



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS
CAMPUS MANAUS CENTRO – CMC
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO BÁSICA E FORMAÇÃO DE
PROFESSORES – DAEF
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

LAILA YASMIM DOS SANTOS SILVA

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS DO EDEQ**

**MANAUS – AM
2023**

LAILA YASMIM DOS SANTOS SILVA

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS DO EDEQ**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química do Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Deuzilene Marques Salazar

**MANAUS – AM
2023**

LAILA YASMIM DOS SANTOS SILVA

**UMA ANÁLISE NOS ANAIS DO EDEQ SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NO
ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química do Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Deuzilene Marques Salazar

Aprovado em 04 de dezembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Profa. Deuzilene Marques Salazar
Instituto Federal do Amazonas

Profa. Zilanir Carvalho Pereira
Instituto Federal do Amazonas

Profa. Keila Neves da Mota
Secretaria Municipal de Educação de Manaus

MANAUS – AM

2023

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

S586s Silva, Laila Yasmim dos Santos.
Experimentação no ensino de química na educação básica: uma
análise das produções acadêmicas do EDEQ / Laila Yasmim dos Santos
Silva. – Manaus, 2023.
52 p. : il. color.

Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro,
2023.

Orientadora: Profa. Dra. Deuzilene Marques Salazar.

1. Química – ensino. 2. Tipologias. 3. Concepções. 4. Experimentação.
I. Salazar, Deuzilene Marques. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 540

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597

À minha família, por todo amor e incentivo

AGRADECIMENTOS

Agradecer é preciso. Agradeço primeiramente a Deus, fonte de toda sabedoria, que me concedeu força e discernimento ao longo deste percurso.

À minha querida orientadora, Prof^a Dr^a Deuzilene Marques Salazar, expresso minha sincera gratidão. Sua dedicação, paciência, orientação, conduta e apoio foram fundamentais para minha formação e para o desenvolvimento deste trabalho.

Expresso minha gratidão também à minha orientadora de Iniciação Científica, Prof^a Dr^a Jaqueline de Araújo Bezerra, que despertou em mim um amor ainda maior pela química.

Agradeço de coração aos meus pais, especialmente a minha mãe, pelo incansável esforço, noites sem dormir, cuidado, amor, companheirismo, investimento e pelo constante apoio em minha jornada acadêmica. Agradeço ao meu irmão por seus reconfortantes sorrisos ao me ver chegar em casa, por suas frases de incentivo e abraços.

Ao Instituto Federal do Amazonas, agradeço pela infraestrutura fornecida, fundamental para a realização deste trabalho.

Não posso deixar de expressar minha gratidão aos amigos do Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia da Amazônia (NECTAM), pelo incentivo, conhecimento compartilhado e pela confiança depositada.

A todos os demais amigos e pessoas que fizeram parte da minha vida acadêmica, agradeço por somarem para esta trajetória.

Um agradecimento especial vai para os professores que marcaram minha trajetória na educação básica - Professor Eduardo, Professor Gaspar, Professora Ivete e Professor Mazoniel, inspirando-me a cursar Licenciatura.

Aos professores da graduação, meu reconhecimento pela contribuição de cada um para minha formação.

Mesmo antes da guerra, meus pais e irmãos me haviam mostrado um pouco de química de cozinha: despejar vinagre num pedaço de giz em um copo e ouvir o chiado. Ou pegar um repolho vermelho em conserva no vinagre e acrescentar amônia caseira para neutralizá-lo. Isso causava uma transformação espantosa, com o caldo passando por todos os tipos de cores, de vermelho a vários tons de roxo, de turquesa a azul e finalmente verde.

(Oliver Sacks; Tio Tungstênio: Memórias de uma infância química, 2011)

RESUMO

O conceito de Ciência é complexo, conectando-se à organização dos fenômenos naturais e às teorias de origem. Essas noções provêm do conhecimento popular, crenças e pesquisas, evoluindo constantemente. A experimentação, enraizada na história, desempenhou papel crucial na consolidação das ciências naturais. Este estudo analisa como as produções do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) entre 2021 e 2023 abordam a experimentação, explorando dimensões metodológicas e pedagógicas, identificando concepções e tipologias das práticas experimentais. A experimentação, considerada uma abordagem complexa e não apenas uma atividade prática, destaca-se como parte essencial do ensino de química, ultrapassando a visão tradicional de ferramenta isolada.

Palavras-chave: Experimentação; EDEQ; Ensino de Química; Concepções; Tipologias.

ABSTRACT

The concept of Science is intricate, linking to the organization of natural phenomena and theories of origin. These notions stem from popular knowledge, beliefs, and ongoing research, continually evolving. Experimentation, rooted in history, has played a crucial role in consolidating the natural sciences. This study examines how the productions of the Meeting on Debates about Chemistry Teaching (EDEQ) between 2021 and 2023 address experimentation, exploring methodological and pedagogical dimensions, identifying conceptions, and typologies of experimental practices. Experimentation, considered a complex approach rather than merely a practical activity, stands out as an essential part of chemistry education, transcending the traditional view of an isolated tool.

Keywords: Experimentation; EDEQ; Chemistry teaching; Conceptions; Typology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 O Trabalho Prático e a Experimentação	9
2.2 A experimentação no ensino de Química	12
2.3 Tendências pedagógicas – As perspectivas de Libâneo	12
2.4 As tipologias da experimentação	18
2.4.1 Experimentação Investigativa e Experimentação Ilustrativa	19
2.4.2 Experimentação Contextualizada	22
2.4.3 Experimentação Problematicadora	23
2.4.4 Experimentação Didática	24
3 METODOLOGIA	25
3.1 Pesquisa Qualitativa: Análise Documental.....	25
3.2 Sobre o Encontro de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQ.....	25
3.3 Critérios de seleção e análise	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
4.1 Produções referentes a temática	28
4.2 Concepções dos autores e tipologia experimental das produções	28
4.3 Caracterização das produções nas dimensões metodológicas e pedagógicas	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Definir Ciência apresenta inúmeras dificuldades, uma vez que está intrinsecamente ligada à organização dos fenômenos que ocorrem na natureza e no universo, bem como às suas teorias de origem e criação. Essas concepções sobre a Ciência podem derivar tanto do conhecimento popular, das crenças da humanidade, como também das pesquisas, e todas essas perspectivas se entrelaçam para formar um conjunto de conceitos que estão em constante evolução e não são fixos, mas sim suscetíveis a novas descobertas e compreensões. Essas novas descobertas e compreensões emergem como resposta às necessidades humanas de formular novas perguntas e buscar soluções inovadoras. A ideia de experimentação tem raízes na história da humanidade. Desde os primórdios da civilização até os tempos atuais, tudo parte de um pensamento, uma necessidade. Em seguida, sucedem-se as tentativas, as falhas e os êxitos até acontecer o fato concreto. A ciência progrediu de tal maneira que trouxe inúmeras facilidades à vida cotidiana. Isso se deve pois, em praticamente todos os domínios da atividade humana, existe a participação efetiva da comunidade científica (Cruz, 2007; Taha et al, 2016).

Revisitando a participação da experimentação na ciência é possível inferir que desempenhou um papel crucial na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII, uma vez que as leis formuladas necessitavam ser submetidas a testes empíricos rigorosos, seguindo uma lógica sequencial que envolvia a formulação de hipóteses e a verificação de sua consistência. Nesse período, ocorreu uma quebra com as práticas de investigação existentes, as quais ainda mantinham uma relação estreita entre a natureza, a humanidade e o divino, sendo fortemente influenciadas pelo senso comum. A experimentação ocupou um lugar central na proposição de uma metodologia científica, que se baseava na racionalização de procedimentos e incorporava formas de pensamento distintivas, como a indução e a dedução (Giordan, 1999).

Uma vez que um problema tenha sido identificado, o cientista se dedica a conduzir uma série de experimentos. Esses experimentos visam a realização de observações detalhadas, a coleta de dados, seu registro e compartilhamento com outros membros da comunidade científica. Isso ocorre com o propósito de aprimorar as explicações para os fenômenos subjacentes ao problema em questão. O acúmulo de observações e dados, todos provenientes da fase experimental, possibilita a

formulação de enunciados mais amplos, que podem eventualmente evoluir para leis ou teorias, dependendo da extensão do problema investigado e da quantidade de experimentos que corroboram essas conclusões (Giordan, 1999).

É do conhecimento dos professores de ciências que a experimentação desperta interesse entre alunos de diferentes níveis de escolaridade. Em suas observações, os alunos frequentemente associam a experimentação a um aspecto motivador e divertido, essencialmente ligado aos sentidos. Por outro lado, é comum ouvir dos professores a afirmação de que a experimentação amplia a capacidade de aprendizado, uma vez que atua como um meio eficaz para envolver os alunos nos tópicos em discussão (Giordan, 1999).

Como as produções apresentadas nos Anais do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) durante o período de 2021 à 2023 abordam a experimentação no ensino de química nas dimensões metodológica e pedagógica, de que maneira essas produções identificam as concepções e tipologia das práticas experimentais?

Este problema de pesquisa visa explorar a forma como as produções acadêmicas do EDEQ abordam a experimentação no ensino de química, com foco nas dimensões metodológica e pedagógica. Além disso, busca entender como essas produções identificam as concepções subjacentes e a tipologia das práticas experimentais. O presente estudo tem caráter qualitativo, se propõe realizar uma análise dos trabalhos completos presentes nos Anais do EDEQ no período de 2021 à 2023, que abordam a temática da experimentação no ensino de química.

O objetivo central é analisar as produções apresentadas nos Anais do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQ, durante o período de 2021 à 2023, que tratam sobre experimentação no ensino de química nas dimensões metodológica e pedagógica, identificando as concepções e tipologia das práticas experimentais. Para a consecução desse objetivo, definimos como objetivos específicos:

- Identificar os trabalhos que tratam sobre experimentação nos Anais do EDEQ;
- Caracterizar essas produções nas dimensões metodológicas e pedagógicas;
- Determinar qual a concepção e tipologia experimental dessas produções.

Dentre as contribuições do trabalho em termos acadêmicos e benefícios que o resultado poderá trazer é possível destacar o mapeamento de tendências no ensino de química (concentrando-se especificamente na experimentação), identificar diferentes concepções que orientam as práticas experimentais, além de classificar os tipos de experimentação proporcionando uma visão mais abrangente dessas abordagens, os resultados desta pesquisa podem servir como base para pesquisas futuras relacionadas ao ensino de química.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Trabalho Prático e a Experimentação

O conhecimento prático é algo fundamental para uma educação básica, envolve organizar as propriedades da matéria, e a química é a área que destaca as mudanças e a criação de novos materiais que as pessoas usam em sua vida diária, como por exemplo: alimentos, remédios, substâncias de construção, papel, plástico, combustíveis, tintas, perfumes e muito mais. Nesse contexto, o ensino de química deve considerar a realidade do estudante, usando exemplos do seu dia a dia, da mídia e da escola, para que ele possa entender as transformações químicas que acontecem no mundo e ao seu redor. Isso ajuda a construir e reconstruir o conhecimento de forma mais interativa entre o professor e o aluno (Cruz, 2007).

