de alguns conceitos presente no conteúdo de Termoquímica entre outros; no **bloco IV** - a constituição de quatro questões relacionadas ao uso do guia didático no planejamento das aulas e, por fim, um espaço para que os avaliadores deixassem seus comentários, sugestões ou críticas.

No total de sete itens (bloco I), as participantes tiveram a possibilidade de escolher apenas uma das cinco opções de respostas: **Ótimo, Bom, Regular, Ruim e Péssimo**. O quadro 13 apresenta sete aspectos técnicos presentes na ficha de avaliação e a resposta de cada avaliadora, tendo sido obtidas 24 avaliações com conceito **ótimo** e 4 **bom**. Para os conceitos **ruim, regular e péssimo** não houve atribuição.

Quadro 13- Resultado da avaliação dos Aspectos Técnicos

| Item avaliado | Clareza das informações. | | | | | Visualização das informações. | | | | | Isenção de erro de revisão e/ou impressão. | | | | | Uso de ilustrações com tamanho e resolução adequados. | | | | | Apresenta as ilustrações ou imagens de forma correta e atualizada e apresentam legenda, créditos ou fonte de referência. | | | | | Acesso a outras mídias (vídeo, internet, textos) | | | | | Articulação entre texto e imagem | | | | |
|---------------|--------------------------|---|----|---|---|-------------------------------|---|----|---|---|--|---|----|---|---|---|---|----|---|---|--|---|----|---|---|--|---|----|---|---|----------------------------------|--|--|--|--|
| | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | | | | | |
| Participantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Curie | x | | | | | x | | | | | | x | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | |
| Dobereiner | x | | | | | | x | | | | x | | | | | | x | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | |
| Johnson | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | | x | | | | x | | | | | | | | | |
| Franklin | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | |

Legenda: O: ótimo, B: bom, Re: regular, R: ruim, P: péssimo.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nos itens avaliados pelas participantes da pesquisa, conforme os itens citados no quadro acima e analisando as respostas obtidas pela maioria das avaliadoras, qualificou-se como ótimo os aspectos técnicos do guia didático.

No total de sete itens (bloco II), seguindo os mesmos critérios do bloco I. De acordo com as participantes, constatou-se no quadro 13 a exposição de sete aspectos pedagógico presentes na ficha de avaliação e a resposta de cada uma avaliadora, obteve-se 24 avaliações com conceito **ótimo** e 4 **bom**. Para os conceitos **ruim, regular e péssimo** não houve atribuição.

Quadro 14 - Aspectos Pedagógicos

| Item avaliado | Nível de adequação ao ensino médio | | | | | Sequência de ideias e conteúdos oferecidos pelo material | | | | | Permite a construção dos conceitos científicos de forma adequada | | | | | Articula os conteúdos com outras áreas do conhecimento (visão interdisciplinar) | | | | | O material permite resgatar conceitos prévios para a compreensão do estudo para ensino de Química | | | | | O material valoriza a evolução das ideias para a construção de conhecimentos. | | | | | Apresenta de modo correto, contextualizado e atualizados conceitos, informações e procedimentos. | | | | |
|---------------|------------------------------------|---|----|---|---|--|---|----|---|---|--|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|--|---|----|---|---|
| | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P |
| Participantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Curie | x | | | | | | x | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | |
| Dobereiner | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | |
| Johnson | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | |
| Franklin | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | |

Legenda: O: ótimo, B: bom, Re: regular, R: ruim, P: péssimo.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em relação aos aspectos pedagógicos constata-se, uma avaliação excelente, analisando o quadro acima, pois a avaliação ótima foi mencionada 24 vezes pelas avaliadoras.

No total de sete itens (bloco III), seguindo os mesmos critérios do bloco I. O quadro 14 apresenta oito aspectos relacionados ao gênero textual História em quadrinhos como atividade lúdica para Ensino de Termoquímica, presente na ficha de avaliação e a resposta de cada avaliadora. Obteve-se 27 avaliações com conceito **ótimo** e 1 **bom**. Para os conceitos **ruim**, **regular** e **péssimo** não houve atribuição.

