



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS SOUSA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

**USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO
ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE SISTEMÁTICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA
NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**

GIZLLAYNE DOS ANJOS PEREIRA

SOUSA – PB

2024

GIZLLAYNE DOS ANJOS PEREIRA

**USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO
ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE SISTEMÁTICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA
NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Sousa, como requisito a obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Dr. João Batista M. de Resende Filho
Coorientador: Dr. Higo de L. Bezerra Cavalcanti

SOUSA – PB

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Milena Beatriz Lira Dias da Silva – Bibliotecária CRB 15/964

P436u Pereira, Gizllayne dos Anjos.
Uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de Química: Análise Sistemática da produção científica na revista Química Nova na Escola / Gizllayne dos Anjos Pereira, 2025.
33p.: il.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Moura de Resende Filho.
TCC (Licenciatura em Química) - IFPB, 2025.

1. Aplicativos. 2. Revisão bibliográfica. 3. TDICs. I. Resende Filho, João Batista Moura de. II. Título.

IFPB Sousa / BS

CDU 54:37



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA

Documento 663691

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Química: análise sistemática da produção científica na Revista Química Nova na Escola.

Autor(a): Gizlayne dos Anjos Pereira.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciado(a) em Química.

Aprovado pela Comissão Examinadora em: 03/02/2025.

Dr. João Batista Moura de Resende Filho
IFPB – Campus Sousa / Professor(a) Orientador(a)

Documento assinado digitalmente
 **JOAO BATISTA MOURA DE RESENDE FILHO**
Data: 15/02/2025 10:29:02-0300
verifique em <https://validar.it.gov.br>

Dr. Lech Walesa de Oliveira Soares
IFRN – Campus Pau dos Ferros / Examinador(a) 1

Documento assinado digitalmente
 **LECH WALESA OLIVEIRA SOARES**
Data: 04/02/2025 13:29:29-0300
verifique em <https://validar.it.gov.br>

Ma. Valmiza da Costa Rodrigues Durand
IFPB – Campus Sousa / Examinador(a) 2

Documento assinado digitalmente
 **VALMIZA DA COSTA RODRIGUES DURAND**
Data: 17/02/2025 07:37:39-0300
verifique em <https://validar.it.gov.br>

AGRADECIMENTOS

A conclusão desse curso me fez acreditar fielmente na frase de Paulo Coelho, que diz: “Quando você quer algo, todo o universo conspira para que você realize o seu desejo”. Gostaria de expressar toda minha gratidão primeiramente a Deus, por ter me guiado e me dado forças nessa árdua trajetória, pois sem ele nada disso seria possível. Agradeço especialmente a minha mãe, por ter me incentivado diariamente e acreditado em mim; ao meu irmão, por ter me ajudado e ter sido a minha inspiração, tendo em vista que ele concluiu recentemente o curso de Licenciatura em Química.

Agradeço ao meu orientador e coorientador, os professores Dr. João Batista Moura de Resende Filho e Dr. Higo de Lima Bezerra Cavalcanti, por toda a paciência, dedicação e incentivo nesse trabalho. E, para além deste trabalho, também nas disciplinas ministradas por eles durante o curso: foi uma honra ter professores tão competentes. Graças a eles, eu consegui encerrar mais um ciclo com plenitude e de forma positiva. Não poderia esquecer de agradecer ao IFPB, Campus Sousa, a minha segunda casa: foram quase oito anos, juntando a duração do ensino médio e graduação nessa instituição. Obrigada por todo acolhimento e contribuição na minha formação acadêmica.

Sou grata a todos os professores que também contribuíram incrivelmente nesse processo, em especial à professora Valmiza e todo seu amor pela educação; ao professor Lech, um grande profissional – motivação era o seu nome; à professora Glauciene – sempre me lembro da frase que ela me dizia: “Gizllayne, seja mais confiante, acredite em você; eu acredito”; isso me marcou muito. Agradeço também ao professor Dácio: a sua alegria tornava as aulas de física mais leves e acolhedoras; ao professor Carlos Alberto, por nos mostrar a importância de planejar antes de agir; à professora Gicélia, pelo incentivo na produção científica e por toda sua dedicação; ao professor Aurino, por ter me ensinado a acolher melhor as críticas construtivas; à professora Emmanuela, por demonstrar a importância do esforço. Aos demais professores, minha eterna gratidão.

Não poderia esquecer de agradecer aos meus colegas e amigos que participaram dessa trajetória. Em especial aos meus amigos Guilherme e Jaelson: com vocês os dias difíceis ficavam mais leves; o super trio do IFPB: para mim, muito mais do que uma equipe, uma família. Esse trabalho de conclusão de curso é o resultado de muito esforço. Sou extremamente grata a cada um mencionado aqui.

RESUMO

Há muito tempo a Química traz consigo uma fama enraizada de disciplina de difícil compreensão. Considerando a sociedade moderna e os avanços tecnológicos, o ensino de Química poderia se beneficiar da inserção de alternativos recursos pedagógicos, como agregar o uso da tecnologia em sala de aula. O objetivo dessa pesquisa é apresentar de forma detalhada o uso e a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e comunicação (TDICs) no ensino de Química. Foi realizada uma revisão bibliográfica na revista Química Nova na Escola, utilizando para a busca os descritores “TDIC”, “APLICATIVO” e “TIC” e abrangendo o período entre os anos de 2014 à 2024. Após filtragem, foram selecionados 20 trabalhos que, após leitura detalhada, foram organizados segundo alguns critérios como: o assunto abordado, modalidade de ensino, áreas de Química e conceitos químicos abordados. Buscou-se trazer nessa pesquisa a importância da inclusão de outras ferramentas pedagógicas no ensino de Química, em especial o uso das TDICs que, segundo os resultados observados, são recursos pedagógicos que possibilitam aos alunos um aprendizado aprimorado e tem o potencial de desmistificar a dificuldade percebida ao longo dos anos pelos discentes da disciplina, tornando o ensino mais prazeroso e eficaz no cotidiano.

