

ESTRATÉGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

Diogo Ramos Pereira

Universidade Federal de Alagoas

diogo.pereira@iqb.ufal.br

<https://orcid.org/0000-0002-0397-3647>

Carla Juliana Silva Soares

Universidade Federal de Alagoas

soarescarlajuliana@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8934-9900>

Monique Gabriella Angelo da Silva

Universidade Federal de Alagoas

monique.silva@iqb.ufal.br

<https://orcid.org/0000-0002-9262-6507>

RESUMO

O presente estudo analisou a incorporação das Tecnologias Digitais (TD) no ensino de Química a partir das dissertações do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) no período de 2019 a 2024. A pesquisa utilizou a abordagem do Estado do Conhecimento, combinando análise quantitativa e qualitativa, com foco em 57 dissertações, das quais 15 foram examinadas detalhadamente quanto aos recursos digitais empregados, estratégias pedagógicas e impactos no ensino-aprendizagem. Os resultados indicam que o uso de TD, como simuladores, gamificação, aplicativos educativos, realidade aumentada e ambientes virtuais favorecem a participação ativa dos estudantes, o engajamento, a aprendizagem significativa e a autonomia na construção do conhecimento. Observou-se maior produção de trabalhos no período pós-pandêmico e concentrações desiguais por regiões e unidades acadêmicas, sugerindo a necessidade de expansão e diversificação de pesquisas. O estudo evidencia ainda a importância da formação docente contínua e da utilização estratégica das TD como instrumentos de inovação pedagógica, destacando seu potencial para transformar práticas de ensino e promover a aprendizagem efetiva em Química.

Palavras-chave: tecnologias digitais; ensino de química; PROFQUI; formação docente.

DIGITAL STRATEGIES IN CHEMISTRY TEACHING: AN ANALYSIS OF DISSERTATIONS FROM THE PROFESSIONAL MASTER'S PROGRAM IN CHEMISTRY IN THE NATIONAL NETWORK

ABSTRACT

This study analyzed the incorporation of Digital Technologies (DT) in Chemistry teaching based on dissertations from the Professional Master's Program in Chemistry in National Network (PROFQUI) between 2019 and 2024. The research employed a State of

Knowledge approach, combining quantitative and qualitative analysis, focusing on 57 dissertations, of which 15 were examined in depth regarding digital resources used, pedagogical strategies, and impacts on teaching and learning. Results indicate that the use of DT, such as simulators, gamification, educational apps, augmented reality, and virtual environments, enhances students' active participation, engagement, meaningful learning, and autonomy in knowledge construction. The highest production occurred in the post-pandemic period, with uneven distribution across regions and institutions, highlighting the need for broader and more diversified research. The study also emphasizes the importance of continuous teacher training and strategic use of DT as innovative pedagogical tools, demonstrating their potential to transform teaching practices and promote effective learning in Chemistry.

Keywords: digital technologies; chemistry teaching; PROFQUI; teacher training.

ESTRATEGIAS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: UN ANÁLISIS DE LAS DISERTACIONES DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA PROFESIONAL EN QUÍMICA EN RED NACIONAL

RESUMEN

Este estudio analizó la incorporación de Tecnologías Digitales (TD) en la enseñanza de la Química a partir de las tesis del Programa de Maestría Profesional en Química en Red Nacional (PROFQUI) entre 2019 y 2024. La investigación utilizó el enfoque de Estado del Conocimiento, combinando análisis cuantitativo y cualitativo, centrado en 57 tesis, de las cuales 15 se examinaron en profundidad respecto a los recursos digitales utilizados, las estrategias pedagógicas y los impactos en la enseñanza-aprendizaje. Los resultados indican que el uso de TD, como simuladores, gamificación, aplicaciones educativas, realidad aumentada y entornos virtuales, favorece la participación activa de los estudiantes, el compromiso, el aprendizaje significativo y la autonomía en la construcción del conocimiento. La mayor producción se observó en el período pospandémico, con una distribución desigual entre regiones e instituciones, lo que evidencia la necesidad de investigaciones más amplias y diversificadas. El estudio subraya asimismo la importancia de la formación docente continua y del uso estratégico de las TD como herramientas pedagógicas innovadoras, destacando su potencial para transformar las prácticas de enseñanza y promover un aprendizaje efectivo en Química.

Palabras clave: tecnologías digitales; enseñanza de la química; PROFQUI; formación docente.

1 INTRODUÇÃO

A humanidade encontra-se em uma era na qual as Tecnologias Digitais (TD) estão cada vez mais presentes no cotidiano dos indivíduos (Pereira; Silva; Pimentel, 2024). Considerando a diversidade de dispositivos disponíveis e a facilidade de uso, torna-se evidente a crescente interação entre máquinas e sujeitos de maneira quase transparente.

Essa transparência na utilização das máquinas é caracterizada como tecnologia pervasiva ou ambiente pervasivo (Weiser, 1998). Weiser (1998) destaca que os ambientes pervasivos promovem uma integração entre as TD e os indivíduos, permitindo que estes interajam com as máquinas sem percepção consciente, favorecendo a disseminação tecnológica no cotidiano. Esse ambiente contínuo e sem fissuras proporciona novas formas de interação e entretenimento, configurando-se como um fator de transformação no processo de ensino em sala de aula, especialmente no ensino de Química, considerando

que os estudantes se encontram em constante digitalização e imersão tecnológica (Pereira; Silva; Pimentel, 2024).

Nesse contexto, os recursos da internet, os diversos dispositivos digitais e os softwares educacionais ampliam as possibilidades de abordagem de conceitos químicos, favorecendo práticas pedagógicas mais dinâmicas, investigativas e contextualizadas. Tais recursos permitem aos professores de Química romper com paradigmas tradicionais de ensino e aos estudantes ampliar suas condições de construção do conhecimento científico (Locatelli; Zoch; Trentin, 2015). Dessa forma, torna-se necessário repensar e adequar as estratégias de ensino de Química, superando modelos convencionais que podem apresentar limitações na aprendizagem ao longo do tempo.