Quadro 15- História em quadrinhos como atividade lúdica para Ensino de Termoquímica

| Item avaliado | Introduz o conceito com a ciência do cotidiano e o científico | | | | | A linguagem utilizada facilita o entendimento de alguns conceitos presente no conteúdo de Termoquímica | | | | | Os personagens da HQ são interessantes | | | | | O cenário da HQ estava de acordo com a realidade escolar | | | | | Gosta das cores usadas na HQ. | | | | | Gosta das cores usadas na HQ. | | | | | O uso da HQ contribuem para entendimento dos conteúdos de Termoquímica | | | | | Os conceitos Termoquímicos abordados foram relevantes. | | | | |
|---------------|---|---|----|---|---|--|---|----|---|---|--|---|----|---|---|--|---|----|---|---|-------------------------------|---|----|---|---|-------------------------------|---|----|---|---|--|---|----|---|---|--|---|----|---|---|
| | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P | O | B | Re | R | P |
| Participantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Curie | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | |
| Dobereiner | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | |
| Johnson | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | |
| Franklin | x | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | |

Legenda: O: ótimo, B: bom, Re: regular, R: ruim, P: péssimo.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Analisando as respostas das avaliadoras, constata-se, quanto aos aspectos relacionados ao gênero textual História em quadrinhos como atividade lúdica para Ensino de Termoquímica, foi unânime a aceitação, obtendo um total de 27 conceitos **ótimo** como mostra o quadro anterior.

No bloco (IV), foram elaboradas questões que envolviam aspectos sobre a utilização de questões do guia didático nos planejamentos das aulas. Nesse bloco, as quatro questões procuraram compreender se as leituras contribuem ou não, para a (re)formulação das concepções, quanto ao uso desse recurso didático em suas aulas.

Na primeira questão do Bloco (IV) as participantes tiveram duas opções de respostas: **sim** ou **não**, e em seguida deveriam tecer um comentário ao questionamento referente ao **formato dessa atividade lúdica no planejamento das aulas: você utilizaria o instrumento pedagógico Guia Didático para o planejamento das atividades didático-pedagógicas?** Todas as avaliadoras responderam que **sim**. No entanto, após responder, as avaliadoras tiveram a oportunidade de fazer um comentário referente a sua resposta, conforme apresentado no quadro 16.

Quadro 16- Respostas das avaliadoras na questão objetiva 1

| Participantes | Respostas/ Comentários |
|-------------------|---|
| Curie | <i>Sim. Porque o material apresenta conceitos importantes para o estudo da temática Termoquímica, de maneira contextualizada, lúdica e de fácil entendimento, o que pode favorecer a motivação para a introdução aos conceitos estudados, bem como a diferenciação de tais conceitos.</i> |
| Dobereiner | <i>Sim. Os conceitos teóricos ficam atrativos no modelo quadrinhos, gibis, assim auxilia nas leituras necessárias sobre conceitos químicos.</i> |
| Johnson | <i>Sim. A abordagem de conceitos difíceis de se compreender como Termoquímica utilizando os HQ, é uma ótima alternativa, visto a dificuldade. E o desinteresse dos alunos não só por esse conteúdo, mas a Química em geral.</i> |
| Franklin | <i>Sim. Gostei da forma que foi abordado.</i> |

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Assim, é possível inferir que o guia didático poderá ser utilizado como suporte aos professores, uma vez que os comentários das avaliadoras vêm ao encontro do objetivo do material, que é reunir informações orientativas que oportunizem a reflexão no planejamento das aulas e/ ou atividade por meio de atividades lúdicas. Dessa forma, sua utilização deve ocorrer de forma dinâmica e prazerosa, minimizando o máximo possível os obstáculos pedagógicos que possam surgir no processo educativo para ensino dessa temática.

Na segunda questão do bloco, as participantes foram indagadas: *em sua opinião, em qual momento seria mais apropriado utilizar esta estratégia de ensino sobre essa atividade lúdica para apoiar os professores em sala de aula?* As participantes poderiam marcar mais de um item como pode ser analisada no quadro abaixo 17.