Palavras-chave: Aplicativos, Revisão Bibliográfica, TDICs.

ABSTRACT

Chemistry has long had a deep-rooted reputation as a discipline that is difficult to understand. Considering modern society and technological advances, Chemistry teaching could benefit from the inclusion of alternative pedagogical resources, such as adding the use of technology in the classroom. The objective of this research is to present in detail the use and insertion of Digital Information and Communication Technologies (TDICs) in Chemistry teaching. A bibliographic review was carried out covering the online archives of *Química Nova na Escola* magazine covering the period between the years 2014 and 2024, using the descriptors “TDIC”, “APPLICATIVO” and “TIC” to refine the search. 20 works were selected which, upon detailed reading, they were organized according to criteria such as: the subject covered, teaching modality, areas of Chemistry and chemical concepts involved. In this research, we sought to highlight the importance of including other pedagogical tools in the teaching of Chemistry, in particular the use of TDICs which, according to the results observed, are pedagogical resources that enable students to improve their learning and have the potential to demystify the understanding perceived over the years by students of the subject, making teaching more enjoyable and effective in everyday life.

Keywords: Apps, Review, TDICs.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	06
2	REFERENCIAL TEÓRICO	08
2.1	TDICs NA EDUCAÇÃO E NO ENSINO DE QUÍMICA	08
2.2	SOFTWARES/APLICATIVOS VOLTADOS AO ENSINO DE QUÍMICA	09
2.3	A REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA (QNEsc)	11
3	OBJETIVOS	13
3.1	OBJETIVO GERAL	13
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4	METODOLOGIA	14
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	14
4.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência central que desempenha papel importante em diversos fatores da vida moderna, em especial no meio acadêmico e nos avanços tecnológicos. É de suma importância que o ensino da Química seja efetivo e que os esclarecimentos dos fenômenos que norteiam a matéria e suas transformações contribuam para que alunos consigam compreender a sociedade em que vivem, se apropriando do conhecimento aplicado ao seu cotidiano, possibilitando que o aprendizado da sala de aula torne-se mais relevante (Schnetzler, 2002).

Em relação ao processo de ensino e aprendizagem no contexto da atualidade e no ensino de Química, os educadores buscam alternativos recursos pedagógicos para aprimorar o ensino e superar o estigma de difícil compreensão atribuído a esta ciência. Araújo (2019, n.p.) afirma que “são muitos fatores que dificultam o processo de aprendizagem dos estudantes frente à disciplina de química”. O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) nas atividades de ensino é uma alternativa para superar esse estigma quanto à disciplina, tendo em mente que o papel do educador é mediatizar o desenvolvimento contínuo do processo de ensino e aprendizagem (Moran, 2007).

A tecnologia está cada vez mais presente como ferramenta pedagógica no meio acadêmico, uma vez que a mesma já se encontra agregada ao cotidiano dos educandos, tornando-se, portanto, uma possibilidade de ferramenta educacional para inserção em sala de aula, além de ser considerada um instrumento cativante pelos estudantes. Os recursos tecnológicos atraem os estudantes e também permitem aos mesmos sentirem-se capazes da autoaprendizagem (Parzianello; Maman, 2010).

De acordo com Locatelli *et al.* (2015), a Química tem uma abordagem fortemente experimental e muitos conteúdos ocasionalmente se tornam confusos e de difícil compreensão, principalmente quando desvinculadas àquela. Dessa maneira, seria necessário um suporte a mais em sala de aula. Por esse pressuposto, pode-se sugerir a introdução das TDICs com o intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, de modo que a utilização desses novos recursos auxilie na facilitação e ampliação dos conhecimentos. As TDICs podem ser aplicadas a diversos temas, especialmente em conceitos abstratos, cuja experimentação não seja de fácil elaboração e execução em sala de aula.

Em relação à introdução das TDICs em sala de aula, o professor deve estar devidamente preparado para lidar com esse novo conceito de ensino como recurso didático. De acordo com Parzianello e Maman (2010), os professores são sujeitos do conhecimento e

responsáveis por toda sua articulação didática em sala de aula. Estes têm por dever apoderar-se dos recursos tecnológicos, com a visão de chamar atenção do aluno contemporâneo e compreender a interação entre o homem e a tecnologia.

Segundo Martins *et al.* (2022), o uso das TDICs direcionado para o ensino da química tem o pressuposto de modificar o processo de ensino e aprendizagem tanto na forma de aprender o conteúdo exposto como na forma de repassar esse conteúdo, saindo de uma abordagem mais tradicional para uma mais moderna. As ferramentas tecnológicas como os softwares, redes sociais, aplicativos e outros recursos tendem a motivar os educandos e melhorar seu engajamento em sala de aula.

Considerando o exposto anteriormente e no intuito de verificar a relação entre as TDICs e o ensino de Química nas produções acadêmicas dos últimos anos, foi realizada uma revisão bibliográfica na revista Química Nova na Escola (QNEsc) sobre artigos que abordassem o uso das TDICs como ferramenta didático-pedagógica no processo educacional.