Os recursos didáticos digitais têm evoluído em consonância com as necessidades e os interesses da sociedade, podendo ser aplicados como estratégias de inovação no processo de ensino e aprendizagem (Meneses, 2009). Quando mediadas pedagogicamente de forma adequada, essas tecnologias podem favorecer uma aprendizagem significativa, especialmente no ensino de Química.

O uso das TDs nesse contexto contribui para o desenvolvimento do potencial criativo dos estudantes, tornando-os ativos na construção cognitiva (Leite, 2015). Em ambientes pervasivos, as TD permitem o acesso a diferentes formas de linguagem, como textos, imagens e sons, de maneira lúdica e atrativa. Aplicadas às metodologias de ensino de Química, elas têm como objetivo promover melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Como destaca Leite (2020, p. 247), “as TD têm sido recurso para pensar, aprender, conhecer, representar e transmitir para estudantes e para outras pessoas os conhecimentos adquiridos”. Nesse sentido, essas tecnologias estimulam reflexões sobre novas formas de ensinar e aprender.

Apesar do crescente uso das TD, ainda existem lacunas acerca de como essas tecnologias estão sendo efetivamente incorporadas ao ensino de Química no Brasil e de quais estratégias pedagógicas têm sido adotadas para potencializar a aprendizagem dos estudantes.

Diante disso, o presente estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: De que forma as tecnologias digitais vêm sendo incorporadas ao ensino de Química no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) e quais estratégias pedagógicas têm se mostrado eficazes na promoção da aprendizagem significativa dos estudantes?

Este estudo apresenta um levantamento do estado do conhecimento sobre a incorporação das tecnologias digitais no ensino de Química, considerando como corpus da pesquisa as dissertações do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Tecnologia

Indo além de uma definição puramente técnica, que limita a tecnologia à criação de artefatos e máquinas, Pinto (2005) propõe uma abordagem mais ampla e crítica. Para o autor, a tecnologia deve ser compreendida como um conjunto de conhecimentos sistematizados, aplicados de forma prática para transformar a natureza e produzir bens e serviços para a sociedade. Dessa maneira, essa definição não apenas incorpora conhecimentos técnicos, mas também engloba processos, métodos e saberes organizacionais e sociais que possibilitam o uso e o desenvolvimento desses instrumentos.

Pinto (2005) enfatiza que a tecnologia é socialmente construída e que seu desenvolvimento está intrinsecamente ligado às condições econômicas, políticas e culturais de uma sociedade. Assim, sua compreensão exige uma perspectiva interdisciplinar, que considere tanto os aspectos técnicos quanto os impactos sociais de sua aplicação (Pauletti, 2017).

Além disso, o autor destaca que a tecnologia desempenha um papel central na estruturação da sociedade contemporânea, influenciando as relações de trabalho, os modos de vida e a distribuição de poder. Contudo, analisá-la criticamente é essencial para compreender como ela molda as dinâmicas sociais e como pode ser utilizada de maneira mais equitativa e sustentável (Machado, 2016).

2.2 Tecnologias Digitais

A educação brasileira vivencia um momento em que a nova geração encontra-se imersa em um mundo tecnológico, tornando insuficientes pequenos ajustes nos métodos de ensino convencionais para atender às demandas contemporâneas (Altoé; Fugimoto, 2009; Delamuta; Assai; Bernardelli, 2018). Dessa forma, evidencia-se a necessidade de transformações nos métodos pedagógicos tradicionais.

Altoé e Fugimoto (2009, p. 164) destacam que “a informática na educação é vista como uma promissora área a ser explorada e requer do sujeito um permanente estado de aprendizagem e de adaptação ao novo”. Essa perspectiva demonstra que o uso das Tecnologias Digitais (TD) configura-se como uma demanda da nova geração, constituindo-se em uma ferramenta de apoio indispensável em sala de aula.

As TD compreendem tecnologias como computadores e outros dispositivos tecnológicos que possibilitam o acesso à internet (Delamuta; Assai; Bernardelli, 2018). Elas favorecem maior agilidade na comunicação e na distribuição de informações e conhecimentos. Os artefatos digitais proporcionam aos professores oportunidades de novas formas de ensinar, rompendo paradigmas tradicionais e oferecendo aos estudantes melhores condições para a construção do conhecimento. Entretanto, seu uso como instrumento didático pode ser explorado de maneira livre e criativa por professores e alunos em diversas atividades (Generoso; Neto; Reinerh, 2013).

Dessa forma, o ensino mediado pelas TD pode potencializar a aprendizagem dos estudantes, sobretudo nos conteúdos de Química, que são frequentemente abstratos e de difícil visualização.

2.3 Tecnologias Digitais e o Ensino de Química

Os recursos didáticos digitais têm evoluído em consonância com as necessidades e os interesses da sociedade, podendo ser aplicados como estratégias de inovação no processo de ensino e aprendizagem (Meneses, 2009). Quando mediadas pedagogicamente de forma adequada, essas tecnologias podem promover uma aprendizagem significativa nos estudantes de Química.

O uso das TD no ensino de Química contribui para o desenvolvimento do potencial criativo dos estudantes, tornando-os ativos no processo de construção cognitiva (Leite, 2015). Essas tecnologias permitem a utilização de diferentes formas de linguagem, como textos, imagens e sons, de maneira atrativa e lúdica. A incorporação das TD no ensino de Química visa, assim, promover melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Como destaca Leite (2020, p. 247), “as TD têm sido recurso para pensar, aprender, conhecer,

representar e transmitir para estudantes e para outras pessoas os conhecimentos adquiridos”. Nesse contexto, o uso das TD provoca reflexões sobre novas formas de ensinar e aprender.