Quadro 17- Respostas das avaliadoras na questão objetiva 2

| Participantes | Curie | Dobereiner | Johnson | Franklin |
|---|-------|------------|---------|----------|
| Introdução da aula | X | | | X |
| Durante a problematização para introdução do conteúdo | X | x | | X |
| Após a explicação do conteúdo | | | X | |
| Atividade diferente em sala de aula | X | | | X |
| Como trabalho extraclasse | | | X | |
| Avaliação | | | | |
| Outros. Qual (is): | | | X | |

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Conforme a opção das participantes da pesquisa, as possibilidades quanto ao uso do guia didático foram bem diversificadas, sendo o item: *Durante a problematização para introdução do conteúdo*, foi a mais escolhida, tendo em vista que três das quatro

participantes, responderam a essa opção. Quanto, **Curie** e **Franklin** (questionário, 2022), estas ressaltam que usariam o material para introdução desses conceitos, durante as aulas. Ainda de acordo, com as participantes citadas, também utilizariam o material durante as atividades diferenciadas em sala de aula.

Enquanto, **Johnson** (questionário, 2022), destaca que faria o uso do material, após a explicação do conteúdo, como trabalho extraclasse e em outros momentos também, porém não citou em quais.

Na terceira questão do bloco indagou-se as participantes: *o guia didático pode contribuir no planejamento para o aprendizado dos conceitos abordados?* Em seguida, pediu-se as avaliadoras para tecerem comentários sobre a questão, conforme o quadro 18 abaixo.

Quadro 18- Respostas das avaliadoras na questão objetiva 3

| Participantes | Respostas/ Comentários |
|----------------------|---|
| Curie | <i>Sim. A forma lúdica torna a aula mais atraente e agradável, prendendo mais a atenção do aluno. O guia didático elaborado traz uma ferramenta (HQs) que possibilita o trabalho com o lúdico, possibilita o planejamento mais dinâmico da aula e traz conceitos importantes dentro do tema Termoquímica e frequentemente geram dúvidas entre os alunos. Assim, o guia pode contribuir sendo um material que, de forma lúdica, diferencia conceitos científicos importantes para os estudantes, contextualizando-os e trazendo-os para o universo do próprio estudante.</i> |
| Dobereiner | <i>Sim. Ao construir o planejamento, os conceitos serão pré-estabelecidos e, portanto, abordados posteriormente em aulas.</i> |
| Johnson | <i>Sim. Despertando o interesse do aluno pelos conteúdos trabalhados e proporcionando o entendimento de uma maneira mais divertida e ajuda a quebrar a barreira dos alunos com a Química.</i> |
| Franklin | <i>Sim. De modo geral, alunos compreendem bem o conteúdo quando é trabalhado com essa abordagem.</i> |

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Conforme as respostas de todas as participantes, o guia abordando esses conceitos, na perspectiva lúdica, torna as aulas mais atrativas, dinâmicas, interessantes e essa metodologia contribui para a compressão dos conceitos científicos dentro do tema Termoquímica. Nessa perspectiva, Mesquita e Soares (2008), acentuam que o lúdico, passa a ser mais uma alternativa, na busca de tornar o ensino de ciências mais significativo, no processo de construção dos conhecimentos.

A quarta e última questão do bloco, reservou um espaço no qual as avaliadoras poderiam deixar seus comentários, sugestões ou críticas a respeito do guia didático avaliado. Pode-se analisar a partir das suas narrativas expressas:

Parabéns, um ótimo trabalho, sendo um material inovador e atrativo aos jovens e adolescentes, acredito nessa ferramenta de estudo, como mecanismo

de abordagem ao novo ensino médio e seus itinerários educacionais (DOBEREINER - questionário, 2022).

Curie considera o material muito bem elaborado de acordo com sua fala:

O guia didático foi muito bem elaborado, explorando conceitos importantes dentro da temática Termoquímica. As imagens, assim como as cores, chamam a atenção. Mas, no todo, é um trabalho muito bem elaborado e desenvolvido. Parabéns! (CURIE, questionário, 2022).

Ainda **Johnson** no (questionário, 2022), relata que os o *HQ* está muito bem estruturado. Já **Franklin** traz em sua narrativa, *a abordagem do conteúdo tem coerência, sequência, está bem distribuído e adequado ao nível dos alunos do ensino médio* (FRANKLIN - questionário, 2022).