Nessa nova abordagem, a química adquire um papel de meio, e não de um fim em si mesma. Seu propósito é promover o desenvolvimento de habilidades que permitam ao aluno interagir e participar no avanço científico, tecnológico e social, estabelecendo conexões com outras áreas curriculares, logo, a experimentação facilita a compreensão dos fenômenos e transformações que acontecem no mundo (Cruz, 2007; Taha et al, 2016).

No contexto atual, a sobrevivência demanda um entendimento químico que habilite o uso competente e responsável de materiais do cotidiano. O desconhecimento ou uso inadequado de substâncias químicas resulta em mudanças ambientais irreversíveis. Através de abordagens sistemáticas e direcionadas, a química contribui para a melhoria da qualidade de vida (Cruz, 2007).

Embora a sala de aula não seja um laboratório propriamente dito, ela deve estabelecer uma conexão teórico-laboratorial ligada aos contextos, aprofundando-se de acordo com o desenvolvimento cognitivo do aluno. A linha que une esse conhecimento estruturado é a habilidade de comunicação adequada para a convivência coletiva, contribuindo para a formação de cidadãos autônomos, conscientes e capazes de interagir com a sociedade e o planeta (Cruz, 2007).

A principal proposta do ensino de química é o desenvolvimento de habilidades e competências, utilizando o trabalho experimental em harmonia com a vida cotidiana, o ambiente e as atividades do aluno. O êxito no ensino da química reside em

incorporar aspectos teóricos e práticos a partir dos materiais trabalhados em sala de aula (Cruz, 2007).

As atividades experimentais, quando bem elaboradas, podem ser consideradas recursos pedagógicos que fortalecem o ensino das ciências (Ferreira; Hartwig; Oliveira, 2010; Amauro; Souza; Mori, 2015; Carvalho et al., 2018). Nessa perspectiva, o laboratório se converte em um possível ambiente de aprendizagem, no qual o estudante pode interagir com os conhecimentos teóricos/conceituais, assim como com os conhecimentos metodológicos/práticos, dependendo do enfoque didático da aula (Amauro; Souza; Mori, 2015).

Mas qual a visão dos educadores a respeito da experimentação? Todo trabalho prático envolve um laboratório? Durante a graduação pude vivenciar muitas divergências no papel das práticas no ensino de química. Houveram docentes que julgavam como fundamental que os discentes soubessem o mecanismo de cada reação ou no mínimo que pudessem reconhecer a dinâmica envolvida naquela reação, mas a única finalidade de algumas práticas era ilustrar um conhecimento teórico, apenas para cumprir o currículo e demonstrar que aquela teoria poderia ser comprovada por meio de um conjunto de procedimentos descritos em um roteiro. Para Prsyciem (2018), a experimentação tem sido abordada em sala de aula como um mero conjunto de instruções a serem seguidas, sem margem para imprevistos. Nesse cenário, os estudantes simplesmente seguem obedientemente o roteiro estabelecido, visando apenas alcançar os resultados previamente determinados pelo professor. Atividades experimentais conduzidas dessa maneira oferecem escasso valor à formação da cidadania dos alunos e à construção de conceitos de química. Outros docentes tinham uma forma distinta de utilizar a experimentação, contextualizando as práticas e instigando os alunos a questionar as transformações vistas no cotidiano ou utilizadas para obtenção de um produto de uso comum, questionando até mesmo os impactos ambientais que aquele processo químico poderia causar.

Na visão de Hodson (1988), é necessário realizar uma distinção entre o trabalho prático e as atividades de laboratório, pois o trabalho prático nem sempre precisa incluir atividades de laboratório:

Assim como é importante reconhecer que o trabalho na bancada do laboratório é um subconjunto da categoria mais ampla de trabalho prático, também é importante reconhecer que “fazer experimentos” é um subconjunto do trabalho na bancada do laboratório. Há outros tipos de trabalho na

bancada que não são experimentos no sentido em que os cientistas empregam o termo. O trabalho de laboratório pode ser conduzido visando vários objetivos e em estilos variados. Por exemplo: para demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar uma hipótese, desenvolver habilidades básicas de observação ou medida, adquirir familiaridade com aparatos, propiciar um “espetáculo de luzes, estrondos e espumas”. Alguns desses são “experimentos”, no sentido em que os cientistas concebem o experimento; alguns não são. Ao elaborarem um currículo de ciências que seja tanto filosoficamente válido quanto pedagogicamente adequado, os professores precisam tomar conhecimento dessas várias distinções e relacioná-las às distinções cruciais entre aprender ciência, aprender sobre a ciência, e fazer ciência (Hodson, 1988).

Não é incomum afirmar que, de maneira geral, tanto os professores quanto os alunos de cursos de Química tendem a adotar uma visão simplista da experimentação. Muitas dessas perspectivas são moldadas pela abordagem empirista de observar para teorizar. Portanto, não é de surpreender que muitos dos relatos de aulas que envolvem atividades experimentais se baseiem nesses entendimentos (Galiuzzi; Gonçalves, 2004).

Em seu estudo Assis, Laburú e Salvadego (2009), realizaram uma análise de entrevistas com oito professores de Química do ensino médio acerca do uso ou não utilização de atividades experimentais como estratégia metodológica, como resultado os autores identificaram que nos casos analisados, a categoria instrucional foi demonstrada pelos três professores, o que é comum de acordo com os autores, pois grande parte dos professores tem a concepção de que o experimento serve para ilustrar a teoria, reafirmando a presença da visão simplista mencionada no trabalho de Galiuzzi e Gonçalves (2004).

Hodson (1988), destaca que é interessante questionar por que o trabalho prático adquiriu um status tão elevado para o ensino de ciências. Talvez isso ocorra porque os experimentos são amplamente empregados na prática científica, o que leva os professores de ciências a considerá-los como parte indispensável e integrante do ensino de ciências. Com pouca ou nenhuma análise crítica, dois pressupostos são amplamente aceitos:

- 1. O papel dos experimentos na ciência e no ensino de ciências é idêntico.**
- 2. O papel dos experimentos não é problemático.**

É importante destacar a época em que o trabalho do autor (Hodson, 1988) foi escrito, a experimentação possuía uma roupagem diferente, muitos procedimentos do currículo de ciências, especialmente aqueles que envolviam trabalho prático, eram

mal concebidos, confusos e de pouco valor educacional nas palavras do próprio autor (Hodson 1987).

2.2 A experimentação no ensino de Química

A experimentação no ensino de química tem sido defendida por diversos autores (Giordan, 1999; Galliazi et al, 2001; Cruz, 2007; Taha et al, 2016), pois constitui um recurso pedagógico importante que pode auxiliar na construção de conceitos (Ferreira; Hartwig; Oliveira, 2010).

A experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química, no entanto, a atividade experimental é pouco frequente no espaço escolar. Isso levanta questionamentos sobre a efetividade dessas práticas em sala de aula, identificando alguns obstáculos ou justificativas para a falta de implementação, como: à escassez de tempo destinada aos tempos de aula, a rotina dos professores ou de instalações adequadas, desse modo, os experimentos frequentemente ficam em segundo plano. A inclusão da experimentação no ensino de química é justificada pela sua importância como ferramenta investigativa e pedagógica, auxiliando os alunos na compreensão dos fenômenos e na construção de conceitos. Apesar dos incentivos à experimentação, o ensino de química ainda mantém uma ênfase excessiva em abordagens teóricas (Souza, 2011; Lisbôa, 2015; Luca; Santos; Pino, 2021).

2.3 Tendências pedagógicas – As perspectivas de Libâneo

Esta seção tem por finalidade tratar das principais tendências pedagógicas usadas na educação brasileira, propostas por Libâneo. Essa discussão é necessária, pois o papel da experimentação no processo de ensino e aprendizagem se constrói a partir dessas correntes de pensamento, pois a visão de cada docente a respeito da experimentação pode ser moldada por sua filosofia educacional.

A prática escolar abrange a materialização das condições essenciais para garantir a efetivação do ensino. Essas condições não se limitam apenas ao aspecto "pedagógico", uma vez que a escola desempenha funções determinadas pela sociedade em que está inserida, a qual é composta por diferentes classes sociais com interesses divergentes. Portanto, a prática escolar sofre influência dos contextos sociopolíticos que moldam concepções sobre a natureza humana, a sociedade e,

consequentemente, as abordagens em relação ao papel da escola, ao processo de aprendizagem, às interações entre professores e alunos, assim como à seleção e organização dos conteúdos curriculares, bem como à escolha de métodos de ensino e avaliação. Torna-se evidente que a maneira como os educadores conduzem seu trabalho, tomam decisões quanto ao currículo a ser implementado e à forma como será abordado, além de selecionar estratégias de ensino e avaliação, está profundamente conectada a pressupostos teóricos e metodológicos, seja de forma explícita ou implícita, afinal as tendências pedagógicas se constituíram no âmago dos movimentos sociopolíticos do País e representam diferentes concepções de ser humano e de sociedade (Libâneo, 1985; Silva, 2018).

Libâneo (1985) destaca que boa parte dos professores, provavelmente a maioria, baseia sua prática em prescrições pedagógicas que viraram senso comum, incorporadas quando de sua passagem pela escola ou transmitidas pelos colegas mais velhos; entretanto, essa prática contém pressupostos teóricos implícitos. Por este motivo, na formação de professores, é primordial o estudo da epistemologia das tendências pedagógicas, pois elas darão alicerce teórico à prática pedagógica (Muniz, et. al, 2020).

Libâneo (1985) faz um levantamento das tendências pedagógicas que se firmaram na escola pela prática dos professores, mas é importante esclarecer que essas tendências nem sempre aparecem em sua forma “pura”, ou ocorrem num mesmo momento, tão pouco expressam toda a riqueza da prática escolar. Esse entendimento é necessário, pois um professor precisa se adaptar à realidade de sua sala, os indivíduos que compõem aquela turma assimilam o conteúdo de formas diferentes, cada aluno carrega sua visão de mundo e se expressa de uma forma diferente. Não há fórmulas ou encantamentos para a educação, torna-se compreensível que um docente faça adaptações utilizando mais de uma linha teórica ou sua própria experiência. O autor ressalta que classificar e descrever tendências pode funcionar como instrumento para o professor avaliar sua prática em sala de aula.

Utilizando como critério a posição que adotam em relação aos condicionantes sociopolíticos da escola, Libâneo (1985) classifica as tendências pedagógicas em liberais e progressistas, onde suas subdivisões são:

A – Pedagogia Liberal

1. Tradicional
2. Renovada progressivista

3. Renovada não-diretiva
4. Tecnicista

B – Pedagogia Progressista

1. Libertadora
2. Libertária
3. Crítico-Social dos conteúdos

Segundo Libâneo (1985), a doutrina liberal serve como uma legitimação do sistema capitalista. Ao promover a supremacia da liberdade e dos interesses pessoais na sociedade, ela estabeleceu uma maneira de estruturar a sociedade que se baseia na propriedade privada dos meios de produção, também conhecida como sociedade de classes.