As TD oferecem diversas ferramentas, como tabelas periódicas interativas com diferentes níveis de complexidade, softwares de representação bidimensional (2D) e tridimensional (3D) de moléculas e programas que simulam reações químicas em variados conteúdos (Donato; Donato, 2019). Esses recursos podem ser encontrados em múltiplos idiomas e devem ser integrados tanto ao ensino básico quanto aos cursos de formação continuada de professores. Dessa maneira, tornam-se instrumentos de difusão do conhecimento e de compartilhamento de informações, facilitando um ensino mais atrativo e potencializando a aprendizagem (Cunha, 2012).

2.4 Estado do Conhecimento

O estado do conhecimento é uma abordagem metodológica que visa mapear, descrever e analisar criticamente a produção científica sobre um determinado tema ou área de estudo (Silva; Souza; Vasconcelos, 2020). Nesse contexto, as revisões sistemáticas da literatura constituem um procedimento rigoroso e transparente para a identificação, seleção, análise e síntese de estudos relevantes, contribuindo para a consolidação do conhecimento científico e para a fundamentação de novas pesquisas (Kitchenham, 2004; Petticrew; Roberts, 2006; Galvão; Pereira, 2014).

De acordo com Tranfield, Denyer e Smart (2003), a revisão sistemática possibilita uma análise estruturada e replicável da literatura, reduzindo vieses e ampliando a confiabilidade dos resultados. Assim, ao adotar esse tipo de revisão, busca-se identificar contribuições teóricas e metodológicas, lacunas de pesquisa, bem como tendências e desafios presentes na produção acadêmica, fortalecendo a compreensão do campo investigado e orientando futuras investigações.

Essa metodologia é particularmente relevante em contextos de pesquisa qualitativa, pois permite compreender como o conhecimento tem sido construído e disseminado em diferentes períodos e contextos. Ao realizar um estado do conhecimento, o pesquisador pode delinear o panorama atual de uma área, reconhecendo as principais abordagens teóricas, metodológicas e temáticas exploradas (Ferreira, 2002).

A construção de um estado do conhecimento envolve etapas como a seleção criteriosa das fontes de pesquisa, a definição de descritores e palavras-chave, a organização e a categorização dos dados coletados e a análise crítica das informações obtidas (Rocha et al., 2014). Esse processo permite ao pesquisador identificar não apenas o que já foi estudado, mas também lacunas que ainda necessitam de investigação, contribuindo para o avanço do conhecimento científico.

3 METODOLOGIA

O presente estudo teve como objetivo analisar, a partir do Estado do Conhecimento, as produções do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), investigando a incorporação das Tecnologias Digitais (TD) no ensino de Química. Foram consideradas as dissertações defendidas no período de 2019 a 2024, pertencentes à linha de pesquisa “Novas Tecnologias e Comunicação – LP1”.

A investigação foi orientada pela seguinte pergunta de pesquisa: **de que forma as Tecnologias Digitais vêm sendo incorporadas ao ensino de Química nas dissertações do PROFQUI e quais estratégias pedagógicas têm sido adotadas para promover a aprendizagem significativa dos estudantes?** Essa questão norteadora fundamentou a definição dos critérios de busca, seleção e análise dos trabalhos, assegurando coerência e rigor metodológico ao estudo.

O Estado do Conhecimento configura-se como uma abordagem metodológica que se caracteriza por investigar um setor específico das publicações sobre determinado tema, permitindo uma análise crítica da literatura e a identificação dos referenciais teóricos e metodológicos que têm subsidiado as pesquisas nos últimos anos (Rocha *et al.*, 2014). Nesse estudo, optou-se por utilizar as dissertações do PROFQUI como *corpus* de análise, considerando que o programa tem como foco a formação profissional de professores da educação básica e contempla, em seu repertório, a linha de pesquisa abordada neste trabalho.

3.1 Coleta e organização dos dados

As dissertações foram identificadas e coletadas por meio do portal do PROFQUI, resultando em um total de 57 trabalhos publicados no período analisado. O processo de busca e seleção foi orientado pela pergunta de pesquisa estabelecida, garantindo que os estudos analisados estivessem alinhados ao objetivo da investigação.

Para organizar as informações, foram registradas em planilha eletrônica variáveis como título, autor, ano de publicação, unidade acadêmica, palavras-chave e resumo. Essa organização possibilitou a análise quantitativa da produção científica por ano, unidade acadêmica e região do país, bem como a identificação de tendências e padrões na linha de pesquisa investigada.

3.2 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídas apenas as dissertações que abordassem diretamente a incorporação das TD no ensino de Química. Trabalhos que não apresentavam esse foco, que tratavam de outros conteúdos ou que estavam fora do período estipulado foram excluídos. Dentre as 57 dissertações identificadas, selecionou-se um subconjunto de 15 trabalhos para a análise qualitativa detalhada, por apresentarem maior rigor metodológico e relevância em relação ao tema investigado.

3.3 Análise qualitativa dos dados

A análise qualitativa buscou examinar de forma aprofundada as dissertações selecionadas, considerando os seguintes aspectos: objetivos da pesquisa, metodologias aplicadas, recursos digitais utilizados (simuladores, gamificação, aplicativos educativos, ambientes virtuais, entre outros), conteúdos de Química abordados, bem como os resultados e impactos reportados no processo de ensino-aprendizagem.

As informações extraídas foram categorizadas tematicamente, de modo a identificar padrões, tendências e lacunas na produção científica. Essa categorização permitiu compreender como as TD têm sido utilizadas em diferentes contextos educacionais, bem como os efeitos percebidos na participação, no engajamento e na construção do conhecimento pelos estudantes.