No que concerne as sugestões ou críticas relacionadas ao produto educacional, foram apontados: erros de digitação; rever um cálculo que estava feito de forma inadequada; tirar um espaço em um dos parágrafos. Após a avaliação, o material passou novamente pela uma revisão gramatical e ortográfica, de modo eximir alguns possíveis erros deixado após a diagramação. Diante disso, todos os apontamentos foram relevantes na versão final do guia didático.

A partir dos resultados analisados, nessa seção, foi possível concluir que o guia didático intitulado: *Entre o Cotidiano e a Ciência: Debates Termoquímicos*, que apresenta uma História em Quadrinhos como atividade lúdica, na introdução de conceitos presente na temática Termoquímica, mostrou-se, em uma primeira avaliação, um produto didático útil e viável. Assim como, servirá de auxílio aos professores que fizerem uso desse material, em forma lúdica e de modo eficaz em suas aulas. Portanto, o objetivo proposto para o material foi alcançado de maneira assertiva.

A partir da avaliação do produto educacional intitulado: *Entre o Cotidiano e a Ciência: Debates Termoquímicos*, apresenta-se a seguir as considerações transitórias desta pesquisa.

CONSIDERAÇÕES TRANSITÓRIAS

Nós não sabemos, podemos somente conjecturar (Karl Popper).

Nesta última etapa se apresentam as considerações da pesquisa, que resultou em um produto educacional intitulado: *Entre o Cotidiano e a Ciência: Debates Termoquímicos*, um guia didático que apresenta uma História em Quadrinhos como atividade lúdica, na introdução de conceitos presente na temática Termoquímica, elaborado com o propósito de responder o problema que norteou esta pesquisa delimitado em: *como se configuram e se expressam as estratégias didáticas usadas pelos professores de Química da Educação Básica, ao relatarem sua prática docente, referente ao ensino dos conceitos de Termoquímica?*

No processo de elaboração do guia didático, a principal preocupação estava em construir um material didático que pudesse auxiliar os professores, no uso de atividades lúdicas de forma efetiva, no processo educativo. Desse modo, foram consultados pressupostos teóricos que fornecessem os subsídios necessários para a elaboração do produto educacional.

Inicialmente, foi realizado um levantamento, denominado como estado da questão, que permitiu analisar e identificar a diversidade de produções acadêmicas relacionadas a temática a ser investigada pela pesquisadora, em âmbito nacional, que abordam as atividades lúdicas na temática Termoquímica.

Sendo assim, foi possível categorizar, dentro de cada eixo, o problema de pesquisa, objetivo, abordagem metodológica, referenciais teóricos adotados e os resultados alcançados em cada trabalho, além da compreensão da importância da temática a ser pesquisada.

As pesquisas na literatura contribuíram de forma significativa, na compreensão de como as atividades lúdicas subsidiam à construção de conceitos abstratos, presentes no Ensino de Química. Outros pontos destacados, são apresentados nas narrativas das professoras participantes desta pesquisa, quanto ao uso de estratégias lúdicas para Ensino de Termoquímica.

Com base no questionário e suas narrativas, expressas por entrevista, pôde-se constatar que as participantes se mostraram confusas e/ou inseguras, quanto ao uso dessa estratégia em suas aulas. Relatam, ainda, a dificuldade de não encontrar material voltado a temática Termoquímica, por se tratar de um conteúdo que apresenta muitos conceitos

abstratos e de difícil entendimento, tanto para alunos, como também para o professor. Esta observação é justificada por alguns dados obtidos ao longo da pesquisa.

Dentre os conceitos citados pelas professoras, durante as suas narrativas, fica perceptível que esses conceitos ainda geram muitos conflitos, no momento de exemplificá-los e contextualizá-los. Dessa forma, as professoras destacaram a importância de se trabalhar atividades lúdicas, nos conceitos citados por elas, diante de temáticas como: calor, energia e temperatura entre outros.