A escolha desse tema, foi devido a experiências anteriores vivenciadas com o mesmo, por meio da produção de outros trabalhos envolvendo as TDICs no ensino Química, sendo possível destacar que o uso de recursos digitais, como por exemplo, simuladores, vídeos educativos e plataformas interativas, contribui significativamente para a visualização de conceitos abstratos, muitas vezes de difícil compreensão quando abordados de maneira tradicional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TDICs NA EDUCAÇÃO E NO ENSINO DE QUÍMICA

É com a educação que os alunos adquirem conhecimentos ao longo do tempo que influenciam diretamente a sua vida em sociedade. Para isso, é preciso que tenham um suporte necessário para que tudo aconteça de forma prática e favoreça o processo de ensino e aprendizagem. A escola como fonte mediadora de saberes deve oferecer todo o aparato possível para que o aluno se torne o protagonista e construtor do seu conhecimento. Para isso é importante salientar a fala de Freire (2005, p. 47) que diz “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”.

Para um melhor processo de ensino-aprendizagem, é importante a introdução de novas práticas pedagógicas que favoreçam a qualidade educacional. As TDICs agregadas à educação junto aos materiais didáticos tradicionais oferecem uma gama de possibilidades que contemplam um processo positivo de ensino e aprendizagem. A inserção de novos recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem como a internet, dispositivos digitais e softwares educacionais podem propiciar o surgimento de um modelo centrado no aluno contemporâneo (Leite, 2017).

Em relação às aulas de Química, as TDICs têm papel importante na simulação dos fenômenos, podendo trabalhar a teoria com modelos visuais atrativos aos educandos, como por exemplo a visualização de uma molécula em 3D. “O emprego de tecnomídias na educação permite a simulação e demonstração de variáveis envolvidas nos fenômenos em que a matéria é transformada” (Machado, 2016, p. 104).

Conforme Valente (2014, p. 151), é possível afirmar:

As TDICs têm uma característica importante: a capacidade de animar objetos na tela. Com esse recurso, torna-se uma ferramenta essencial para complementar ou mesmo substituir muitas atividades desenvolvidas para o lápis e o papel. Na área de Ciências, por exemplo, muitos fenômenos podem ser simulados, permitindo o desenvolvimento de atividades ou a criação de um “Mundo do faz de conta”, onde certas atividades não são passíveis de serem desenvolvidas no mundo real.

As TDICs são superações do ensino tradicional; o uso de um recurso didático que envolve os meios tecnológicos em sala de aula é inovador e ao mesmo tempo criativo, tornando-se uma tendência que chama a atenção do aluno contemporâneo. “As TDICs têm potencial para contribuir na melhoria da qualidade da educação e proporcionar modos de aprendizagem mais participativos” (Leite, 2020, p. 13).

2.2 SOFTWARES/APLICATIVOS VOLTADOS AO ENSINO DE QUÍMICA

Quando nos referimos as TDICs voltadas para o ensino da Química, é importante trazer como pauta o uso dos “Softwares Educacionais” ou “SE”. Nesse caso, podemos definir software como:

um conjunto de instruções que, quando executadas, produzem a função e o desempenho desejados, estruturas de dados que permitam que as informações relativas ao problema a resolver sejam manipuladas adequadamente e a documentação necessária para um melhor entendimento da sua operação e uso. (Mazolla, 2020, p. 3).

Machado (2016, p. 106), afirma que:

O emprego de SE permite a simulação, a demonstração e as variáveis envolvidas nos fenômenos em que a matéria é transformada, em que são constatadas situações envolvendo a análise de arranjos geométricos, ligações químicas, atômica, processos físico-químicos, química orgânica, entre outros assuntos abordados pela química como ciência investigativa.