3.4 Interpretação e síntese dos resultados

A síntese dos dados combinou a análise quantitativa, que mapeou a distribuição das dissertações ao longo dos anos, unidades acadêmicas e regiões, com a análise qualitativa, que destacou os recursos digitais e estratégias pedagógicas mais utilizadas. Essa abordagem permitiu discutir o estado atual do conhecimento sobre o uso das TD no ensino de Química, evidenciando contribuições, lacunas e desafios para pesquisas futuras.

Dessa forma, a metodologia adotada possibilitou compreender a produção científica sobre TD no ensino de Química no PROFQUI, identificando tendências, recursos utilizados e o impacto pedagógico das ferramentas digitais no contexto da educação básica.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da análise minuciosa das dissertações do programa de mestrado profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI, obteve-se um total de 57 publicações na janela de tempo de 2019 a 2024 (Tabela 1). Observe a tabela a seguir:

Tabela 1. Quantitativo de Dissertações por Ano de publicação

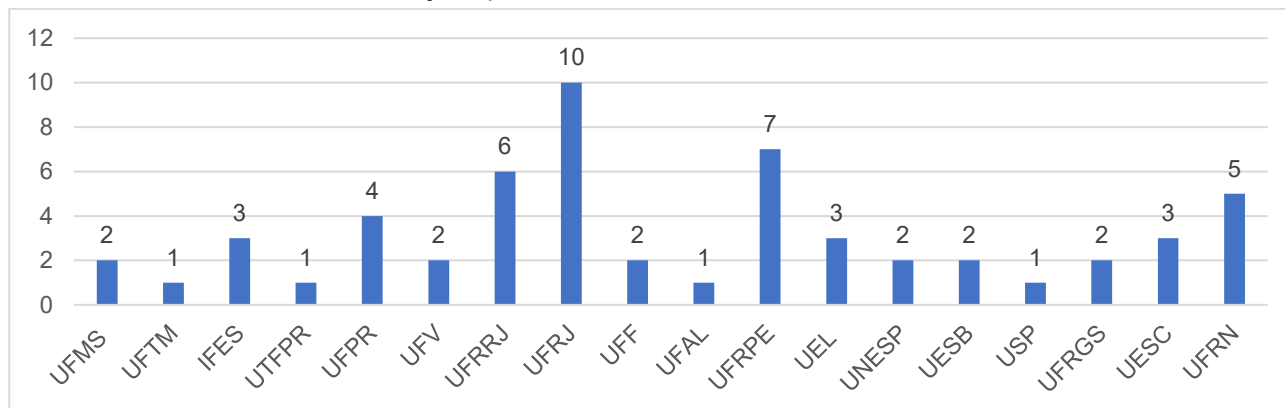
Ano	Quantitativo de dissertações
2019	16
2020	17
2021	7
2022	10
2023	7
Total	57

Fonte: Os autores (2025).

A análise temporal evidencia que o PROFQUI tem desempenhado um papel significativo na formação de docentes capazes de integrar TD ao ensino de Química. A concentração de dissertações nos primeiros anos analisados também sugere que os programas de pós-graduação têm buscado responder rapidamente às demandas emergenciais da educação, explorando recursos digitais e metodologias inovadoras que atendam às necessidades dos estudantes em contextos de rápida transformação tecnológica.

O levantamento inicial das dissertações indica que há uma produção científica crescente e consistente, voltada à aplicação das TD no ensino de Química, mas também evidencia oportunidades para manter a continuidade e aprofundamento das pesquisas. A análise sugere a necessidade de monitorar periodicamente essa produção para identificar tendências, lacunas e novas oportunidades de investigação que fortaleçam a integração das TD às práticas pedagógicas de maneira sistemática e eficaz.

Na sequência, apresentam-se os resultados obtidos por unidade acadêmica em que se encontra o PROFQU (Gráfico 1). No total são 18 unidades.

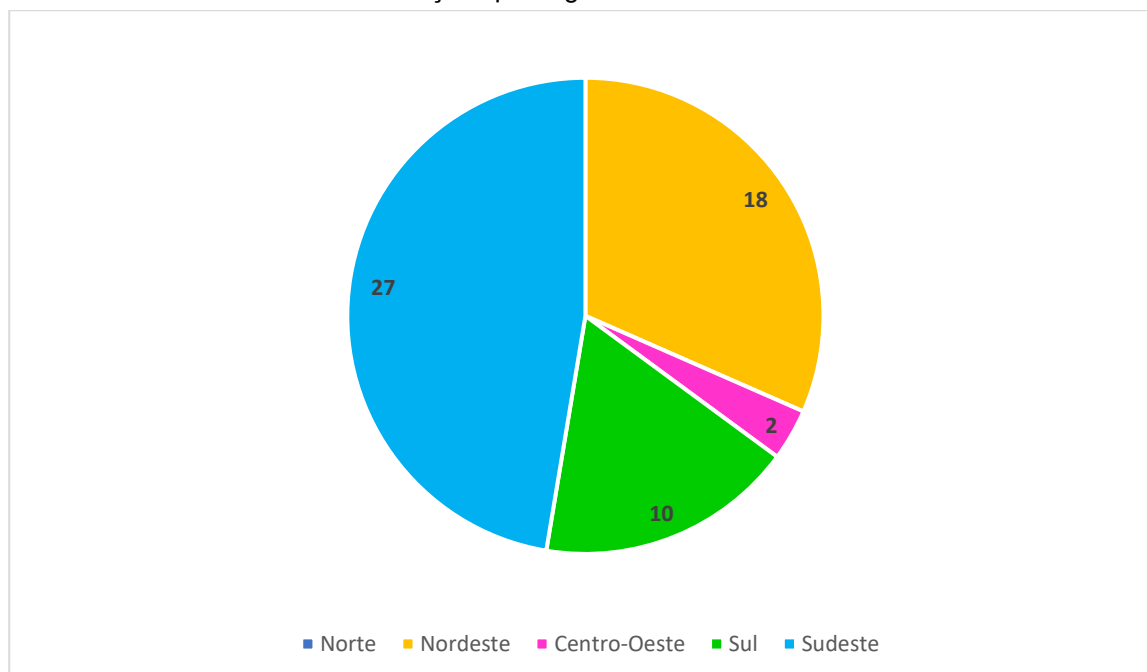
Gráfico 1. Quantitativo de Dissertações por unidade acadêmica.