A pedagogia liberal argumenta que a escola tem a função de preparar os indivíduos para desempenhar papéis sociais de acordo com suas habilidades individuais. Para alcançar esse objetivo, os indivíduos devem aprender a se adaptar aos valores e normas que prevalecem na sociedade de classes, enquanto desenvolvem sua cultura pessoal. No entanto, o foco na dimensão cultural mascara a realidade das disparidades de classes, pois, embora promova a ideia de igualdade de oportunidades, não leva em consideração as desigualdades de condições (Libâneo, 1985).

Na abordagem tradicional, a pedagogia se destaca por enfatizar o ensino humanista de conhecimento geral, onde o aluno é instruído a alcançar, por seu próprio esforço, seu pleno desenvolvimento como indivíduo. Os conteúdos, métodos de ensino e a interação entre professor e aluno não guardam qualquer conexão com a vida cotidiana do estudante, muito menos com as realidades sociais. Prevalece a autoridade do professor, a imposição de regras e o foco exclusivamente intelectual (Libâneo, 1985).

A abordagem da Tendência Liberal Renovada destaca, de maneira igual, o papel da cultura no desenvolvimento das habilidades individuais. Contudo, a educação é vista como um processo que ocorre internamente, não externamente; ela se origina das necessidades e interesses individuais que são essenciais para a adaptação ao ambiente. A educação é considerada uma parte integral da vida presente e uma parte intrínseca da experiência humana. A escola renovada promove

um método de ensino que valoriza a autoeducação (com o aluno atuando como agente do conhecimento) e a exploração direta do ambiente por meio da atividade; é um modelo de ensino centrado no aluno e no grupo (Libâneo, 1985).

A Tendência Liberal Renovada se manifesta em duas vertentes distintas: a abordagem renovada progressivista, ou pragmática, que foi principalmente popularizada pelos pioneiros da educação nova, com destaque para Anísio Teixeira; e a abordagem renovada não-diretiva, que se concentra nos objetivos de desenvolvimento pessoal, conforme formulada pelo psicólogo norte-americano Carl Rogers (Libâneo, 1985).

A abordagem liberal tecnicista coloca a educação a serviço da sociedade, com o objetivo principal de formar profissionais para o setor industrial. Em uma sociedade dominada pela tecnologia e indústria, as metas econômicas, sociais e políticas são estabelecidas de maneira científica, e a educação é responsável por moldar os alunos para se adaptarem a essas metas. O tecnicismo pressupõe que a realidade possui suas próprias leis inerentes, que precisam apenas ser descobertas e aplicadas pelos seres humanos. Assim, o foco não está no conteúdo da realidade, mas nas técnicas para descobrir e aplicar essas leis. A tecnologia é vista como um meio eficiente para maximizar a produção e garantir o bom funcionamento da sociedade, e a educação é considerada um recurso tecnológico primordial. Essa abordagem se baseia principalmente no enfoque sistêmico, na tecnologia educacional e na análise experimental do comportamento (Libâneo, 1985).

A pedagogia progressista é uma tendência que, partindo de uma análise crítica das realidades sociais, sustentam implicitamente as finalidades sociopolíticas da educação. Evidentemente a pedagogia progressista, não tem como institucionalizar-se numa sociedade capitalista; daí ser ela um instrumento de luta dos professores ao lado de outras práticas sociais (Libâneo, 1985).

Ela tem se manifestado em três tendências: a libertadora, mais conhecida como pedagogia de Paulo Freire, a libertária, que reúne os defensores da autogestão pedagógica; a crítico-social dos conteúdos que, diferentemente das anteriores, acentua a primazia dos conteúdos no seu confronto com as realidades sociais (Libâneo, 1985).

As versões libertadora e libertária têm em comum o antiautoritarismo, a valorização da experiência vivida como base da relação educativa e a ideia de autogestão pedagógica. Em função disso, dão mais valor ao processo de

aprendizagem grupal do que aos conteúdos de ensino. Como decorrência, a prática educativa somente faz sentido numa prática social junto ao povo, razão pela qual preferem as modalidades da educação popular “não-formal” (Libâneo, 1985).

Na tendência progressista libertadora o método de ensino é baseado numa relação de diálogo entre sujeitos, a forma de trabalho educativo é o “grupo de discussão”, a quem cabe autogerir a aprendizagem, definindo o conteúdo e a dinâmica das atividades. O professor deve “descer” ao nível dos alunos, adaptando-se às suas características e ao desenvolvimento próprio de cada grupo. Deve caminhar junto ao aluno e intervir o mínimo indispensável. Dessa forma a motivação se dá a partir da codificação de uma situação problema, da qual se toma distância para analisá-la criticamente (Libâneo, 1985).

Já na perspectiva progressista libertária, as matérias são colocadas à disposição do aluno, mas não são exigidas. São um instrumento a mais, porque importante é o conhecimento que resulta das experiências vividas pelo grupo, especialmente a vivência de mecanismos de participação crítica. “Conhecimento” aqui não é a investigação cognitiva do real, para extrair dele um sistema de representações mentais, mas a descoberta de respostas às necessidades e às exigências da vida social. Já o método de ensino parte da vivência grupal, na forma de autogestão, que os alunos buscarão encontrar as bases mais satisfatórias de sua própria “instituição”, graças à sua própria iniciativa e sem qualquer forma de poder, ou seja, presa-se pelo processo de autonomia (Libâneo, 1985).

A tendência da pedagogia crítico social de conteúdos propõe uma síntese superadora da pedagogia tradicional e renovada, valorizando a ação pedagógica enquanto inserida na prática social concreta. Entende a escola como mediação entre o individual e o social, exercendo a articulação entre a transmissão dos conteúdos e a assimilação ativa por parte de um aluno concreto (inserido num contexto de relações sociais). O objetivo é privilegiar a aquisição de saber, e de um saber vinculado às realidades sociais, dessa forma é preciso que os métodos favoreçam a correspondência dos conteúdos com os interesses dos alunos (Libâneo, 1985).

Os métodos de uma pedagogia crítico-social dos conteúdos não partem, então, de um saber artificial, depositado a partir de fora, nem do saber espontâneo, mas de uma relação direta com a experiência do aluno, confrontada com o saber e relacionada a prática vivia pelos alunos com os conteúdos propostos pelo professor (Libâneo, 1985).

a) Outras correntes teóricas existentes

No cenário educacional brasileiro, as abordagens liberal e progressista se destacam, contudo não são as únicas correntes teóricas existentes, haja vista que o momento histórico e o desenvolvimento de uma sociedade geram novos enfoques (Santos, 2005). Outras abordagens estão dispostas no Quadro 1:

Quadro 1. Algumas abordagens do processo de ensino e aprendizagem

Autor	Nomenclatura
<i>Bordernave (1984)</i>	Pedagogia da Transmissão
	Pedagogia da moldagem
	Pedagogia da problematização
<i>Libâneo (1992)</i>	Pedagogia Liberal, em suas versões: <ul style="list-style-type: none"> • Tradicional • Renovada progressista • Renovada não-diretiva • Tecnicista
	Pedagogia progressista, em suas versões: <ul style="list-style-type: none"> • Libertadora • Libertária • Crítico-social dos conteúdos
	Teorias não-críticas <ul style="list-style-type: none"> • Pedagogia tradicional • Pedagogia nova • Pedagogia tecnicista
<i>Saviani (1984)</i>	Teorias crítico-reprodutivistas <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de ensino enquanto violência simbólica • Escola enquanto aparelho ideológico do Estado • Escola dualista
	Abordagem tradicional
	Abordagem comportamentalista
<i>Mizukami (1986)</i>	Abordagem humanista

Abordagem cognitivista

Abordagem sociocultural

Fonte: Adaptado de Santos, 2005.

2.4 As tipologias da experimentação

Por mais de duas décadas, a área de ensino de ciências tem se dedicado à melhoria do processo de ensino e aprendizagem, explorando referências teóricas da psicologia cognitivista. Dessa busca surgiram conceitos importantes, como conflito cognitivo, conceito âncora, mapa conceitual, diagrama Vê epistemológico, problema aberto, metacognição, e trabalho cooperativo com projetos. Apesar dessas contribuições para a educação científica, é evidente que os conhecimentos necessários para esse empreendimento não se limitam a essa abordagem teórica. Isso é perceptível na queixa frequente dos professores sobre o desinteresse de seus alunos em aprender o que estão tentando ensinar (Laburú, 2006).

Motivar para aprender implica lançar mão de recursos não exclusivamente pontuais que obedeçam apenas um momento determinado, pois envolver os alunos num processo de estudo não é suficiente despertar a sua atenção, mas é necessário, também, mantê-la desperta. Entre professores de ciências, é senso comum que atividades experimentais geralmente carreguem grande expectativa para os alunos. A concepção mais comum presente nas respostas de professores das ciências quando questionados a explicar os motivos que os levam a selecionar suas atividades experimentais da maneira como o fazem baseia-se na ideia de que elas ativam a curiosidade do estudante, levando-o a engajar-se no conteúdo (Laburú, 2006).

Caamaño (1992 apud Luca, 2018), em seu artigo "Os trabalhos práticos em ciências experimentais: uma reflexão sobre seus objetivos e uma proposta para sua diversificação", associa os trabalhos práticos a diversos modelos didáticos. Ao examinar como a experimentação é tratada nas salas de aula, o autor utiliza a expressão "paradigma" para cada uma das abordagens.

Inicialmente, o Paradigma do ensino por transmissão é identificado tradicionalmente pelos trabalhos práticos usados para desenvolver habilidades como manipulação de aparatos, técnicas de laboratório, ilustração e comprovação de leis científicas (Luca, 2018).

O Paradigma do descobrimento orientado é influenciado pela visão difundida nos anos 70, onde os trabalhos práticos consistiam em atividades de descobrimento de conceitos e leis através do uso dos processos das ciências orientados pelo professor. Há também uma concepção mais autônoma, enfatizando as conclusões dos conceitos no próprio processo de investigação, conhecido como o Paradigma do descobrimento autônomo (Luca, 2018).

Em outra perspectiva, os trabalhos práticos são considerados atividades voltadas para a aprendizagem dos processos científicos (observação, formulação de hipóteses e condução de investigação, ou seja, o método científico), independentemente dos conteúdos conceituais específicos trabalhados, caracterizando o Paradigma dos processos da ciência. Com a concepção construtivista de ensino e aprendizagem das ciências, ocorreram mudanças na abordagem da experimentação, valorizando o conhecimento prévio (Luca, 2018).

A partir destes apontamentos é necessário compreender as tipologias na experimentação, para que então se reflita onde e como podemos inserir essa prática nos processos educativos.