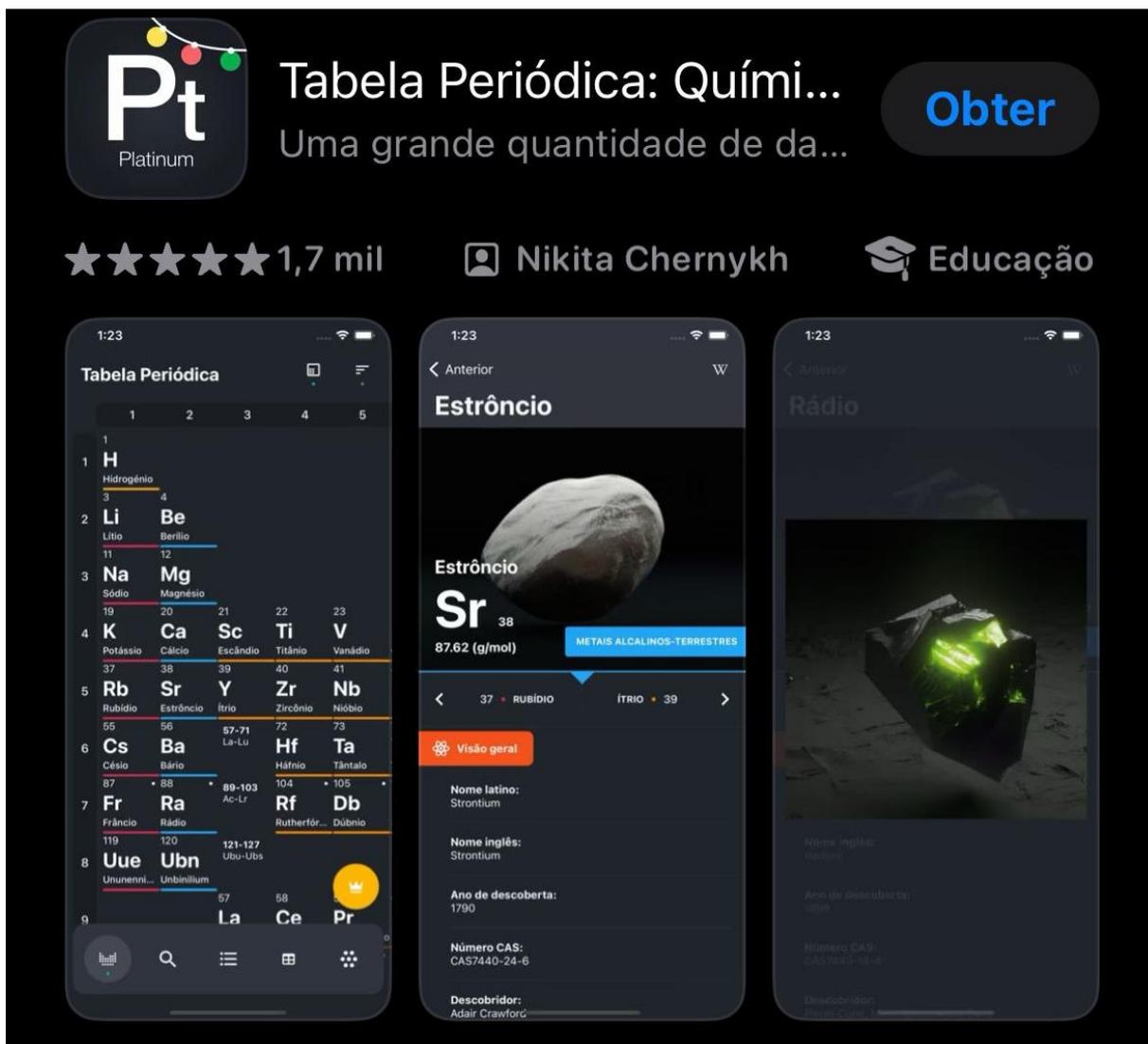
Existem alguns exemplos de softwares que são de fácil acesso para uso acadêmico voltado à Química. Estes também estão acessíveis tanto nos aparelhos celulares quanto nos computadores e podem ser manuseados por qualquer público, ou seja, tanto para discentes como para docentes. Seguindo a ideia de Greszczyszyn *et al.* (2016, p. 398):

O acesso aos dispositivos móveis a todas as populações tem gerado mudanças na forma de produzir e compartilhar conhecimento e, apresentam diversificadas possibilidades para a aprendizagem, apoiadas na mobilidade dos dispositivos, dos alunos, dos conteúdos e no acesso ao conhecimento disponível no momento em que se acessar o conteúdo, a qualquer hora e em qualquer lugar.

Um dos exemplos simples de software para smartphones e que contém detalhes essenciais é o aplicativo denominado “TABELA PERIÓDICA” (**Figura 1**). O aplicativo contém informações sobre todos os elementos químicos da tabela periódica convencional. Nele são fornecidas as informações sobre o ano de descoberta de cada elemento, nome em inglês, nome em latim, distribuição eletrônica, número de prótons, elétrons e nêutrons do elemento, número atômico, massa molar, densidade, entre outras informações.

Os softwares de simulação são muito importantes para demonstrar a parte experimental aos alunos sem a necessidade de usar um laboratório, ou seja, o conteúdo mais teórico passa agora a ter uma possível visualização de como o mesmo aconteceria na prática. Como exemplo, podemos falar sobre um software que tanto pode ser utilizado no smartphone como no computador: o *PhET – Physics Education Technology – Simulations* (**Figura 2**). O site do PhET apresenta diversas simulações voltadas às ciências da natureza (Química, Física e Biologia) e matemática e suas tecnologias. Essas simulações podem ser utilizadas para uma aprendizagem mais interativa e criativa.

Figura 1 – Imagem do app Tabela Periódica.



Fonte: Autoria própria, 2024. Print do App Store.

Figura 2 – Imagens que demonstram aspectos do site *PhET Simulations* (continua).



Figura 2 – (continuação) Imagens que demonstram aspectos do site *PhET Simulations*.

The top screenshot shows the PhET Simulations website interface. The URL is phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html. The page features a navigation bar with links for SIMULAÇÕES, ENSINO, PESQUISA, INICIATIVAS, and DOAR. A search bar and user profile icon are also present. Below the navigation bar is a large banner with the word "Simulações" and an illustration of two divers underwater. The main content area shows a search filter for "MATERIA (1)" with a plus sign, and "30 Resultado(s)". The filters include "Química" and "HTML5". The search results are sorted by "Mais novo". Four simulation thumbnails are displayed: "Monte um Núcleo", "Densidade", "Fourier: Construindo Ondas", and "Monte uma Molécula".

The bottom screenshot shows a specific simulation page for "Monte uma Molécula". The URL is phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes-basics/latest/molecule-shapes-basics_all.html?locale=pt_BR. The main content area displays a 3D ball-and-stick model of a tetrahedral molecule with bond angles of 109.5 degrees. The model is labeled "Nome" and "Geometria Molecular Tetraédrica". A control panel on the right side of the screen includes a "Ligação" section with a red 'X' icon and a "Remover Tudo" button, and an "Opções" section with a checked box for "Ver Ângulos de Ligação".

Fonte: Autoria própria, 2024. Prints do software online PhET.