Fonte: Os autores (2025).

O contraste entre instituições com alto e baixo quantitativo de publicações evidencia uma concentração de produção científica em determinados polos, o que sugere a necessidade de expansão das pesquisas para outras regiões e instituições. Essa descentralização poderia contribuir para uma maior diversidade de experiências pedagógicas, refletindo diferentes contextos educacionais e sociais, e promovendo um panorama mais abrangente sobre a aplicação das TD no ensino de Química em âmbito nacional.

Os dados apontam que, embora existam centros de referência consolidando a produção científica na área, há oportunidades claras para fortalecer a pesquisa em outras universidades, incentivando a formação de docentes capacitados e a implementação de estratégias inovadoras com Tecnologias Digitais, ampliando o alcance e o impacto das práticas pedagógicas em diferentes contextos educacionais.

Por fim apresentam-se os resultados das dissertações por região (Gráfico 2).

Gráfico 2. Quantitativo de Dissertações por região

Fonte: Os autores (2025).

A análise da distribuição das dissertações do PROFQUI por região evidencia uma concentração significativa na região Sudeste, que apresentou um total de 27 dissertações. Essa predominância pode ser explicada pela maior presença de instituições de ensino e pesquisa consolidadas na área de Química, maior investimento em infraestrutura tecnológica e em formação docente, além de maior disponibilidade de programas de pós-graduação que incentivam pesquisas relacionadas ao uso de Tecnologias Digitais (TD) no ensino.

A região Nordeste ocupa a segunda posição, com 18 dissertações, demonstrando também um protagonismo relevante, possivelmente relacionado ao fortalecimento de programas de pós-graduação e projetos de inovação pedagógica voltados à educação em Química. Já a região Sul, com 10 dissertações, mostra participação intermediária, indicando oportunidades de expansão e maior integração entre grupos de pesquisa da região.

A região Centro-Oeste, com apenas 2 dissertações, e a região Norte, sem publicações contabilizadas, revelam uma desigualdade na distribuição da produção científica. Essa disparidade pode refletir menor número de programas de pós-graduação específicos na área de Química, limitações de infraestrutura tecnológica, dificuldades de acesso a recursos digitais e menor número de docentes engajados em pesquisas voltadas à integração de TD no ensino.

A análise regional indica que, embora haja um crescimento consistente na produção científica sobre TD no ensino de Química, ainda existem lacunas significativas que precisam ser abordadas, especialmente nas regiões Norte e Centro-Oeste, para ampliar o alcance das práticas pedagógicas inovadoras e promover a equidade no desenvolvimento educacional brasileiro. No que circunda o cenário atual, com todo potencial tecnológico, se faz necessário mais publicações acerca das tecnologias em sala de aula para que se difunda ainda mais as discussões sobre os seus diversos potenciais.

Os resultados obtidos, especialmente o número limitado de dissertações que abordam diretamente o uso das Tecnologias Digitais no ensino de Química, bem como a concentração dessas produções em determinados períodos e temáticas, evidenciam a necessidade de ampliação da produção científica sobre o tema. Tal ampliação mostra-se fundamental para consolidar discussões teóricas e práticas pedagógicas inovadoras no contexto da sala de aula.

Os dados obtidos foram fundamentais para sustentar o Estado do Conhecimento acerca das Tecnologias Digitais no ensino de Química, uma vez que permitiram identificar tendências e lacunas na produção científica analisada. Entre as principais tendências, destacam-se a predominância do uso de plataformas digitais voltadas à comunicação e interação, como ambientes virtuais de aprendizagem e ferramentas de videoconferência, bem como a adoção de recursos digitais com foco no engajamento dos estudantes, como simuladores, aplicativos educativos e estratégias de gamificação. Observa-se também a recorrência de propostas metodológicas associadas ao ensino remoto ou híbrido, especialmente no contexto do período pandêmico.

Por outro lado, as lacunas de pesquisa evidenciam a escassez de estudos que investiguem o uso das Tecnologias Digitais de forma longitudinal, a limitada diversidade de conteúdos de Química abordados com apoio dessas tecnologias e a pouca exploração de avaliações sistemáticas sobre os impactos das TD na aprendizagem conceitual dos estudantes. Além disso, nota-se a necessidade de maior aprofundamento teórico-metodológico em relação à integração pedagógica das TD no ensino presencial, para além de contextos emergenciais.

Dentre as 57 dissertações analisadas, um subconjunto de 15 trabalhos foi selecionado para análise qualitativa detalhada, por apresentar maior rigor metodológico e relevância em relação à incorporação das TD no ensino de Química na educação básica. O Quadro 1 apresenta os títulos, ano de publicação, autores, unidade acadêmica e objetivos principais de cada pesquisa.