2.4.1 Experimentação Investigativa e Experimentação Ilustrativa

Fundamentalmente, a experimentação pode ser realizada de duas maneiras: de maneira ilustrativa ou investigativa. A forma como a experimentação ocorre em sala de aula varia de acordo com a abordagem teórica adotada pelo professor e/ou pesquisador responsável pela atividade. A experimentação ilustrativa geralmente é mais simples de ser conduzida e é utilizada para apresentar conceitos discutidos previamente, sem uma análise aprofundada ou discussão dos resultados experimentais. Por outro lado, a experimentação investigativa é aplicada antes da discussão conceitual e tem como objetivo obter informações que sustentem a análise, a reflexão, as considerações e as explicações. Isso possibilita que o aluno compreenda não apenas os conceitos, mas também a maneira diferente de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência (Giordan, 1999; Francisco Junior; Ferreira; Hartwig, 2008).

Na área do ensino de ciências, não é incomum encontrarmos diversas abordagens pedagógicas que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem. Muitas vezes, essas abordagens são adotadas por professores insatisfeitos com a abordagem tradicional, que, de acordo com Paulo Freire, é conhecida como

"educação bancária". Nesse modelo, o professor desempenha o papel de mero transmissor de informações, resultando em uma aprendizagem baseada na repetição e aplicação de respostas predefinidas, com os alunos apenas recebendo e acumulando informações. O modelo tradicional de ensino pode gerar nos alunos um grande desinteresse em aprender. É importante ressaltar a complexidade da abstração necessária para compreender os conceitos químicos; portanto, ignorar essa dificuldade pode ser visto como ingenuidade (Baldaquim et al, 2018).

Durante as aulas práticas, o processo de mediação didática pode ser pautado no diálogo entre aluno-aluno e aluno-professor, o que propicia a construção de conhecimentos e amplia a visão do alunado para além da teoria. Do ponto de vista sobre a orientação das experiências dialógicas, elas podem ser consideradas como pertencentes a dois tipos: o diálogo com si mesmo, que se refere a um pensar reflexivo sem que repercuta em tomada de decisão; e o diálogo com os outros, que normalmente denominamos discussão. Visando a incentivar tais experiências, as atividades experimentais podem apresentar um caráter investigativo típico das práticas científicas, além de auxiliar na compreensão crítica de aspectos sociais com olhar mais científico, dependendo dos objetivos propostos pelo professor (Amauro; Souza; Mori, 2015).

Alguns docentes enxergam as atividades experimentais como sendo de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem, porém, quando as utilizam, alguns professores valorizam aspectos como manipulação de instrumentos e motivação, não atentando a aspectos fundamentais para o processo de aprendizagem como elaboração de uma hipótese, coleta e análise dos dados, reflexão dos resultados à luz do quadro teórico e das hipóteses enunciadas (Stuart; Marcondes, 2008).

Uma das alternativas encontradas para trabalhar a Química de forma contextualizada são as atividades investigativas por meio de abordagens experimentais, despertando nos alunos interesses que os levem a compreender de forma adequada os temas trabalhados em sala de aula. As atividades experimentais investigativas têm como propósito que os alunos investiguem problemas nas ciências, realizando a formulação e testagem de hipóteses, o planejamento de experimentos, o controle de variáveis, a coleta e análise de dados, bem como a proposição de conclusões. Contudo, é crucial distinguir o "problema" apresentado aos alunos para ser resolvido nas aulas de laboratório, nos problemas abertos em atividades escritas

e até mesmo nas questões propostas em outras atividades, como aquelas que envolvem a história das ciências, que geralmente são problematizadoras e introduzidas no início das sequências investigativas para conferir um significado social ao ensino (Giordan, 1999; Stuart; Marcondes, 2008; Carvalho, 2018).

A experimentação investigativa também é defendida por diversos autores: Carvalho (2013); Rocha e Malheiro (2019); Moura, Nunes e Sedano (2023). Estes consideram a prática como uma forma de permitir aos alunos maior poder de decisão sobre as atividades desenvolvidas, contribuindo para uma melhor aprendizagem do conteúdo.

Os resultados do estudo de Galliazi e Gonçalves (2004), sustentam a argumentação em favor da inclusão de atividades experimentais como instrumentos no discurso das ciências, a serem incorporados ao ambiente da sala de aula. Essa integração visa possibilitar a enculturação de alunos e professores nesse discurso. É destacado que as atividades experimentais devem fazer parte de um discurso que permita aos professores e alunos não apenas aprender as teorias das ciências, incluindo a Química, mas também compreender como o conhecimento científico é construído por meio de questionamento, discussão de argumentos e validação desses argumentos por meio do diálogo oral e escrito, dentro de uma comunidade argumentativa que se estende para além da sala de aula.

Além disso, a pesquisa indica a necessidade de questionar os entendimentos sobre experimentação para superar conhecimentos tácitos de que é um recurso garantido para a motivação intrínseca dos alunos. A autora enfatiza que esse tipo de pesquisa deve ser conduzido nos cursos de Química, pois ajuda a perceber a experimentação como um instrumento para explicitar teorias, enculturar no discurso científico, aprender a construção do conhecimento científico e enriquecer as teorias pessoais que integram conhecimentos além do científico. Essa abordagem contribui para uma compreensão mais ampla e crítica do papel das atividades experimentais no contexto educacional (Galliazi; Gonçalves, 2004).

A abordagem investigativa na experimentação possibilita que os alunos desenvolvam suas próprias reflexões sobre o tema, promovendo discussões saudáveis para o amadurecimento e formação de uma visão crítica individual. No entanto, é possível que a aprendizagem seja restrita, seja pela formulação de hipóteses próprias ou pela dificuldade em desconstruir uma linha de raciocínio equivocada (Costa; Sanchez, 2016).

2.4.2 Experimentação Contextualizada

Contextualização é um termo relativamente novo na língua portuguesa. “Após a promulgação do PCNEM em 1999, há um movimento de substituição do termo cotidiano por contextualização” (Wartha; Silva; Bejarano, 2013). Embora seja amplamente utilizada, a palavra "contextualização" não está presente no léxico, que engloba termos como "contexto", "contextuar" e "contextuação". Contextualizar significa atribuir significados, e significados não são neutros, pois incorporam valores ao explicitar aspectos do cotidiano, contribuindo para a compreensão de questões sociais e culturais do entorno ou facilitando a vivência do processo de descoberta (Wartha; Alário, 2005).

Para Wartha e Alário (2005), não existe nada no mundo físico ou social que, em princípio, não possa ser vinculado a um conteúdo do currículo da educação básica. Assim, a quantidade de contextos que podem ser empregados para auxiliar os alunos a atribuir significado ao conhecimento é, portanto, infinita.

Para Luca et al. (2018), não é suficiente simplesmente sugerir um experimento; a maneira como ele é conduzido e as abordagens proporcionadas durante sua realização, incluindo questionamentos, discussões e reflexões estimuladas, são os fatores que determinarão a eficácia dessa proposta no ensino. Outro ponto a ser considerado são as oportunidades oferecidas pelo experimento para promover a aprendizagem. Desse modo, acredita-se que a experimentação desempenha um papel crucial na aprendizagem, contanto que seja planejada com o objetivo de promover o diálogo em sala de aula e a contextualização dos conteúdos (Luca, 2018).

No contexto do ensino de química, quando se menciona o uso do cotidiano, há um certo consenso, especialmente entre os professores do ensino médio. Esse termo é amplamente reconhecido e, parece ser uma abordagem simples de implementar. No entanto, alguns estudos de pesquisa indicam que essa premissa não se sustenta. Uma prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia a dia para ensinar conteúdos científicos pode caracterizar o cotidiano em um papel secundário, ou seja, este servindo como mera exemplificação ou ilustração para ensinar conhecimentos químicos (Wartha; Silva; Bejarano, 2013).

Luca et al. (2018), defende que:

A intenção de discutir o conceito de cotidiano e contextualização no ensino de ciências, em particular no viés da experimentação, consiste em acreditar

nas possibilidades efetivas de promoção do ensino e da aprendizagem dos conceitos científicos por meio desta abordagem.

Dessa forma, a contextualização surge como uma abordagem para ensinar conceitos científicos relacionados à experiência dos alunos, seja concebida como um recurso pedagógico ou como um princípio orientador do processo de ensino. Quando adotada como princípio orientador, destaca-se pelas conexões estabelecidas entre o conhecimento prévio do aluno sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que fornecem explicações e compreensão desse contexto. Essa abordagem utiliza a estratégia de explorar as ideias prévias do aluno em relação ao contexto e aos conteúdos em estudo, uma característica do construtivismo (Silva, 2007).

2.4.3 Experimentação Problematizadora

Na pedagogia problematizadora, o professor deve suscitar nos estudantes o espírito crítico, a curiosidade, a não aceitação do conhecimento simplesmente transferido. A abordagem inicial consiste em apresentar situações do cotidiano dos alunos relacionadas aos temas a serem discutidos, exigindo a introdução de conhecimentos teóricos para interpretação. O conhecimento dos alunos é então questionado em grupos pequenos e depois em toda a sala, não para fornecer respostas prontas, mas para estimular o questionamento das posições dos estudantes. O professor busca fazer os alunos refletirem sobre possíveis limitações de seus conhecimentos em comparação com o conhecimento científico necessário para interpretar os fenômenos (Francisco Junior; Ferreira; Hartwig, 2008).

Na visão de Paulo Freire, a educação deve ser entendida como um processo contínuo, inquieto e, acima de tudo, permanente em busca do conhecimento. Isso se opõe ao que ele chamou de educação bancária, que é marcada pela transmissão acrítica e apolítica do conhecimento (Francisco Junior; Ferreira; Hartwig, 2008).

Os conhecimentos essenciais para entender as situações iniciais são estudados de maneira sistematizada, usando recursos como problemas escritos, questionários, vídeos e atividades de modelagem. Esses métodos têm o papel formativo e construtivo na apropriação crítica do conhecimento. A última etapa visa capacitar os alunos a aplicar o conhecimento adquirido. Esse conhecimento é sistematizado e utilizado para analisar e interpretar as situações propostas inicialmente, assim como outras que possam ser explicadas pelo mesmo conjunto de

conhecimentos. Problemas abertos são introduzidos para generalizar esses conhecimentos na prática (Francisco Junior; Ferreira; Hartwig, 2008).

2.4.4 Experimentação Didática

De acordo com Rocha e Malheiro (2019), metacognição na experimentação investigativa é um processo que engloba conhecimentos procedimentais e atitudinais essenciais para a formação crítica na área científica. A abordagem didática da experimentação investigativa (EI) tem o potencial de desenvolver nos alunos a alfabetização científica, amplificando, assim, a metacognição.

A abordagem experimental didática se distingue de outras atividades práticas, exigindo um entendimento da natureza do trabalho experimental na formação do conhecimento científico. Portanto, seu papel nas atividades de ensino-aprendizagem em ciências não é apenas o de uma atividade separada, mas sim como parte integrante da disciplina. A perspectiva de Moreira e Pinhão (2018), sugerem um caráter complexo a experimentação didática, onde se abandona a ideia de ferramenta de ensino e assume o papel de abordagem pedagógica, envolvendo-se diretamente no processo de ensino e aprendizagem.