Em contraponto, valendo salientar que os dispositivos oriundos do uso das TDICs como os computadores, celulares, tablets e etc, devem ser trabalhados de forma consciente e planejada. De acordo com uma notícia publicada no portal de notícias da globo: “Antes “melhor do mundo’, Finlândia vê desempenho dos alunos cair e tenta encontrar erro; modelo inspirou Brasil”. Um dos pontos ressaltados na notícia é com relação a digitalização excessiva. Na análise de William Doyle, da Universidade da Finlândia Oriental, a exposição constante a dispositivos móveis pode ter contribuído para reduzir o hábito de leitura, especialmente entre os meninos, Doyle ainda retoma que o uso excessivo de aparelhos digitais distrai os alunos, causam ansiedade, atrapalham o sono dos estudantes e comprometem a sua concentração. O

Brasil também lida com esse problema e por orientações do MEC, nas escolas o uso de aparelhos só deve ser permitido quando houver alguma atividade pedagógica.

2.3 A REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA (QNEsc)

A Revista Química Nova na Escola (QNEsc) é uma publicação científica destinada a professores e profissionais da área de ensino de Química, com o objetivo de divulgar e disseminar conhecimentos atualizados e relevantes sobre o ensino de Química. Ela é uma extensão da Revista Química Nova, da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), e busca promover a integração entre as práticas didáticas e os avanços da ciência química.

De acordo com Colen (2012), originalmente a revista foi concebida como um periódico destinado a circular entre seus assinantes (atualmente, todas as edições da revista têm acesso livre), composto por nove seções: Química e Sociedade, Conceitos Científicos em Destaque, Atualidades em Química, Relatos de Sala de Aula, Experimentação no Ensino de Química, O Aluno em Foco, Pesquisa no Ensino de Química, História da Química e Elemento Químico. Além disso, inclui resenhas de livros relacionados ao ensino e a divulgação de eventos relevantes para a área.

O conteúdo da revista é focado em artigos que abordam metodologias de ensino, novas abordagens pedagógicas, experimentos didáticos, entre outros tópicos que facilitam a compreensão e o ensino de Química no contexto escolar. Ela também apresenta pesquisas sobre as dificuldades enfrentadas por professores e alunos no ensino dessa disciplina, bem como propostas para superá-las.

A publicação em periódicos/revistas visa contribuir para a formação contínua dos professores e proporcionar recursos que possam ser usados diretamente em sala de aula. A QNEsc se destaca pela sua abordagem prática e pela preocupação com a melhoria da qualidade do ensino de Química nas escolas de todos os níveis, sendo um importante apoio para os profissionais da área. Daí a relevância de trabalhos de revisão bibliográfica sobre diferentes temáticas do ensino de Química no âmbito deste periódico, no intuito de auxiliar os professores e pesquisadores do país a identificar o nível de aprofundamento e disseminação das tendências da pesquisa no ensino de Química.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Química, por meio de uma revisão sistemática da literatura publicada na Revista Química Nova na Escola.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e descrever os trabalhos publicados no periódico QNEsc, no período de 2014 a 2024, que abordassem a temática das TDICs no ensino de Química;
- Analisar as características dos trabalhos encontrados no levantamento bibliográfico, considerando os seguintes itens: (1) conceitos químicos abordados; (2) nível de ensino no qual o trabalho foi desenvolvido; (3) tipos de tecnologias digitais;
- Conhecer os impactos provocados pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Química.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A parte metodológica desse trabalho foi desenvolvida a partir de uma revisão bibliográfica na revista Química Nova na Escola (QNEsc). Esse trabalho possui caráter descritivo, quantitativo e qualitativo, buscando identificar e detalhar recursos pedagógicos como o uso das TDICs, no processo de ensino e aprendizagem das aulas de Química.

A revisão bibliográfica é basicamente um levantamento de ideias de diferentes autores que abordam uma devida temática, no intuito de buscar explicações para solucionar problemas sobre um determinado tema. A revisão bibliográfica é um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos (Gil, 2002).

De acordo com Lakatos e Marconi (2003), a revisão bibliográfica abrange oito fases distintas, que são elas: escolha do tema; elaboração do plano de trabalho; identificação; localização; compilação; fichamento; análise e interpretação e redação. A revisão bibliográfica consiste na atualização de assuntos já existentes, com o objetivo de analisar as suas contribuições sobre um determinado fato, assunto ou ideia.

Como mencionado no primeiro parágrafo, essa pesquisa é de cunho descritivo, que tem como objetivo principal descrever características de um fenômeno, sem interferência do autor. Ela busca fornecer uma visão detalhada e sistemática do objeto do estudo. De acordo com a ideia de Pronadov (2013, p. 52):

[na pesquisa descritiva] o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento.

Para o detalhamento da pesquisa, também foi adotada uma abordagem quali-quantitativa.

As abordagens qualitativas e quantitativas são necessárias, mas segmentadas podem ser insuficientes para compreender toda a realidade investigada. Em tais circunstâncias, devem ser utilizadas como complementares. Logo, a literatura da área aponta claramente que a pesquisa quanti-qualitativa/quali-quantitativa e/ou mista consiste em uma tendência que indica o surgimento de uma nova abordagem metodológica. Uma abordagem que possibilite mais elementos para descortinar as múltiplas facetas do fenômeno investigado, atendendo os anseios da pesquisa. Caracteriza-se como um movimento científico, que se opõe a histórica dicotomia quantitativa-qualitativa (Souza; Kerbauy, 2017, p. 40).

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A princípio foi realizada uma pesquisa no site da revista Química Nova na Escola (QNEsc) com os descritores “TDIC”, “aplicativo” e “TIC”. Para a delimitação cronológica desta pesquisa, foram selecionados apenas os artigos publicados no determinado periódico nos últimos dez anos, ou seja, de 2014 até 2024.