Quadro 1 – Descrição das dissertações (continua)

Títulos	Ano	Autor	Unidade	Objetivos da pesquisa
Radioatividade: Uma proposta para o ensino de química com a utilização de simuladores	2021	Bruno Ximenes Prates	UFMS	O intuito deste trabalho é incentivar a utilização dos simuladores como uma ferramenta para melhorar o ensino de química e não só do conteúdo proposto.
Ensinando hidrólise salina por meio de blog na perspectiva do ensino híbrido	2019	Claudinei Osorio De Oliveira	UFTM	Foi elaborado o blog “aprendendo hidrólise salina” Como um recurso didático digital, no qual se exigiu investigação, planejamento e desenvolvimento de atividades que viabilizaram o processo ensino-aprendizagem em química de forma on-line e na perspectiva da metodologia ativa do ensino híbrido.
Destilando o som do texto: Uma proposta de audiolivro na formação de professores de química	2021	Victor Henrique Silva Pontes	UFTM	Na intenção de contribuir com a formação docente, essa dissertação desenvolveu um audiolivro intitulado ‘a virtude da alquimia’. Esse objeto educacional tem como designio abordar a influência da alquimia e de sua filosofia na história da construção do conhecimento, em especial os processos de destilação, com a pretensão de investigar como a exploração do tema pode fornecer elementos para o ensino de química.
Hand lab – experimentos químicos ao alcance de todos: Influência dos ambientes virtuais e processos de aprendizagem em química	2020	Bianca Rodrigues Marques Peterle	IEFS	O aplicativo Hand lab, desenvolvido ao longo da presente pesquisa, congrega práticas experimentais fenomenológicas que utilizam produtos do cotidiano em uma abordagem acessível, mas fundamentada, buscando alcançar a cognição referente ao aprendizado químico impregnado na concepção dos eventos apresentados.
Consumismo e o descarte de aparelhos celulares: Organização de um clube de ciências online visando a alfabetização científica	2020	Sergio Souza Moreira Júnior	IEFS	Com o intuito de potencializar o envolvimento dos alunos com as questões voltadas para a transformação social na importância do descarte adequado desse tipo de resíduo, foi planejado um projeto de clube de ciências on-line, com um caráter interdisciplinar. A pesquisa tratou de uma investigação qualitativa e foi baseada nas observações feitas pelo pesquisador nos dados coletados via questionários e nos registros textuais produzidos pelos alunos, como painéis, padlet's e blog, durante a aplicação da proposta didática.

Quadro 1 – Descrição das dissertações (continuação)

Títulos	Ano	Autor	Unidade	Objetivos da pesquisa
Entre o físico e o virtual: A inserção das tecnologias digitais de informação e comunicação no livro didático de química	2021	Thiago Vinicius Ferreira	UTFP	A presente pesquisa teve por objetivo compreender a forma como as novas tecnologias digitais de informação e comunicação são inseridas e promovidas no âmbito dos livros didáticos de química aprovados pelo programa nacional do livro e material didático de 2018 e distribuídas às escolas públicas em nível nacional.
Proposta do uso das tecnologias de informação e comunicação (tic) no processo avaliativo sobre a compreensão dos conceitos de eletroquímica	2020	Renan Cesco De Jesus	UFPR	O presente estudo teve como objetivo verificar a viabilidade das tic (tecnologias de informação e comunicação) aplicadas no processo de ensino e aprendizagem no conteúdo específico de eletroquímica numa escola pública de Curitiba/PR.
Tecnologias digitais e o desenvolvimento do conteúdo de cinética química: Uma sequência de atividades	2022	Daniel Alexandre Afonso	UFPR	Este trabalho objetivou analisar as potencialidades de uma sequência de atividades no ensino de cinética química para o desenvolvimento dos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais, considerando a utilização e a apropriação de diversas tdc, dentre elas a utilização das plataformas: Whatsapp, quizizz, lucidchart, phet e vídeos introdutórios.
Determinação do ph de café usando metodologias alternativas e smartphone no ensino de química	2022	Lucas Araujo De Souza	UFV	O objetivo do trabalho foi verificar o ph de extratos de café em diferentes fases de desenvolvimento, no dia da extração, após 24 horas, 48 horas e 240 horas em temperatura ambiente (23 °c) e na geladeira (4 °c) utilizando quatro métodos de medição de ph, fita de papel indicador universal, phmetro portátil, ph testing do smartphone e phmetro de bancada.
O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação como suporte na assimilação de conceitos químicos: Elaboração do jogo digital playcoffeequi	2022	Márcia Paulucio Pim	UFV	Esse trabalho pretende enfatizar a importância das tecnologias digitais de informação e comunicação como aliadas em sala de aula na compreensão dos conceitos químicos, assim como a gamificação como estratégia de aprendizagem nas aulas de química.
O uso de smartphones (tic) como forma alternativa de atividades avaliativas de química para o ensino médio.	2019	Carlos Henrique Machado	UFRRJ	O objetivo deste trabalho foi testar e validar um aplicativo desenvolvido para smartphones que pode ser utilizado como uma alternativa ao processo de avaliação tradicional, utilizando-se uma tic, tecnologia amplamente dominada pelos estudantes, para motivar e introduzir esse equipamento no processo de formação destes alunos.