O ensino de química, assim como o de outras disciplinas nas ciências naturais (física e biologia), é percebido por muitos alunos como difícil de assimilar. Isso ocorre porque eles têm dificuldade em enxergar a aplicabilidade dos conceitos estudados e a resolução de exercícios em situações do cotidiano. Para esses alunos, o ensino de química parece ser apenas um conjunto de leis, fórmulas e teorias sem relevância prática em suas vidas. Isso acaba desmotivando-os e dificultando a compreensão dos conteúdos da disciplina (Lima, 2020).

A compreensão da experimentação didática surge a partir de uma abordagem de problematização, ou seja, como estratégia para lidar com as concepções prévias dos alunos em relação a um determinado conceito científico, ou como um meio de investigar as hipóteses levantadas pelos alunos durante uma discussão inicial. A partir de tal proposta é que a experimentação didática se torna um meio pelo qual os alunos percebem que seu conhecimento prévio não é suficiente para resolver um problema proposto. Isso os leva à consciência de que é necessário adquirir um conhecimento mais sistematizado para enfrentar adequadamente o desafio apresentado (Agostini; Trevisol, 2014).

3 METODOLOGIA

3.1 Pesquisa Qualitativa: Análise Documental

Para Chizzotti (2003), a pesquisa qualitativa abrange atualmente um campo transdisciplinar que engloba as ciências humanas e sociais, adotando diversas tradições analíticas derivadas de paradigmas como positivismo, fenomenologia, hermenêutica, marxismo, teoria crítica e construtivismo. Utiliza multimétodos de investigação para estudar fenômenos em seu contexto local, buscando compreender tanto o significado quanto a interpretação que as pessoas atribuem a eles.

O termo "qualitativo" implica uma imersão profunda com pessoas, eventos e lugares objeto de pesquisa, visando extrair significados visíveis e latentes percebíveis apenas por uma atenção sensível. O autor, após essa interação, interpreta e traduz os significados evidentes ou ocultos do objeto de pesquisa em um texto cuidadosamente elaborado, demonstrando perspicácia e competência científicas (Chizzotti, 2003).

A análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja completando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema. São considerados documentos leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas, até livros, estatísticas e arquivos escolares (Cellard, 2008).

A análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse. Por exemplo, este estudo tomou como foco a análise de anais, que são descritos como documentos que reúnem o conteúdo gerado, discutido e apresentado no Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, a fim de buscar evidências para um estudo das concepções a respeito da experimentação (Cellard, 2008).

3.2 Sobre o Encontro de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQ

Em 1980, teve início no Brasil, mais precisamente no Rio Grande do Sul, um dos eventos mais relevantes no campo da educação química/ciências: o Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). O primeiro EDEQ, realizado com o apoio da Secretaria Regional da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), aconteceu em

dezembro de 1980 nas instalações do Instituto de Química da PUCRS. Embora tenha tido origens locais, visto que suas 42 edições ocorreram em diferentes instituições de ensino no estado do Rio Grande do Sul, o EDEQ se consolidou como um evento que atrai a participação da comunidade da educação química de todo o Brasil (EDEQ, 2023).

O propósito do EDEQ é planejar, avaliar e promover ações, como mesas redondas, apresentações de trabalhos e temas em debate e palestras durante o encontro. Isso possibilita a troca de conhecimentos, experiências e saberes entre os participantes, enriquecendo a comunidade da educação química. Mesmo que o evento tenha se originado em um contexto regional, sua abertura à participação de educadores de todo o país o transformou em um fórum nacional de suma importância para a melhoria do ensino de química no Brasil (EDEQ, 2023).

Em 2022, a 41ª edição retomou as ações do evento em um sistema híbrido, isso se devia ao cenário prévio de pandemia enfrentado desde 2020, que havia impedido a realização do evento em 2020 e o tornara virtual em 2021. Em 2022, já apresentando um cenário de vacinação da população brasileira de mais de 70%, além do aumento do número de pessoas com a dose de reforço, e o seguimento de protocolos de saúde, higiene e segurança, buscou-se retomar as ações no formato híbrido (EDEQ, 2023).

3.3 Critérios de seleção e análise

Os primeiros registros acerca dos Anais remontam à Roma Antiga. Cícero, em *De Oratore, ii.*, declara que desde os períodos mais remotos, era prática comum o pontífice máximo, o Papa, expor em um local público uma pequena tábua branca contendo os nomes dos eventos notáveis que ocorriam durante o ano (Even3, 2023).

No âmbito acadêmico, os Eventos Científicos, como congressos, conferências, encontros, seminários, simpósios e workshops, representam excelentes oportunidades para se manter informado sobre as últimas pesquisas em uma determinada área. Durante esses eventos, os pesquisadores não apenas apresentam os projetos em desenvolvimento, mas também recebem feedback do público. As pesquisas apresentadas nos eventos são geralmente compiladas em um documento denominado Anais de Evento. Dessa forma, os Anais de Congresso consistem

basicamente em uma coleção de trabalhos científicos publicados no contexto de um evento (Even3, 2023).

A natureza do documento pode variar, incluindo resumos, artigos, pôsteres e outros tipos de trabalhos, dependendo dos objetivos específicos do evento. Os Anais constituem uma valiosa fonte de pesquisa e são habitualmente distribuídos, seja em formato impresso ou eletrônico, antes do início ou após a conclusão do evento (Even3, 2023).

Inicialmente, foram verificados todos os trabalhos completos publicados nos anais do EDEQ durante as edições de 2021, 2022 e 2023, respectivamente. O recorte temporal de 2021 até 2023 foi escolhido para enquadrar o cenário pós pandemia do COVID-19. Esta escolha é justificada pela necessidade de focar em um período que reflete a recuperação e estabilização após o impacto significativo da pandemia. Optar por este intervalo permite uma análise mais direcionada, concentrando-se nos eventos e mudanças que ocorreram após o período crítico da pandemia.

Ao selecionar esse recorte, foi possível evitar a complexidade adicional que uma discussão abrangente sobre o cenário pré e pós pandêmico poderia introduzir. O contexto pré-pandêmico envolveria uma série de fatores e variáveis que poderiam distanciar a análise dos objetivos propostos. Dessa forma, limitar o escopo ao período de 2021 a 2023 proporcionou uma abordagem focada nas dinâmicas que surgiram durante a fase de recuperação.

Além disso, a decisão de restringir o escopo temporal contribuiu para a viabilidade da pesquisa, evitando que se torne excessivamente extensa e complexa. Para a busca, foram utilizados termos localizadores como experimentação, atividade experimental, técnica experimental, atividade prática, atividade experimental, abordagem experimental, experimentação problematizadora e seus plurais, a fim de identificar os trabalhos que possuíam relação com a experimentação no ensino de química. Posteriormente, os trabalhos selecionados foram organizados em quadros, e esses documentos foram revisados mais uma vez para identificar outros aspectos significativos que compõem a análise desta pesquisa, como: objetivo, tipologia e referencial usado para abordar experimentação. Todos os documentos foram organizados em pastas enquanto foi dada sequência a coleta no site do EDEQ. As leituras desempenharam um papel central nessa etapa. Para cada documento, elaborei uma ficha de leitura que incluía um resumo, a referência bibliográfica na parte

de experimentação e algumas transcrições de trechos que poderiam ser úteis na análise dos trabalhos (Pimentel, 2001; Ferreira, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 *Produções referentes a temática*

No período de 2021 a 2023 foram apresentados 274 trabalhos completos no EDEQ, sendo que 10 dos trabalhos dialogam sobre experimentação no ensino de química dentro da educação básica.

4.2 *Concepções dos autores e tipologia experimental das produções*

1) Trabalhos do 40º EDEQ

a)

Título do Trabalho 1: Percepções de um grupo de professores sobre a importância da utilização de atividades experimentais no Ensino de Química e Ciências.
Eixo temático: Formação de Professores
Tipologia: Experimentação Investigativa
Concepções dos autores: Os autores concordam com as falas dos docentes que utilizam atividades experimentais e destacam as ideias de Galiazzi e Gonçalves (2004) “[...] as atividades experimentais, se contextualizadas com o dia a dia dos alunos (com temas como a problemática ambiental, por exemplo), podem ser utilizadas como importantes ferramentas de ensino, para desenvolver o espírito investigativo, melhorar a compreensão dos conteúdos abordados, despertar a curiosidade dos alunos”.
Análise: O trabalho buscou investigar a percepção de professores da educação básica a respeito da experimentação, para tal, uma caracterização dos sujeitos foi estruturada e alguns pontos que influenciam suas perspectivas foram levantados, dentre os pontos, surge um possível limitador à utilização de atividades experimentais nas aulas de Química. Dentre os 18 participantes selecionados, que informaram suas formações acadêmicas, somente um possui formação em Química. Este dado mostra que, nas escolas públicas de Dom Pedrito, aproximadamente 6% dos professores que ministram aulas de Química têm formação para tal atividade. Dentre os docentes

que utilizam atividades experimentais, as motivações para realizar essas atividades foram: melhora a apropriação dos conteúdos por parte dos alunos; a demonstração na prática facilita a aprendizagem; desenvolve espírito investigativo, comprova a teoria. Já os docentes que não utilizam corriqueiramente as atividades experimentais tiveram por justificativa à questão estrutural e de recursos, tais como: baixa carga horária da disciplina, falta de materiais para a realização das atividades, inexistência de laboratório na escola e indisponibilidade de recursos financeiros para a aquisição de materiais necessários para a elaboração de aulas práticas.

Os autores consideram que apesar da relevância na utilização de atividades experimentais, existem dificuldades na utilização dessa ferramenta para o ensino de ciências, tais dificuldades vão desde a falta de formação adequada dos professores, passando pela baixa carga horária da disciplina, e, culminando, no que parece ser o maior empecilho de todos, a falta de materiais e infraestrutura, das escolas públicas. A tipologia apresentada no texto foi a experimentação investigativa. Para que se torne uma realidade palpável, a experimentação necessita de maiores subsídios, ao longo do trabalho os autores destacam a necessidade de estudos mais abrangentes para investigar a raiz dessas dificuldades que os autores sugerem estar nos currículos de formação inicial e continuada de professores.

b)

Título do Trabalho 2: As frutas como temática para o ensino de ácidos e bases: relatos e análise de uma experiência sobre inclusão escolar.

Eixo temático: Diversidade, Inclusão, Saberes e cultura

Tipologia: Experimentação Contextualizada

Concepções dos autores: O tema escolhido pelos autores foi construído em um “tripé”: experimentação, argumentação e significação.

“[...] pois entende-se que esses fazeres podem tornar as aulas mais interessantes, melhoram a compreensão da teoria, contribuem para a autonomia do coletivo e socialização de todos.”