O primeiro descritor, “TDIC”, apresentou 23 resultados que continham trabalhos acerca do tema em questão. Entretanto, considerando-se os itens de inclusão, apenas 8 foram selecionados. O segundo descritor, “aplicativo”, gerou cerca de 50 resultados. Destes, apenas 8 foram selecionados; os critérios de exclusão foram iguais ao do primeiro descritor: trabalhos publicados fora do período da pesquisa (2014-2024) e/ou que não apresentavam foco do trabalho sobre o uso de TDICs no ensino de Química. Por fim o último descritor, “TIC”, gerou 49 resultados. Dentre estes, apenas 4 foram selecionados, usando o mesmo critério de exclusão para os demais trabalhos de acordo com outros descritores. Totalizando 20 trabalhos, foram selecionados após o levantamento bibliográfico. Vale a pena ressaltar que alguns resultados se repetiram no segundo e terceiro descritor e a duplicação foi eliminada.

Após o levantamento dos trabalhos, foi feita uma análise descritiva dos objetivos, dos resultados e das características dos respectivos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento bibliográfico realizado na revista Química Nova na Escola sobre o uso de TDICs no ensino de Química gerou 122 resultados. No entanto, apenas 20 artigos foram selecionados (considerando os itens de inclusão/exclusão) e constituíram o objeto desta pesquisa. A Tabela 1 informa o título, os autores e o ano de publicação destes trabalhos.

Tabela 1 – Informações dos artigos sobre TDICs no ensino de Química selecionados no levantamento bibliográfico na QNEsc no período de 2014 a 2024.

Nº	Título	Autores	Ano
1	Blogs na Formação Inicial de Professores de Química	Mario Roberto Barro, Ariane Baffa e Saleté Linhares Queiroz	2014
2	Desenvolvimento e Aplicação de Webquest para Ensino de Química Orgânica: Controle Biorracional da Lagarta-do-Cartucho do Milho	Thiago Eliel Mendonça da Silva, Silvia Bernardinelli, Fábio Fontana de Souza, Andreia Pereira Matos e Vânia Gomes Zuin	2014
3	Análise e Reflexões sobre os Artigos de Educação em Química e Multimídia Publicados entre 2005 e 2014	Marcelo Giordan	2015
4	Isômeros, Funções Orgânicas e Radicais Livres: Análise da Aprendizagem de Alunos do Ensino Médio Segundo a Abordagem CTS	Antônio Inácio Diniz Júnior e João R. R. Tenório da Silva	2016
5	Tecnologia assistiva e ensino de química: reflexões sobre o processo educativo de cegos e a formação docente	Ivani Cristina Voos e Fábio Peres Gonçalves	2016
6	Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química	Adriano Silveira Machado	2016
7	Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química	Esteban Lopez Moreno e Stephany Petronilho Heidelmann	2017
8	ALTERNATE REALITY GAME (ARG): Breve Histórico, Definições e Benefícios para o Ensino e Aprendizagem da Química	Maria das Graças Cleophas	2019
9	Stop motion no Ensino de Química	Bruno S. Leite	2020
10	A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio	Allana Batista, Fernanda L. Faria e Patrícia B. Brondani	2020
11	Kahoot! e Socrative como recursos para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa gamificada no ensino de Química	Bruno S. Leite	2020
12	Uso do Gnuplot como ferramenta facilitadora do ensino: Aplicações em Físico-Química	Gabriela Acco, Fabiana da Silva Kauark e Arlan da Silva Gonçalves	2020
13	Aprendizagem Móvel no Ensino de Química: apontamentos sobre a Realidade Aumentada	John Wesley Grando e Maria das Graças Cleophas	2021
14	Software Cidade do Átomo como instrumento didático no Ensino De Química	Mariane G. Nabiça e Jorge Raimundo da T. Souza	2021
15	O uso do AVA na construção de experiências formativas em uma perspectiva socioambiental crítica	Fábio F. Souza, Caroides J. C. Gomes e Vânia G. Z. Zeidler	2022
16	Podcasts para o ensino de Química	Bruno S. Leite	2023

17	Software SAE: um recurso multimídia alternativo para o ensino de substituições aromáticas eletrofílicas	Milian P. S. Silva, Juliana C. Holzbach, Dennis da S. Ferreira, Maíke de O. Krauser e Douglas A. Castro	2023
18	Construção de um jogo educativo virtual e sua aplicação no Ensino de Química	Alexandre D. M. Cavagis e Edegar Benedetti-Filho	2024
19	Infográfico Dinâmico: recurso técnico e semiótico para sistematização de conceitos científicos em um curso de formação de professores	Lidiane P. Lança, Joana de J. de Andrade, Thiago B. Cavassani	2024
20	Oficinas temáticas desenvolvidas online: potencialidades para o ensino de Química	Ana L. A. Assunção, Brenda E. F. Cândido, Laiane P. Martins, Luana T. S. R. Liberato, Mariana F. Oliveira, Micaelle A. Pires, Nicole C. S. Leite, Renata P. A. C. Machado, Christina V. M. e Carvalho e Herbert J. Dias	2024

Fonte: Autoria própria, 2024.