Quadro 1 – Descrição das dissertações (conclusão)

Títulos	Ano	Autor	Unidade	Objetivos da pesquisa
Utilização de realidade aumentada para o ensino de estereoisomeria no ensino médio	2021	Luís Felipe Lage Da Rocha	UFRRJ	O OVA deste trabalho trata-se de um aplicativo de visualização de moléculas em realidade aumentada para o ensino de estereoisomeria no ensino médio.
Desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o ensino de química: Dando asas aos jogos educacionais	2023	Ernesto Sousa Lira	UFRRJ	Diante disso, a contextualização dessa temática acontece através da correlação entre o ensino da química e os conteúdos administrados no ensino médio. Ademais, os mecanismos utilizados no trabalho foram elaborados através de tecnologias da informação e comunicação (tic`s), com o auxílio do powerpoint professional plus 2016 da microsoft e com a utilização do software rpg maker mv, originando a criação dos jogos educativos intitulados: Quimicaleta, jogo da força, jogo da memória e q-maker.
Ambiente virtual de aprendizagem em uma proposta para o ensino híbrido de estequiometria.	2019	Maria Gabriela Werneck Röhe	UFRJ	O objetivo geral dessa pesquisa é investigar o potencial didático de um ambiente virtual de aprendizagem (ava), aliado à aula presencial para o ensino de cálculo estequiométrico.
Percepções dos estudantes na utilização de um aplicativo elaborado para o processo de aprendizagem de fórmulas, equações e modelos matemáticos aplicados na química (femaq)	2020	Jocimario Alves Pereira	UFRPE	Este trabalho teve como objetivo investigar as percepções dos estudantes do ensino médio quanto à utilização de um aplicativo, como um recurso didático auxiliar na aprendizagem de química.

Fonte: Os autores (2025).

Após a organização dos dados, procedeu-se à análise qualitativa das dissertações selecionadas, orientada pela pergunta de pesquisa que norteou este estudo, a saber: de que forma as Tecnologias Digitais vêm sendo incorporadas ao ensino de Química e quais estratégias pedagógicas têm sido adotadas para promover a aprendizagem significativa dos estudantes. Dessa maneira, a análise não se restringiu à descrição das produções, mas buscou identificar aproximações e distanciamentos entre as propostas desenvolvidas, bem como o atendimento, total ou parcial, à questão investigativa.

A análise qualitativa concentrou-se em um subconjunto de dissertações selecionadas por apresentarem maior aderência ao foco da pesquisa, evidenciando o uso explícito das Tecnologias Digitais como recurso pedagógico central no ensino de Química, além de apresentarem detalhamento metodológico suficiente para compreender os impactos dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. As demais produções, embora relevantes para o mapeamento quantitativo do Estado do Conhecimento, não foram

exploradas em profundidade por apresentarem descrições mais gerais ou por utilizarem as TD de forma secundária.

A análise das experiências relatadas por diferentes autores evidencia que o uso das Tecnologias Digitais (TD) no ensino de Química vai além da simples inserção de recursos tecnológicos, configurando-se como uma estratégia pedagógica capaz de promover processos de aprendizagem mais ativos, interativos e significativos. Prates (2021), por exemplo, utilizou simuladores como o *PhET* para apoiar a revisão de conteúdos químicos, destacando que essas ferramentas podem ser empregadas tanto na avaliação do conhecimento dos estudantes quanto no apoio à construção de novos conceitos. Tal abordagem evidencia a flexibilidade das TD, que podem ser adaptadas às necessidades específicas de diferentes conteúdos e objetivos pedagógicos, favorecendo uma aprendizagem contextualizada e aplicada.

No campo da gamificação, Pim (2022) ressalta que jogos e mecânicas lúdicas conduzem o estudante a assumir o protagonismo de sua própria aprendizagem, tornando-o responsável pelo desenvolvimento do conhecimento de forma intencional e autônoma. Leite (2017) complementa essa perspectiva ao afirmar que a gamificação possibilita a incorporação de elementos dos jogos à dinâmica da sala de aula, estimulando a participação ativa, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais e o aumento do engajamento discente. Dessa forma, essa abordagem não apenas torna o processo de aprendizagem mais atrativo, mas também integra motivação, criatividade e construção do conhecimento em ambientes educacionais mais dinâmicos.

Lira (2023) reforça essa discussão ao destacar que o uso de jogos favorece a participação e o interesse dos estudantes, especialmente considerando que muitos já estão familiarizados com diferentes tipos de jogos em contextos extraescolares. Ao integrar essas ferramentas às aulas de Química, observa-se não apenas o aumento da motivação, mas também o fortalecimento da interação entre professor e aluno, aspecto essencial para a mediação pedagógica. Segundo o autor, os jogos contribuem de forma significativa para o desenvolvimento intelectual, social e afetivo dos estudantes, evidenciando que as TD podem promover aprendizagens integradas que extrapolam o domínio exclusivo dos conteúdos químicos.

Afonso (2022) complementa essa análise ao destacar a importância de os professores estarem atentos às transformações educacionais e às possibilidades pedagógicas oferecidas pelas TD. O autor aponta que os conteúdos de Química, frequentemente percebidos como pouco atrativos pelos estudantes, podem tornar-se mais relevantes e significativos quando associados a estratégias tecnológicas inovadoras. Nesse sentido, a prática pedagógica não pode permanecer estática, devendo estar em constante atualização para atender às demandas e expectativas das novas gerações.

Outro aspecto recorrente nas dissertações analisadas refere-se ao papel do professor como mediador do conhecimento no contexto digital. Rocha (2021) enfatiza que, à medida que a cultura digital se consolida, a formação e a capacitação docente tornam-se essenciais, uma vez que o professor precisa estar preparado para integrar, adaptar e ressignificar os recursos digitais em suas práticas pedagógicas. Röhe (2019) corrobora essa perspectiva ao destacar que o envolvimento do docente no planejamento, acompanhamento e adaptação das atividades é fundamental para o alcance dos objetivos educacionais. Assim, o êxito na utilização das TD depende não apenas da escolha das ferramentas, mas também da competência pedagógica do professor, que deve atuar de forma reflexiva, crítica e estratégica.