Análise: Para os autores, tornar concreto os conceitos químicos e desenvolver nos estudantes o gosto pela Química são apenas alguns dos múltiplos desafios enfrentados pelos professores. O trabalho trata de uma abordagem inclusiva para o ensino de ácidos e bases em uma turma regular, contendo estudante da Educação

Especial (Transtorno do Espectro Autista). Para a execução dessa proposta os autores partiram de um tema geral, as frutas, seus sabores e sua capacidade de produzir energia. Ao empregar frutas como meio para abordar os conceitos de ácidos e bases, os autores conseguem contextualizar a temática e relacioná-la ao dia a dia. Uma visão pertinente que pode notar parte das seguintes implicações: “Como ciência, a química auxilia na compreensão dos fenômenos que ocorrem a nossa volta: relações climáticas, transformações biológicas, processos metabólicos que nos mantém vivos, constituição dos alimentos (necessários a obtenção de energia), além da constituição dos variados objetos que nos cercam. Todas essas informações permitem-nos compreender essa ciência como rotineira. No entanto, essa pode não ser a compreensão percebida por estudantes e cidadãos já formados. Esses costumam apresentar dificuldades para empregar os conceitos químicos em suas vivências e apontam a Química como algo ruim para a vida”.

Em uma abordagem contextualizada, a experimentação foi conduzida de maneira sequencial. Inicialmente, os professores optaram por um tema atual que despertasse o interesse dos alunos, selecionando uma série de vídeos que mostravam experimentos com frutas gerando energia. Em seguida, uma aula sobre ácidos e bases foi ministrada, e os experimentos foram apresentados após uma discussão sobre as características ácidas ou doces das frutas. O objetivo era que os alunos pudessem construir os conceitos de ácidos e bases a partir das frutas e compreender que essas substâncias apresentam cargas positivas e negativas, de acordo com a Teoria de Arrhenius.

c)

Título do Trabalho 3: “Minha casa, Meu laboratório”: um projeto de ensino em uma abordagem investigativa, desenvolvido durante o ensino remoto.

Eixo temático: Experimentação no Ensino

Tipologia: Experimentação Investigativa

Concepções dos autores: A partir das ideias de Johnstone (2006), os autores defendem que “o conhecimento químico é multinível, constituído por três diferentes níveis de entendimento, que se articulam entre si, e podem ser representados pelas faces de um triângulo, sendo eles, os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico”.

Johnstone (2006), argumenta que “[...] é mais significativo para o estudante iniciar os estudos pelas atividades experimentais, tangíveis aos sentidos humanos, não apenas como forma de tornar o ensino mais “atrativo”, mas devido à própria natureza da aprendizagem, que pode ser melhor compreendida através do modelo de processamento de informações”.

Outra concepção que emerge no texto parte de Silva, Machado e Tunes (2015), os autores destacam que “[...] as atividades experimentais são centrais na Educação Química, pois possibilitam o desenvolvimento da capacidade de abstrair a realidade, e, por consequência, tornam possíveis a articulação entre fenômeno e teoria”.

Outro posicionamento, desta vez embasado na visão de Hodson (1994) cita que para desenvolver o pensamento científico, é importante que as práticas pedagógicas, inclusive os experimentos com objetivos pedagógicos, possam buscar uma aproximação com as práticas dos cientistas.

Ao defenderem uma aproximação entre as práticas científicas e as práticas pedagógicas, Silva, Machado e Tunes (2015), propõe o desenvolvimento de atividades experimentais em uma abordagem investigativa, como aproximação das atividades de caráter pedagógico daquelas realizadas por cientistas, sempre orientada por uma problemática de pesquisa. Uma forma de conduzir este processo investigativo é através da introdução de uma pergunta problematizadora, que desperte interesse e curiosidade nos estudantes e que oriente todas as atividades experimentais desenvolvidas.

Análise: A abordagem escolhida pelos autores foi investigativa, baseada em questões-problema. Consistiu na pesquisa de plantas abundantes em antocianinas, uma espécie química, encontradas nas proximidades das casas dos estudantes envolvidos. Essas plantas foram selecionadas para a produção de extratos indicadores ácido-base, e as mudanças na cor foram observadas ao entrar em contato com uma lista de materiais domésticos predefinidos.

É importante salientar que este trabalho foi realizado durante a pandemia de COVID-19, de forma remota. Nesse contexto, o ambiente doméstico adquiriu uma nova importância fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Os autores destacam a relevância de oferecer aos estudantes do ensino médio a oportunidade de realizar práticas experimentais utilizando materiais acessíveis encontrados em suas casas. Assim, eles se propuseram a explorar a química presente no ambiente

doméstico dos alunos, investigando as plantas disponíveis para possíveis propriedades como indicadores ácido-base. Realizaram testes colorimétricos com diversos materiais para avaliar seu potencial como indicadores ácido-base e desenvolveram uma escala colorimétrica. Além disso, essa abordagem teve a intenção de aproximar as práticas pedagógicas das práticas científicas, que são guiadas pela resolução de problemas. Portanto, a abordagem investigativa foi orientada por questões e problemas específicos.

2) Trabalhos do 41º EDEQ

d)

Título do Trabalho 4: Experimentação no ensino de Química: Uma proposta didática para a compreensão da cinética química.

Eixo temático: Experimentação no Ensino

Tipologia: Experimentação Contextualizada

Concepções dos autores: “é imprescindível e necessário que o professor aborde o conteúdo de forma problematizada, prática e contextualizada, que permita ao discente estabelecer relações e, conseqüentemente, consiga desenvolver e construir o conhecimento, neste caso na educação em ciências, especialmente, Educação Química, com o conteúdo de Cinética Química.”

Para eles, a experimentação ajuda na construção do conhecimento científico, uma vez que esta permite relações entre a teoria e a prática, além disso, auxilia o professor a conduzir a aprendizagem de seus alunos, tornando-a mais significativa e interativa. A mediação do professor é ressaltada como um elemento-chave no contexto educativo/experimental. Os autores enfatizam que o papel do professor é oferecer suporte aos alunos, atuando como mediador durante o processo de aprendizagem. Destacam a importância de uma prática educativa/experimental que coloque o aluno no papel de protagonista da aula, afastando-se da mera reprodução de fórmulas e conceitos.

“Nesse contexto de estabelecer conexões e significar os conceitos científicos, podemos refletir sobre o importante papel do professor na tarefa de contextualizar a teoria e a prática”.

“[...] a aplicação das atividades experimentais como a descrita neste trabalho é importante pelo fato de colocar o aluno na posição de protagonista da aula e não

aquele que apenas reproduz fórmulas e conceitos. Tais atividades revigoram a educação em ciências e educação química e se inserem como uma das estratégias possíveis para a construção do conhecimento”.

Análise: Para os autores, é fundamental que o professor aborde o conteúdo de Cinética Química de maneira problematizada, prática e contextualizada, permitindo aos alunos estabelecer conexões e, conseqüentemente, construir seu conhecimento. Isso é particularmente relevante na Educação em Ciências, e mais especificamente na Educação Química. Ao abordar a aplicação de atividades experimentais, os autores ressaltam a relevância de colocar o aluno no centro da aula, permitindo que assuma o papel de protagonista. Consideram essas atividades como estratégias essenciais para a construção do conhecimento em Educação em Ciências e Educação Química, revitalizando esses campos de estudo.

e)

Título do Trabalho 5: A experimentação investigativa nas aulas de química na educação básica.

Eixo temático: Experimentação no Ensino

Tipologia: Experimentação Investigativa

Concepções dos autores: Para que os alunos se tornem protagonistas de sua aprendizagem, faz-se necessário que participem ativamente no desenvolvimento das atividades experimentais, realizando pesquisas, formulando hipóteses, as quais quando investigadas podem ser consideradas ou não.

Análise: Para que os alunos assumam um papel ativo em seu processo de aprendizagem, é essencial que participem ativamente no desenvolvimento das atividades experimentais. Isso envolve realizar pesquisas, formular hipóteses que, quando investigadas, podem ser confirmadas ou refutadas.

Após a leitura do material, a apresentação do problema e a observação dos materiais disponíveis nas bancadas, os alunos se agruparam de acordo com sua escolha e, com base nas misturas que estavam realizando, elaboraram diversas hipóteses. A descrição feita pelos grupos revela que os estudantes conduziram o experimento enquanto levantavam hipóteses sobre o que deveriam fazer para que todo o sal e açúcar se diluíssem completamente na água. Com base nos argumentos dos grupos, fica evidente que, uma vez que não receberam instruções detalhadas para os

experimentos, eles precisaram observar, formular hipóteses, testá-las e, por fim, concluir o experimento.

A característica central da abordagem investigativa em experimentação é que os alunos devem se envolver em todo o processo, desde determinar as quantidades de produtos a serem utilizadas e quais devem ser adicionados, até a formulação de hipóteses e a exploração de questionamentos relacionados à atividade.

3) Trabalhos do 42º EDEQ

f)

Título do Trabalho 6: Por que as praias de guaíba são impróprias para banho? Uma atividade experimental investigativa com enfoque no tratamento de água.

Eixo temático: Experimentação no Ensino

Tipologia: Experimentação Investigativa

Concepções dos autores: A metodologia utilizada para desenvolver a temática foi a sequência didática. As aulas que precederam o experimento investigativo foram planejadas para oferecer aos estudantes oportunidades de reflexão e construção de conhecimento. Isso incluiu a problematização do tema, aulas expositivas para abordar conceitos essenciais à prática, como métodos de separação de misturas e etapas do tratamento de água, além de discutir parâmetros de qualidade da água. Também foi incluída uma atividade na qual os alunos representaram, em formato de fluxograma, as etapas de um tratamento de água.

Análise: Os autores ressaltam a importância da inclusão de atividades experimentais no ensino de Química, destacando que essas atividades, quando conduzidas de maneira investigativa, proporcionam benefícios significativos para a aprendizagem. A abordagem investigativa vai além da simples execução de procedimentos padronizados, incentivando os estudantes a se envolverem intelectualmente ao elaborarem seus próprios roteiros experimentais, em contraste com a mera reprodução de passos predefinidos que favorecem a memorização, pois ao assumir a responsabilidade pela criação do conhecimento, os estudantes são desafiados a desenvolver habilidades adicionais, como a resolução criativa de problemas. Isso implica uma mudança de papel, passando de meros receptores de informações para verdadeiros criadores de conhecimento. A receptividade, participação e engajamento

dos estudantes durante essas atividades demonstram que, quando incentivados e orientados adequadamente, podem superar expectativas e desenvolver uma gama de habilidades, incluindo criatividade, curiosidade científica, senso crítico ao analisar e questionar resultados, e colaboração em equipe.

O exemplo prático citado, relacionado à poluição do Lago Guaíba, destaca como a experimentação investigativa pode não apenas fortalecer o entendimento dos conceitos científicos, mas também ampliar a percepção dos estudantes sobre questões sociais e ambientais relevantes. No entanto, o texto ressalta os desafios enfrentados no processo de ensino e aprendizagem em Química, incluindo a falta de recursos e infraestrutura nas escolas.