Baseadas nessas percepções, optou-se em desenvolver o produto educacional, do tipo guia didático, constituído de orientações fundamentadas à luz dos referenciais teóricos, acerca das atividades lúdicas, trazendo uma História em quadrinhos de forma interativa. Logo, a apresentação dos conceitos abordados pelas professoras, dentro da temática Termoquímica, teve a finalidade de fornecer subsídios teóricos e metodológicos aos professores para o uso efetivo em sala de aula.

A partir da análise da avaliação do guia didático, feita sob a ótica das participantes da pesquisa, foi possível validar a aplicabilidade do material, visto que este apresentou resultados satisfatórios e todas as participantes o aprovaram, em especial, quando informaram que sua utilização seria viável no planejamento de suas aulas. Por se tratar de um material inovador, dinâmico, motivador e que traz uma grande compreensão de conceitos considerados abstratos por elas, dentro da Química. Assim, se concebe que o objetivo desta pesquisa foi alcançado e a pergunta de pesquisa respondida conforme os objetivos preconizados.

A versão final do produto educacional: *Entre o Cotidiano e a Ciência: Debates Termoquímicos*, será disponibilizada para a comunidade acadêmica, por meio do repositório do Programa²² de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso.

A pesquisa ainda aponta a importância de aprofundarmos mais em estudos voltados a atividade lúdica, na temática Termoquímica, em especial, nos conceitos como: calor, energia e temperatura, o que fica evidenciado pelos dados apresentados nesta pesquisa. Reforça-se ainda, que a presente pesquisa, não tem pretensão de desqualificar as concepções das participantes, quanto a investigação da temática abordada, mas contribuir para a melhoria do ensino, quando relacionar as atividades lúdicas como estratégia didática na construção dos conceitos científicos.

²² Livre acesso pelo link: <https://fisica.ufmt.br/pgecn/>.

Por fim, é possível considerar que as aprendizagens proporcionadas por este estudo, contribuíram para o crescimento pessoal e profissional da pesquisadora. Ao desenvolver a pesquisa e elaborar o guia didático, permitiu-se que a prática docente fosse ressignificada, uma vez que se teve aprofundamento teórico nos referenciais que nortearam este estudo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR JR, Orlando. O papel do construtivismo na pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, v. 3, n. 2, p. 107-120, 2016.

ALVES, Lynn. **Games e educação: desvendando o labirinto da pesquisa**. Lugar: Editora, 2019.

ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: questões de teoria e de método. **Educação & tecnologia**, v. 10, n. 1, 2005.

ARIZA, Leidy Gabriela *et al.* Relações entre Análise Textual Discursiva e o *software* ATLAS. ti em interações dialógicas. **Campo Abierto**, v. 34, n. 2, p. 105-124, 2015.

ASCOM ADUFG-SINDICATO-NOTÍCIAS. (2020). **Os desafios dos docentes em tempos de pandemia e de novas tecnologias de ensino**. Artigo escrito pelo professor Romualdo Pessoa. 03/07/20. Disponível em: <https://www.adufg.org.br/noticias/2-noticias/8696-artigo-osdesafios-dos-docentes-em-tempos-de-pandemia-e-de-novas-tecnologias-de-ensino>. acesso em: 28 de junh.21

AUSUBEL, David P. **A psicologia da aprendizagem verbal significativa**. Lugar: Editora, 1963.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto Editora, 1996.

BACHELARD, Gaston. Vida e obra. **A Filosofia do não**. São Paulo, Abril Cultural. (OS PENSADORES), 1984.

BARBOZA, Anne Karoline Assis. **A (Inter) Relação da matemática e a química: uma visão pontual de alunos do 1º ano do ensino médio**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.

BECHARA, Evanildo. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2011.

BODGAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BORGES, Cecília Maria Ferreira. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais**. Lugar: JM editora, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 343 de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Disponível em: [HTTPS://WWW.IN.GOV.BR/EN/WEB/DOU/-/PORTARIA-N-343-DE-17-DE-MARCO-DE-2020-248564376](https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376) . Acesso em: 28 jun. 2021.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**; volume 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. p. 135.

CAMPOS, Dinorah. **Psicologia da Aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1987.