Em síntese, a análise das dissertações evidencia que as Tecnologias Digitais, incluindo simuladores, jogos e estratégias de gamificação, apresentam potencial significativo para transformar o ensino de Química, promovendo maior motivação,

autonomia e participação ativa dos estudantes. Contudo, o impacto efetivo dessas tecnologias está diretamente relacionado à qualidade da mediação pedagógica, à atualização curricular e ao comprometimento docente, reforçando que a integração das TD no ensino não se limita ao acesso aos recursos, mas exige planejamento, intencionalidade pedagógica e contextualização às necessidades educacionais contemporâneas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das dissertações do PROFQUI, com foco na incorporação das Tecnologias Digitais (TD) no ensino de Química, evidencia uma crescente busca, por parte dos docentes, por estratégias pedagógicas que integrem recursos digitais ao processo de ensino-aprendizagem.

No que se refere ao Estado do Conhecimento, as dissertações analisadas apresentaram discussões consistentes acerca do papel das TD no contexto da sala de aula, destacando que essas ferramentas favorecem a visualização de conteúdos, ampliam o engajamento dos estudantes e promovem maior interação e participação no processo educativo, além de possibilitarem o acesso a uma diversidade de recursos educacionais. Estratégias como o uso de simuladores, gamificação, realidade aumentada e aplicativos digitais mostraram-se eficazes na promoção de aprendizagens mais significativas e no desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Apesar dos avanços identificados, constatou-se uma distribuição desigual das pesquisas entre as diferentes regiões e unidades acadêmicas, o que aponta para a necessidade de ampliação de estudos em contextos com menor produção científica sobre a temática. Ademais, evidencia-se a importância de investigações futuras que analisem de forma mais aprofundada os impactos das TD na aprendizagem dos estudantes, considerando distintos contextos escolares, níveis de ensino e faixas etárias.

Este estudo contribui para a comunidade científica, especialmente para a área de Ensino de Química, ao apresentar um panorama da produção acadêmica recente sobre as Tecnologias Digitais e suas potencialidades pedagógicas. Os resultados reforçam a relevância da formação docente contínua e do uso planejado e intencional das TD como estratégias para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, ampliando o acesso, a participação e o interesse dos estudantes pelo conhecimento químico.

REFERÊNCIAS

AFONSO, D. A. **Tecnologias digitais e o desenvolvimento do conteúdo de cinética química: uma sequência de atividades**. 2022. 160 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.

ALTOÉ, A., FUGIMOTO, S. M. A. Computador na educação e os desafios educacionais. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 9; ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3. Anais [...]*. Curitiba, 2009.

DELAMUTA, B. H., ASSAI, N. D. S.; BERNARDELLI, M. S. O ensino de ligações químicas: com a palavra, os professores. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 16, 2018, Rio de Janeiro. Anais [...]*. Rio de Janeiro, 2018.

DONATO, H., DONATO, M. Stages for undertaking a systematic review. **Acta Medica Portuguesa**, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019.

FERREIRA, N. S. de A. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. 2002. (Educação & Sociedade, 79).

GALVÃO, M. C. B.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Brasília, v. 23, n. 1, p. 183–184, 2014.

GENEROSO, A. A. P., NETO, J. C., REINERH, S. M. A. Abordagem qualitativa do uso das TDIC na educação básica. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 19. **Anais [...]**. 2013.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele: Keele University, 2004. (Technical Report TR/SE-0401).

LEITE, B. S. Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente. **Curitiba: Appris**, 2015.

LEITE, B. S. Estudo do corpus latente da internet sobre as metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino das Ciências. **Revista Pesquisa e Ensino**, v. 1, n. 2, 2020.

LEITE, Bruno Silva. Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de Química. **Debates em Educação**, v. 13, n. Esp2, p. 244–269, 2021. DOI: 10.28998/2175-6600.2021v13nEsp2p244-269.

LOCATELLI, A., ZOCH, A. N. & TRENTIN, A. M. S. TICs no ensino de Química: um recorte do “estado da arte”. **Revista Tecnologias na Educação**, 7(12), 1-12.

LIRA, E. S. **Desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o ensino de Química: dando asas aos jogos educacionais**. 2023. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

MACHADO, A. S. Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, 38(2), 104-111, 2016.

MENESES, Elionay Quirós. Recursos didáticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea. **Revista Electrónica Educare**, v. 13, n. 2, p. 47-62, 2009.

PAULETTI, F.; MENDES, M.; AMARAL ROSA, M. P.; CATELLI, F. Ensino de Química mediado por tecnologias digitais: o que pensam os professores brasileiros?. **Revista Interações**, [S. l.], v. 13, n. 44, 2017.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic reviews in the social sciences: a practical guide**. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

PIM, M. P. **O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação como suporte na assimilação de conceitos químicos**: elaboração do jogo digital playcoffeequi. 2022. 68 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2022.

PINTO, A. V. A tecnologia. O conceito de tecnologia, 2005. v.2.

PEREIRA, D. R.; SILVA, M. G. A.; PIMENTEL, F. S. C. Incorporação das tecnologias digitais no ensino de química em sala de aula: um levantamento bibliométrico de revisões sistemáticas da literatura. **Anais [...]**. ForTEC, Universidade Estadual da Bahia (UNEB), 2024.

PRATES, B. X. **Radioatividade**: uma proposta para o ensino de Química com a utilização de simuladores. 2021. 120 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2021.

ROCHA, L. F. L. **Utilização de realidade aumentada para o ensino de estereoisomeria no ensino médio**. 2021. 87 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

ROCHA, D. T.; CRUZ, J. A. W.; AZEVEDO, M. B.; ANCRICH, R. G.; TARDELLI, M.; ABDALLA, K. G. M. Z. Finanças: um estudo bibliométrico e sociométrico da produção científica brasileira. **Revista Pensar Contábil**, 16(60), 2014.

RÖHE, M. G. W. **Ambiente virtual de aprendizagem em uma proposta para o ensino híbrido de estequiometria**. 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003.

WEISER, M. The coming age of calm technology. **Xerox PARC**, 8, 1996.