A conclusão do trabalho enfatiza que, apesar dos desafios, a abordagem investigativa na experimentação é uma ferramenta promissora na construção não apenas do conhecimento científico, mas também no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas dos estudantes.

g)

Título do Trabalho 7: Atividades Experimentais de Química no Contexto do Ensino Remoto.

Eixo temático: Experimentação no Ensino

Tipologia: Experimentação Contextualizada

Concepções dos autores: Os autores abordam as mudanças nas práticas educacionais devido às medidas tomadas para conter a propagação da Covid-19, destacando a transição para ambientes online. No entanto, tanto no ensino médio quanto para cursos que exigem experiências práticas em laboratórios, como os de química, os alunos enfrentaram desafios, pois foram privados do acesso aos espaços experimentais tradicionais. Diante das restrições, os professores e instituições adotaram estratégias criativas para manter a formação prática dos alunos.

Algumas dessas estratégias incluem o envio de kits individuais aos alunos para a realização de experimentos em casa, a utilização de utensílios domésticos seguros para conduzir experimentos, a criação de modelos químicos com materiais acessíveis em supermercados e farmácias, além da integração de atividades mediadas por aplicativos.

Essas adaptações visam mitigar a lacuna na formação prática durante o ensino remoto, proporcionando aos alunos a oportunidade de realizar atividades experimentais mesmo fora do ambiente físico do laboratório. Além disso, os autores destacam a relevância dessas estratégias no contexto do ensino híbrido e a distância, sugerindo que essas práticas podem continuar a ser incorporadas para enriquecer a formação dos alunos em atividades experimentais, mesmo quando as aulas presenciais forem retomadas.

Análise: Os autores reconhecem que as medidas para controlar a propagação da Covid-19 levaram à realização da maioria das atividades laborais e educacionais em ambientes online. Para preencher a lacuna na formação experimental, os autores mencionam estratégias adotadas (em outros estudos) durante o ensino remoto, dentre elas a utilização de utensílios domésticos seguros e modelos químicos com materiais adquiridos em supermercados, farmácias e papelarias, ou seja, materiais que são encontrados no cotidiano destes estudantes. No uso de utensílios domésticos materiais comuns a cozinha os alunos fizeram a determinação do pH utilizando indicador de repolho roxo e pétalas de flores. Segundo Wartha e Alário (2005), contextualizar significa atribuir significados, pois incorporam valores ao explicitar aspectos do cotidiano, contribuindo para a compreensão de questões sociais e culturais do entorno ou facilitando a vivência do processo de descoberta.

h)

Título do Trabalho 8: Atividades experimentais como estratégia para o ensino de Química: Um relato do núcleo de Química do Residência Pedagógica da UFRGS

Eixo temático: Experimentação no Ensino

Tipologia: Experimentação Ilustrativa

Concepções dos autores: Os autores destacam a experiência dos estudantes durante uma atividade experimental em laboratório. A análise revela que os estudantes demonstraram entusiasmo e motivação, principalmente relacionados aos sentidos, especialmente a visão, devido à evidência visual das mudanças ocorridas durante a atividade. Além disso, ressalta-se a motivação relacionada à mudança de ambiente, indicando que o deslocamento da sala de aula para o laboratório foi percebido como positivo pelos alunos.

Análise: A tipologia de experimentação utilizada nessa atividade é caracterizada por uma abordagem prática e investigativa, na qual os alunos participam ativamente da execução de experimentos em um ambiente de laboratório. A ênfase na experiência sensorial, com destaque para a visão, sugere uma abordagem que busca envolver os estudantes por meio da observação direta e da percepção visual das mudanças experimentais.

A referência ao trabalho de Giordan (1999) reforça a ideia de que a experimentação tem o poder de despertar o interesse dos alunos e contribuir para o aumento da capacidade de aprendizagem. A construção do conhecimento científico e a formação do pensamento, segundo Giordan, são dependentes de uma abordagem experimental, destacando a importância das atividades investigativas no processo de aprendizagem.

Após a realização da atividade, os estudantes foram avaliados por meio da entrega de relatórios e também foram convidados a participar de uma pesquisa anônima para compartilhar suas opiniões sobre as aulas ministradas pelos bolsistas. O feedback positivo majoritário destacou a aplicação de aulas práticas no laboratório como um dos pontos mais apreciados pelos alunos. Essa resposta reforça a eficácia da abordagem experimental na promoção do interesse e engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem.

I)

Título do Trabalho 9: A Cinética Química: uma abordagem experimental avaliando a aprendizagem significativa por meio de uma pergunta focal motivadora de mapas conceituais.

Eixo temático: Experimentação no Ensino

Tipologia: Experimentação Investigativa

Concepções dos autores: Segundo os autores, para promover a construção de conhecimento significativo é necessário adotar abordagens diversificadas no ensino, e uma delas é a experimentação.

Análise: O trabalho descreve a evolução de um mapa conceitual de um aluno ao longo de uma sequência didática, destacando mudanças na compreensão sobre a velocidade da reação, pH na influência da prática da enzima catalítica e

características da reconciliação integrativa. A tipologia de experimentação mencionada é categorizada como aprendizagem combinatória.

A aprendizagem combinatória é evidenciada pela inserção de novos conceitos no mapa conceitual final, respeitando a hierarquia e utilizando palavras conectivas. A análise compara o mapa conceitual inicial e o final, destacando a evolução na compreensão dos conceitos ao longo da sequência didática.

Além disso, a análise dos mapas conceituais selecionados revela a construção de conhecimento significativo durante o processo. A hierarquia entre os conceitos de Cinética Química, a relação com conceitos de aulas anteriores e a categorização e reorganização de conceitos indicam tipos de aprendizagem, como superordenada e subordinada, e a reconciliação integrativa. A pergunta norteadora é destacada como uma ferramenta que auxilia os alunos a iniciar a organização dos conceitos e determinar como abordá-los dentro de sua estrutura cognitiva.

j)

Título do Trabalho 10: A experimentação no Ensino de Química na etapa final da Educação Básica: desafios e possibilidades.

Eixo temático: Experimentação no Ensino

Tipologia: Experimentação Contextualizada

Concepções dos autores: Para os autores, além de promover o aprendizado visual e tátil, a experimentação também tem o poder de conectar o conhecimento teórico ao cotidiano. Essa abordagem prática permite a replicação de atividades em casa e confere significado e compreensão química a práticas do dia a dia, estabelecendo uma ligação entre os conteúdos e a observação da realidade. Dessa maneira, o ensino teórico complementa a vida.

Os autores reconhecem que, embora a experimentação seja valiosa para o desenvolvimento de habilidades dos estudantes, é crucial considerar o contexto em que estão inseridos. Eles destacam que, em situações de aulas exaustivas ou tempo reduzido para concluir os conteúdos programáticos, a experimentação pode não ser sempre a melhor opção. A discussão ressalta as dificuldades apontadas pelos professores, mas sugere que, se condições adequadas forem criadas, a pesquisa em ensino de Ciências/Química pode contribuir significativamente para a formação profissional e para os estudantes da educação básica.

Análise: O trabalho discute a abordagem da experimentação no ensino de química, destacando a necessidade de integrar a prática experimental de forma contextualizada com a teoria, visando uma complementação mútua. Os autores enfatizam a importância de não limitar a experimentação apenas ao papel de ilustração da teoria ou de entretenimento desconectado do conteúdo teórico e das aplicações práticas no cotidiano dos estudantes.

A tipologia de experimentação abordada nesse contexto parece ser uma abordagem integrada, na qual a experimentação é vista como uma ferramenta essencial para construir o pensamento científico, crítico e interpretativo. A ênfase está na superação de lacunas conceituais ou desnivelamentos, com a experimentação atuando como um elemento compensatório para o entendimento dos conceitos químicos. Contudo, dentre os artigos discutidos nas categorias de análise, em sua maioria, apontam para o entendimento da abordagem experimental como contextualização dos conteúdos do ensino de química que deve ser exercida concomitantemente com a teoria, para que uma complemente a outra.

4.3 Caracterização das produções nas dimensões metodológicas e pedagógicas

Libâneo (2001), descreve a pedagogia como sendo uma análise sistemática do fenômeno educativo e das práticas pedagógicas, com o objetivo de orientar efetivamente o trabalho educacional. Em outras palavras, ela não está limitada apenas às práticas dentro da escola, abrangendo um amplo conjunto de outras abordagens educativas. Dessa forma é essencial reconhecer o caráter pedagógico da experimentação, uma vez que tanto alunos quanto professores têm concepções preestabelecidas sobre como o conhecimento é construído. Essas visões precisam ser questionadas, já que, em alguns casos, são simplistas (Galiuzzi; Gonçalves, 2004).

Em alguns trabalhos a forma de descrever as motivações para o uso da experimentação levaram ao emprego de frases como: "melhoram a compreensão da teoria", "melhora a apropriação dos conteúdos por parte dos alunos", indicando que, por meio da experimentação, "é possível tornar os conceitos químicos mais concretos". Entretanto, a experimentação vai além de uma elucidação da teoria, isso pode ser evidenciado no trabalho "d" presente no 41º EDEQ, nesse trabalho intitulado

“Experimentação no Ensino de Química: Uma proposta didática para a compreensão da cinética química”, os autores enfatizam a importância de uma abordagem problematizada, prática e contextualizada para o ensino, pois estes acreditam que essa abordagem possibilita aos alunos estabelecerem relações e, conseqüentemente, desenvolverem e construir o conhecimento de maneira mais eficaz.

Trago um trecho supracitado que destaca a seguinte ideia, a inclusão da experimentação no ensino de química é justificada pela sua importância como ferramenta investigativa e pedagógica, auxiliando os alunos na compreensão dos fenômenos e na construção de conceitos (Souza, 2011; Lisbôa, 2015; Luca; Santos; Pino, 2021).

Quadro 2. Quantitativo de tipologias utilizadas nas três edições do EDEQ.

EDEQ	¹ EC	² EINV	³ EILU	⁴ EPRO	Total
40° (2021)	1	2	0	0	3
41° (2022)	1	1	0	0	2
42° (2023)	2	2	1	0	5
Total de Trabalhos	4	5	1	0	10

Fonte: Elaborado pela autora. Legenda: ¹EC – Experimentação Contextualizada; ²EINV – Experimentação Investigativa; ³EILU – Experimentação Ilustrativa; ⁴EPRO – Experimentação Problematizadora.

Dentre os 10 trabalhos analisados, 5 utilizaram a tipologia de experimentação investigativa, 4 utilizaram a experimentação contextualizada e 1 trabalho utilizou a experimentação ilustrativa (quadro 2).

A abordagem investigativa teve a intenção de aproximar as práticas pedagógicas das práticas científicas, que são guiadas pela resolução de problemas. Portanto, a abordagem investigativa foi orientada por questões e problemas específicos. A característica central dessa tipologia em experimentação é que os alunos devem se envolver em todo o processo, desde determinar as quantidades de produtos a serem utilizadas e quais devem ser adicionados, até a formulação de hipóteses e a exploração de questionamentos relacionados à atividade.