CAVALCANTE, Filipe. Gouveia. **O uso de experimentos demonstrativo investigativos no ensino de termoquímica**. 2017. Dissertação. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -Universidade UnB Planaltina, Brasília, 2017.

CAVALCANTI, ELD; DEUS, T. C.; SOARES, MHFB. Perfil químico: um jogo didático para promover a interação e o conhecimento. **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA (SBQ)**, v. 30, 2007.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

CHATEAU, Jean. **O Jogo e a criança**. São Paulo: Summus, 1987.

CHIZZOTTI, Antonio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista portuguesa de educação**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.

CLEOPHAS, Maria das Graças; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Em Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: teorias de aprendizagem e outras interfaces**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

CORDEIRO, Angela Maria. **Concepções de discentes e docentes sobre os conceitos de energia, calor e temperatura e suas implicações no processo de ensino-aprendizagem**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CRUZ, Duarte, Núbia. **TEMA SOCIOCIENTÍFICO EM CIÊNCIAS NATURAIS: UMA PROPOSTA DE PARADIDÁTICO PARA O ESTUDO DOS AGROTÓXICOS**. 2020. 183f. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Ciências Naturais) - do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

DA CUNHA, Marcia Borin. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola, São Paulo, [s. L.]**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DE CASTRO, Bruna Jamila; COSTA, Priscila Carozza Frasson. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 6, n. 2, p. 25-37, 2011.

DE FREITAS, Eliana Sermidi; SALVI, Rosana Figueiredo. **A ludicidade e a aprendizagem significativa voltada para o ensino de geografia**. 2007.

DE LIMA, José Ossian Gadelha. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista espaço acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

DE MELLO ARRUDA, Sergio; VILLANI, Alberto. Mudança conceitual no ensino de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 11, n. 2, p. 88-99, 1994.

DE OLIVEIRA, Eloiza da Silva Gomes; CUNHA, Vera Lúcia. O estágio Supervisionado na formação continuada docente à distância: desafios a vencer e Construção de novas subjetividades. **RED. Revista de Educación a Distancia**, n. 14, 2006.

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

DUARTE, Kátia. Pereira. **Uma proposta para o ensino de termoquímica através de uma sequência didática**. 2019. 81f. Dissertação. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) -Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologias, 2017.

EL-HANI, Charbel N.; MORTIMER, Eduardo F.; SILVA-FILHO, Waldomiro J. As bases epistemológicas da teoria dos perfis conceituais. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 9, p. 1-8, 2013.

EL-HANI, Charbel Niño; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 4, n. 1, p. 40-64, 2002.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos da química**. 2002.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Lugar: Editora Paz e terra, 2014.

FREIRE. P. **A Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: "Paz e Terra", 1996.

GALIAZZI, M.C.; GONÇALVES, P.F. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Revista Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL-PÉREZ, Daniel et al. Importância da educação científica na sociedade actual. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, p. 19-34, 2005.

GONÇALVES, M. D. de S. Comentários a respeito da palestra do professor Vitor Paro. In: **Revista da Conferência Extraordinária da APPSindicato**. Curitiba, 2006.

GONÇALVES, Cleidilene. ALVES, De Araujo. **Calorias dos alimentos uma abordagem temática e lúdica para o ensino de termoquímica**. 2016. 100f. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Minas Gerais, 2016.

GUAYDIER, Pierre; GONÇALVES, António Manuel. **História da física**. Lugar: Editora, 1984.

GUIMARÃES, Pena, Alexandre, Pena. **ESTRATÉGIAS DE ENSINO POR MEIO DE ANALOGIAS: UMA PROPOSTA DE GUIA DIDÁTICO PARA PROFESSORES DE QUÍMICA**. 2020.131f. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Ciências Naturais) - do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física 2** . LTC, 19

HODSON, Derek. Experiments in science and science teaching. **Educational philosophy and theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

HUBERMAN, Michael. O Ciclo de Vida Profissional dos Professores. In: NÓVOA, A. (Org). **Vida de Professores**. Porto: Porto Editora, 2007, p. 31-61.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Editora da Universidade de São Paulo, Editora Perspectiva, 2012.

JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco; UCHÔA, Adjane Maia. Desenvolvimento e avaliação de uma história em quadrinhos: uma análise do modo de leitura dos estudantes. **Educación química**, v. 26, n. 2, p. 87-93, 2015.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. Froebel e a concepção de jogo infantil. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 22, n. 1, p. 145-167, 1996.

KLAUSS, Mauricio José. O planejamento na prática pedagógica docente: um estudo de caso na educação física escolar de uma escola pública do município de Pérola D'Oeste-PR. 2013.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas** (p. 243). 1998.

LEITE, Bruno Silva. Histórias em quadrinhos e ensino de química: propostas de licenciandos para uma atividade lúdica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2016.

LEITE, Maria; Aparecida S.; SOARES, Maralon. HFB. **Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos**. Química Nova na Escola.v.43, n.3, p.227-236, 2020.

LIMA, Patrícia de Moraes. **Didática e planejamento**. Curitiba: Ed. FAEL, 2013.

LIBÂNIO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez. 1994.

LUCKESI, Cipriano. **Ensaios de ludopedagogia**. Salvador: UFBA/Faced, 2000.

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

LUYTEN, S. M. B. História em Quadrinhos. Um recurso de aprendizagem. In: MELLO de SOUZA, M. C. (Org.). **História em Quadrinhos Um recurso de aprendizagem**. Brasília: MEC, 2011.

MAIDANA, Elisena. Cristiani. Battistela. **Intervenção didática para o ensino de termoquímica: uma proposta para formação inicial e continuada de professores de química**. 2016. 90f. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, 2016.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. Editora Unijuí, 2003.

MARÍN, N. Del cambio conceptual a la adquisición de conocimientos. Enseñanza de las ciencias: **revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 17, n. 1, p. 109-114, 1999.

MARQUES, N. P.; TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. Dificuldades dos alunos do ensino médio em relação ao conteúdo da Lei de Hess. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química. Anais, Salvador. 2012.

MATTHEWS, M. S. Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 17, n. 3, p. 270-294, 2000.

MEZZARI, Adelina. O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. **Revista brasileira de educação médica**, v. 35, n. 1, p. 114-121, 2011.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, p. 417-429, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Construção de indicadores qualitativos para avaliação de mudanças. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 33, p. 83-91, 2000.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Coronavírus: monitoramento nas instituições de ensino. Disponível em: <HTTPS://WWW.GOV.BR/MEC/PT-BR/CORONAVIRUS>. Acesso em: 28 jun. 2021.

MIRANDA, Elis Dieniffer Soares. A influência da relação professor-aluno para o processo de ensino-aprendizagem no contexto afetividade. **8º Encontro de Iniciação Científica e 8ª Mostra de Pós-Graduação**, p. 1-6, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In:

MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: A Compreensão Possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Revista Ciência & Educação**. n.02, v. 09, p. 191-211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MORAN, José Manuel; MASSETO, Marcos T; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. [s.l.]: Papirus Editora, 2009.

MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elcie Fortes Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. Centauro, 2002.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 25, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio; GRECA, Ileana María. Mudança conceitual: análise crítica e propostas à luz da teoria da aprendizagem significativa. **Ciência e Educação, Bauru**, v. 9, n. 2, p. 301-315, 2003.

MORETTO, Vasco Pedro. **Planejamento: planejamento a educação para o desenvolvimento de competências**. Lugar: Vozes, 2007.

MORTIMER, E. F.; AMARAL, Luiz Otávio F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Química Nova na Escola**, v. 7, n. 1, p. 30-34, 1998.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2013a. v1.

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

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. UFMG, 2000.

NARDI, R.; GATTI, S. R. T. **Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências**. Ensaio: Pesquisa Em Educação em Ciências, v.6, n.2, p.145-168, 2004.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; REZENDE, Mikael Junior Frank. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2016.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009. p. 25-46.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

NUSSBAUM, Joseph. Classroom conceptual change: philosophical perspectives. **International Journal of Science Education**, v. 11, n. 5, p. 530-540, 1989.

OLIVEIRA, Alderenik Antônio de Ludicidade: o que revela a produção discente nos cursos de especialização em educação na UNICENTRO (1990-2004). **Programa de Pós-Graduação em Educação UEM**, 2009.