Barro *et al.* (2014) evidenciaram a importância da implementação do uso de um *blog* para a disciplina de prática no ensino de Química, com o objetivo de “tecer considerações sobre as suas possibilidades e limitações relacionadas à formação docente na perspectiva de contribuímos para futuras iniciativas de constituição de comunidades dessa natureza na internet” (Barro *et al.*, 2014, p. 5). O *blog* foi desenvolvido como estratégia pedagógica voltada a atividades extraclasse, como o uso de material de apoio às aulas e orientações quanto à questão do estágio supervisionado. No que tange à impressão dos alunos quanto ao uso dessa ferramenta digital, estes destacam que o uso dos *blogs* favorece o compartilhamento de informações entre a turma, o detalhamento dos pontos positivos e negativos das aulas, sendo uma forma menos rígida de compartilhar conhecimento e para sanar dúvidas, além de se configurar como uma nova forma de discussão quanto aos conteúdos. Em termos gerais, os autores desse trabalho evidenciaram que o uso do *blog* estimulou a interação entre os participantes e melhorou o processo de ensino-aprendizagem da disciplina, gerando reflexões sobre os temas discutidos em sala de aula e sobre experiências vivenciadas durante o estágio supervisionado.

Da Silva *et al.* (2014) buscaram utilizar o *WebQuest* como recurso didático voltado ao tema do controle da lagarta-do-cartucho do milho para o ensino de conteúdos de química orgânica e para orientar os estudantes em pesquisas escolares. “O termo *WebQuest* é constituído por *Web* (rede de hiperligações – internet) e *Quest* (questionário, busca ou pesquisa)” (Silva *et al.*, 2014, p. 47). Trata-se, basicamente, de uma metodologia de ensino baseada na pesquisa e no uso da internet, em que os alunos são desafiados a explorar e analisar informações disponíveis na *web* para resolver um problema. A tarefa principal desse trabalho era a resolução de um estudo de caso e, a partir do conhecimento prévio adquirido com o mesmo, fazer uma abordagem sobre alguns conceitos químicos referentes à Química Orgânica. Segundo os autores, os alunos descreveram que o *WebQuest* proporcionou uma aprendizagem mais efetiva

sobre os conteúdos, que até então eram de difícil compreensão; também trouxe a conscientização com relação a problemas do cotidiano, como o uso dos inseticidas artificiais e os danos que eles causam. De um modo geral, os autores evidenciaram que o *WebQuest* se mostrou como ferramenta tecnológica importante para a aprendizagem, valiosa na construção do conhecimento, criando um ambiente interativo, estimulante e facilitador do aprendizado.

Giordan (2015) demonstrou, a partir de uma revisão bibliográfica feita na revista *Química Nova na Escola*, como o uso das tecnologias digitais impactam na transformação da educação e no ensino de Química. De um modo geral, o autor relata que é fundamental incorporar, tanto na formação inicial quanto na continuada de professores, projetos baseados no uso de tecnologias digitais. Também são essenciais estudos sobre a inclusão dos meios digitais nos currículos de licenciatura, a fim de compreender o cenário atual e futuro da formação de professores de química, que necessariamente envolve a integração dessas tecnologias na educação básica.

Diniz Júnior e Silva (2016) realizaram uma análise da aprendizagem dos alunos do ensino médio segundo uma abordagem para o ensino de química orgânica baseada na CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). A CTS “pode subsidiar para uma formação cidadã de professores e alunos, tomando como base a química orgânica atrelada a conhecimentos que estão inerentes às contínuas transformações da sociedade” (Diniz Júnior; Silva, 2016, p. 61). Esse trabalho foi desenvolvido a partir das intervenções do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – Pibid. De modo geral, os autores evidenciaram que por meio dessa abordagem foi observada uma evolução nas turmas em que o estudo foi implementado, confirmado por um significativo avanço na aprendizagem dos alunos. Grande parte deles conseguiu debater e problematizar os temas abordados, estabelecendo conexões claras com questões científicas, sociais e tecnológicas.

Voos e Gonçalves (2016) objetivaram apresentar reflexões sobre a tecnologia assistiva e o ensino de química para estudantes cegos por meio da análise de compreensões atribuídas a ela na literatura. Os autores destacam a importância do trabalho colaborativo entre docentes do ensino superior. No contexto escolar, sabe-se que a colaboração entre professores, seja de química ou de educação especial, é essencial para planejar atividades em que a Tecnologia Assistiva (TA) seja vista como um meio e não um fim em si mesma. Abordá-la de forma fundamentada permite que os professores não a vejam como a única responsável pelo processo educativo.

Machado (2016) discorre sobre o uso do computador como ferramenta mediadora do ensino de química e faz referência, principalmente, ao uso das tecnomídias.

As tecnomídias investigadas nesta pesquisa são designadas como softwares educacionais (SE) e objetos de aprendizagem (OA) e estão associadas ao aprimoramento do processo de ensino e de aprendizagem, visto que ampliam, em seus usuários, processos mentais superiores como percepção, atenção e memória, agregando vasto conjunto de informações sobre temas específicos a serem desenvolvidos e compartilhados também em sala de aula de modo presencial ou virtual (Machado, 2016, p. 104).

De acordo com o autor, os SE possuem um grande potencial para serem aplicadas nas atividades de ensino, favorecendo o processo de aprendizagem e estimulando o interesse dos educandos, sendo uma alternativa ao modelo de ensino mecanizado dos conceitos e possibilitando uma abordagem mais dinâmica.