Para que os alunos se tornem protagonistas de sua aprendizagem, faz-se necessário que participem ativamente no desenvolvimento das atividades experimentais, realizando pesquisas, formulando hipóteses, as quais quando

investigadas podem ser consideradas ou não. A experimentação investigativa é uma estratégia que oportuniza aos alunos fazer um experimento com maiores dificuldades. Para resolver uma dada situação, muitas vezes devem observar, pesquisar, levantar hipóteses e até mesmo mudar a forma de desenvolver o experimento.

Apesar de categorizar as tipologias e quantificá-las (quadro 2) dentro dos trabalhos analisados, não significa que há uma compartimentação na experimentação, por mais que um autor identificasse a tipologia utilizada, esta ainda estava integrada a outras tipologias. Isso porque, por exemplo, uma das alternativas encontradas para trabalhar a Química de forma contextualizada são as atividades investigativas por meio de abordagens experimentais, ou mesmo na utilização de uma abordagem investigativa os alunos podem investigar problemas nas ciências, não só nas ciências, no trabalho intitulado “Por que as praias de guaíba são impróprias para banho? Uma atividade experimental investigativa com enfoque no tratamento de água”, os autores problematizaram a temática, trazendo uma abordagem investigativa e contextualizada. No trabalho “b” do 40º EDEQ, intitulado “As frutas como temática para o ensino de ácidos e bases: relatos e análise de uma experiência sobre inclusão escolar”, a temática foi alicerçada no “tripé”: experimentação, argumentação e significação, novamente aliando a argumentação e questionamento a uma abordagem contextualizada.

Libâneo (1985) faz um levantamento das tendências pedagógicas que se firmaram na escola pela prática dos professores, mas é importante esclarecer que essas tendências nem sempre aparecem em sua forma “pura”, ou ocorrem num mesmo momento, tão pouco expressam toda a riqueza da prática escolar. Desse modo, seja como concepção, ferramenta ou método, o mesmo ocorre com a experimentação nos trabalhos analisados, em algum momento haverá um ponto de interseção durante a estruturação da prática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação é um tema abrangente e amplamente discutidos por teóricos e pesquisadores do ensino de química. Com base na análise documental dos Anais do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) no período de 2021 a 2023, os resultados revelam baixa produção acadêmica voltada para a temática da experimentação no ensino de química na educação básica nos últimos três anos. O número expressivo de trabalhos apresentados, totalizando 274, evidencia pouco interesse atribuído pelos pesquisadores a essa abordagem pedagógica.

A análise revelou que a experimentação no contexto do ensino de química não se resume a uma simples atividade prática, assumindo o status de abordagem pedagógica complexa. Essa perspectiva integrativa destaca a importância da experimentação como parte intrínseca do processo de ensino e aprendizagem de química, superando a visão tradicional de ferramenta isolada.

A pesquisa qualitativa, por meio da análise documental, mostrou-se uma abordagem adequada para compreender as concepções sobre a experimentação no ensino de química, utilizando os Anais do EDEQ como fonte de informações. A escolha dessa metodologia permitiu uma imersão nos registros científicos apresentados, buscando extrair significados atribuídos pelos pesquisadores à experimentação no contexto educacional.

Os resultados revelaram a predominância de três tipologias de experimentação nos trabalhos analisados: experimentação investigativa, contextualizada e ilustrativa. A preferência pela abordagem investigativa reflete a busca por aproximar as práticas pedagógicas das práticas científicas, destacando-se pela orientação por questões e problemas específicos. Essa abordagem vai além da simples execução de procedimentos padronizados, incentivando a participação ativa dos alunos no desenvolvimento de atividades experimentais, promovendo o envolvimento intelectual e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais.

Diante disso, os resultados indicam que a experimentação no ensino de química, quando abordada de maneira investigativa, apresenta-se como uma ferramenta promissora na construção do conhecimento científico e no desenvolvimento de habilidades essenciais para os estudantes. A promoção da participação ativa dos alunos, desde a formulação de hipóteses até a exploração de

questionamentos relacionados à atividade, destaca-se como uma estratégia eficaz para tornar a aprendizagem mais significativa e estimulante.

Em suma, este trabalho contribui com o mapeamento de diferentes concepções subjacentes às práticas experimentais e a classificação de tipos de experimentação.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, V. W.; CERON TREVISOL, M. T. A experimentação didática no ensino de Ciências: uma proposta construtivista para a utilização do laboratório didático. **Colóquio Internacional de Educação**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 753–762, 2014.

AMAURO, Nicéa Quintino; SOUZA, Paulo Vitor Teodoro de; MORI, Rafael Cava. As funções pedagógicas da experimentação no ensino de Química. **Multi-Science Journal**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 17-23, ago. 2015.

BALDAQUIM, Matheus Junior; PROENÇA, Amanda Oliveira; SANTOS, Mateus Carneiro Guimarães do; FIGUEIREDO, Márcia Camilo; SILVEIRA, Marcelo Pimentel da. A experimentação investigativa no ensino de química: construindo uma torre de líquidos. **Actio: Docência em Ciências**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 19, 9 jan. 2018. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3895/actio.v3n1.6835>>. Acesso em: 13 ago. 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S.L.], p. 765-794, 15 dez. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa da. (Org). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: **Centage Learning**, v. 1, p. 1-20, 2013.

CELLARD, A. A Análise Documental. In: POUPART, J. et al. (Orgs.). A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, RJ: **Vozes**, p. 295-316, 2008.

CHIZZOTTI, Antonio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, vol. 16, núm. 2, n. 221-236, 2003.

COSTA, Pedro Leverger; SANCHEZ, Evelyn Aparecida Mecenero. Experimentação investigativa e ilustrativa: um estudo sobre a efetividade no ensino de geociências. **Terrae Didatica**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 220, 15 dez. 2016. Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.20396/td.v12i3.8647899>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

CRUZ, J. B. DA. **Laboratórios**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

EDEQ, Encontro de Debates Sobre O Ensino de Química. **Edições Anteriores EDEQ**. 2023. Disponível em:

<<https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/issue/archive>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

EVEN3 (org.). **O que são Anais de Congressos**. 2023. Disponível em:

<<https://publicacoes.even3.com.br/o-que-sao-anais-de-congressos>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro de. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**, [s. l], v. 32, n. 2, p. 101-106, maio 2010.

FERREIRA, Paola Monteiro. **A Experimentação no Ensino de Química: Reflexões a partir dos Trabalhos da RASBQ E EDEQ**. 2013. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal do Pampa Campus Bagé, Bagé, 2013.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo E.; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, [s. l], v. 30, p. 34-41, nov. 2008.

FRANCO, Maria Amélia do Rosario Santoro. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [S.L.], v. 97, n. 247, p. 534-551, dez. 2016. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s2176-6681/288236353>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 326-331, abr. 2004. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422004000200027>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública: a pedagogia crítica–social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1985.

LIBÂNEO, José Carlos. Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas. **Revista Educar**, Curitiba, n. 17, p. 153-171, 2001.

LIMA, Raionara Fernandes et al.. **O papel da experimentação como instrumento didático auxiliador na aprendizagem de química: um olhar dos alunos..** Anais VII CONEDU - Edição Online... Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69088>. Acesso em: 20 jun. 2023.

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 198-202, nov. 2015. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150070>. Acesso em: 15 jun. 2023.

LUCA, Anelise Grünfeld de. **A EXPERIMENTAÇÃO CONTEXTUALIZADA E INTERDISCIPLINAR EVIDENCIADA NO LIVRO “DIALOGANDO CIÊNCIA ENTRE SABORES, ODORES E AROMAS: CONTEXTUALIZANDO OS ALIMENTOS QUÍMICA E BIOLÓGICAMENTE” NO CONTEXTO DA ESCOLA: UMA ANÁLISE DA SUA APLICAÇÃO.** 2018. 295 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação, Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

LUCA, Anelise Grünfeld de; SANTOS, Sandra Aparecida dos; PINO, José Claudio del. EXPERIMENTAÇÃO CONTEXTUALIZADA E INTERDISCIPLINAR: considerações sobre a sua abordagem por professores da educação básica. **Ciências em Ação: perspectivas distintas para o ensino e aprendizagem de ciências**, [S.L.], p. 259-270, 2021. Editora Científica Digital. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.37885/210304033>. Acesso em: 19 jun. 2023.

MOURA, A. R. M.; NUNES, T. B. B.; SEDANO, L. Construção e análise de uma sequência de ensino investigativo: as necessárias conexões com o ensino por investigação. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 1–22, 2023. DOI: 10.26843/rencima.v14n3a01. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/4083>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MOREIRA, Maria Cristina do Amaral; PINHÃO, Francine. REPRESENTAÇÕES DISCURSIVAS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA DE MESTRANDOS EM ENSINO DE CIÊNCIAS. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 20, p. 1-22, 18 jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172018200112>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MUNIZ, Rita de Fátima *et al.* TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS DA SÍNTESE CONCEITUAL À MEDIAÇÃO DA APRENDIZAGEM. **Revista Docentes**, Ceará, v. 5, n. 13, p. 74-83, dez. 2020. Disponível em: <https://revistadocentes.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/252>. Acesso em: 06 jun. 2023.

PIMENTEL, Alessandra. O MÉTODO DA ANÁLISE DOCUMENTAL: SEU USO NUMA PESQUISA HISTORIOGRÁFICA. **Cadernos de Pesquisa**, [s. l.], v. 114, p. 179-195, nov. 2001.

ROCHA, Carlos Jose Trindade da; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Metacognição e a experimentação investigativa: a construção categorias interativa dialógicas. **Educação (Ufsm)**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 1-26, 4 abr. 2019. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1984644434409>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SANTOS, Roberto Vatan dos. Abordagens do processo de ensino e aprendizagem. **Integração**, S/L, v. 11, n. 40, p. 19-31, maio 2005.

SCHNETZLER, Roseli; ANTUNES-SOUZA, Thiago. PROPOSIÇÕES DIDÁTICAS PARA O FORMADOR QUÍMICO: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em química. **Química Nova**, [S.L.], v. 42, n. 8, p. 947-954, 2019. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170401>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SILVA, A. G. da. Tendências pedagógicas: perspectivas históricas e reflexões para a educação brasileira. **Unesc & Ciência - ACHS**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 97–106, 2018.

SILVA, Erivanildo Lopes da. **Contextualização no Ensino de Química: idéias e proposições de um grupo de professores**. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOUZA, J. R. DA T. **Instrumentação para o ensino de química**. Belém: Ed. da UFPA, 2011.

SUART, R. de C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S. l.], v. 8, n. 2, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4022>>. Acesso em: 19 ago. 2023.

WARTHA, E.J. e ALÁRIO, A.F. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 22, p. 42-47, 2005.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 35, p. 84-91, maio 2013.