OLIVEIRA, Jussara de Fátima Alves Campos; DA COSTA FERNANDES, Juliana Cristina; DE MOURA ANDRADE, Elisângela Ladeira. Educação no contexto da pandemia da Covid-19. **Itinerarius Reflectionis**, v. 16, n. 1, p. 01-17, 2020.

OLIVEIRA, N. de; SOARES, M. H. F. B. As atividades de experimentação investigativa em ciência na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 15, p. 01-12, 2010.

OLIVEIRA, Noé de et al. **Atividades de experimentação investigativas lúdicas no ensino de química**. Lugar: Editora, 2009.

OLIVEIRA, Alderenik Antônio de. Ludicidade: o que revela a produção discente nos cursos de especialização em educação na UNICENTRO (1990-2004). **Programa de Pós-Graduação em Educação UEM**, 2009.

PÁDUA, A. B.; PÁDUA, C. G.; MARTINS, R. S. A natureza do calor: passados dois séculos, será que a teoria do calórico ainda é de alguma forma uma ideia atraente ou, até mesmo, útil? **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 3-18, jan./jun. 2009.

PIAGET, Jean. **A construção do conhecimento**. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, 1987.

PIAGET, Jean; FIGUEIREDO, Álvaro. **O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio das estruturas cognitivas**. Lugar: Editora, 1977.

POPPER, Karl; DA FONSECA, Nuno Ferreira. **O realismo e o objectivo da ciência**. 1987.

POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERTZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v. 66, n. 2, p. 211-227, 1982.

POZO, Juan Ignacio et al. Las ideas de los alumnos sobre la ciencia como teorías implícitas. **Infancia y aprendizaje**, v. 15, n. 57, p. 3-21, 1992.

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

RAMOS, E. S.; SANTOS, F. A. C.; LABURÚ, C. E. Uso da Ludicidade Como Ferramenta Para o Ensino de Química Orgânica: o que pensam os alunos. **ACTIO: Docência em Ciências**. 2 (1), 119-136. 2017.

REALI, A. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos: EdUFSCar, 1996. p. 59-91

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 18, p. 1-8, 2016.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Revista diálogo educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. **Brinquedoteca – o lúdico em diferentes contextos**. São Paulo: ed. Vozes; 4a edição, 1999.

SACCHETTO, Karen Kaufmann et al. O ambiente lúdico como fator motivacional na aprendizagem escolar. **Cadernos de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, v. 11, n. 1, 2011.

SILVA, Dirceu da. **Estudo das trajetórias cognitivas de alunos no ensino da diferenciação dos conceitos de calor e temperatura**. 1995. 316f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SOARES, F. B. O Lúdico em Química: **Jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. Universidade Federal de São Carlos, Tese de Doutorado, 2004.

SOARES, M. **Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; DA COSTA GARCEZ, Edna Sheron. Um estudo do estado da arte sobre a utilização do lúdico em ensino de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 183-214, 2017.

STAKE, Robert E. **A arte da pesquisa de estudo de caso**. Lugar: Sage, 1995.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Lugar: Editora Vozes Limitada, 2014.

TASSONI, Elvira Cristina Martins et al. **Afetividade e produção escrita: a mediação do professor em sala de aula**. Lugar: Editora, 2000.

TEIXEIRA, Carlos E. J. **A ludicidade na escola**. São Paulo: ed. Loyola, 1995.

UFAM – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Dupla em Ciências: Biologia e Química**. Humaitá – AM, 2018.

USBERCO, João – Química, 2: físico-química/ João Usberco, Edgard Salvador. – 9. ed. – São Paulo: Saraiva, 2005.

VALENTE, Geilsa Soraia Cavalcanti et al. O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: Reflexões sobre a prática docente. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e 843998153-e 843998153, 2020.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 3ª edição, São Paulo: Contexto, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**/Robert K. Yin; tradução: Críshian Matheus Herrera. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante; DA SILVA GUERREIRO, Manoel Augusto; DE OLIVEIRA, Robson Caldas. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, 2008.