Moreno e Heidelmann (2017) trouxeram uma abordagem educacional voltada aos recursos tecnológicos para o ensino de Química, considerando a demanda e interesse dos educandos, tais como os aplicativos, que trazem facilidade para a aplicação em sala de aula pelo professor de ensino médio. Os autores evidenciam que ao sugerir e utilizar essas ferramentas, sendo superadas as resistências iniciais, o professor geralmente se sente satisfeito com esses recursos tecnológicos. Os aplicativos podem ser empregados para criar aulas mais dinâmicas, focadas em uma realidade que estimula o engajamento dos alunos, além de oferecer maior suporte para o acompanhamento das atividades escolares. Além disso, os autores também estabelecem que à medida que o uso dessas ferramentas amadurece, é necessário menos tempo para o trabalho expositivo em sala de aula, abrindo espaço para novas discussões e atividades.

Cleophas (2019) traz a tecnologia entrelaçada ao lúdico, com a produção de um Jogo de Realidade Alternativa (ARG) para o Ensino e Aprendizagem da Química.

[O trabalho] visa impulsionar a utilização do ARG nos diferentes níveis de ensino, além de provocar a necessidade de termos mais investigações empíricas que sejam capazes de consolidar as evidências sobre os benefícios apresentados pelo ARG para a aprendizagem dos sujeitos. Logo, se você nunca ouviu falar sobre o Alternate Reality Game, esta é a sua chance de entender suas origens, peculiaridades, definições e, sobretudo, observar como ele deve ser utilizado no ensino de química de maneira eficaz (Cleophas, 2019, p. 336).

A autora descreve que o AGR é um jogo que utiliza a vida real das pessoas, tecnologias móveis, sites e mídias sociais para desenvolver e revelar sua narrativa. A principal característica desse tipo de jogo é que todo o processo de descoberta e avanço na história deve ocorrer de maneira colaborativa entre os participantes. A autora afirma também que essa ferramenta oferece oportunidades promissoras para o ensino de química, devido à sua flexibilidade em incorporar um enredo que cria um ambiente favorável para o desenvolvimento e a manifestação de habilidades de multiletramentos.

Leite (2020) traz a importância do uso das TDICs, apresentando uma proposta voltada aos alunos do curso de licenciatura em Química na produção do *Stop Motion* (SM), ou

seja, uma atividade voltada a recursos imagéticos/animações no ensino de química, na qual os estudantes criam modelos explicativos sobre determinados conteúdos com a finalidade de fixar melhor o que está sendo representado. “O SM é uma técnica de animação que ocorre quando realizamos várias fotografias de objetos quadro-a-quadro (cada imagem registrada é nomeada como quadro) que, ao serem exibidos em alta velocidade, causam a ilusão de movimento no observador” (Leite, 2020, p. 14). Segundo o autor, o SM é uma excelente abordagem para promover a inovação no processo de ensino e aprendizagem, interessante para ser aplicada no ambiente educacional, pois valoriza a ação do estudante, buscando conectar as experiências diárias com o pensamento reflexivo. As estratégias sugeridas para o uso do SM no ambiente educacional demonstram que essa tecnologia pode oferecer práticas pedagógicas criativas e estimulantes.

Batista *et al.* (2020) utilizaram vídeos para o ensino da química, nível ensino médio, que abordam o tema do petróleo, destacando a importância das tecnologias digitais para o ensino de Química, por meio de uma abordagem contextualizada. Os autores descrevem que os vídeos abordaram desde a Química dos hidrocarbonetos até a conexão entre o petróleo e a economia. Dessa forma, muitos estudantes conseguiram estabelecer uma relação relevante entre o petróleo, a exportação e a economia nacional, ou seja, os vídeos foram muito importantes para favorecer um processo de ensino-aprendizagem mais amplo e significativo. Segundo os autores, os alunos descreveram essa abordagem de forma positiva com relação a execução, conteúdo e recurso visual.

Leite (2020) apresenta duas propostas de recursos digitais para o ensino da química, o Kahoot! e o Socrative, ambos aplicados na educação superior com a finalidade de representar uma Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA) no ensino de Química. “O desenvolvimento da ATA contribuiu para o avanço de pesquisas que envolvem o protagonismo do aluno ao unificar as perspectivas metodológicas da aprendizagem ativa e incorporá-las às tecnologias digitais”. (Leite, 2020, p. 148). O autor destaca que a ATA independe do nível de ensino e favorece o processo de ensino-aprendizagem. Segundo o autor, foi observado que na aplicação das atividades os alunos estavam prestativos e relataram que não sentiram dificuldades para utilizar o Kahoot! e o Socrative.

Acco e colaboradores (2020) utilizaram um programa denominado de Gnuplot para assimilação dos conteúdos por meio de interpretações gráficas 2D e 3D na disciplina de físico-química. Os autores destacaram que os estudantes tiveram certa dificuldade quanto ao uso do Gnuplot por não terem prática com informática, nem com programa; além disso, destacaram a questão da linguagem, já que alguns não tinham afinidade com o inglês. Outra parte dos

estudantes comentaram que o programa era fácil e intuitivo e que os gráficos em 3D ajudavam a compreender melhor o conteúdo. De forma geral os autores destacaram que o resultado da aplicação do programa foi satisfatória, e que a visualização dos gráficos em diferentes ângulos fez com que a maioria dos alunos entendesse melhor o conteúdo.

Grando e Cleophas (2021) verificaram o uso de aplicativos de realidade aumentada para smartphones voltados ao ensino de química.

A Realidade Aumentada – conjuntamente com a Aprendizagem Móvel – está cada dia mais dedicada e personalizada para o seu uso no cotidiano. À vista disso, a sua aplicação no ensino pode ajudar a diminuir a abstração conceitual que está relacionada, sobretudo, ao universo molecular da Química, além de contribuir na apreensão/construção dos outros níveis representacionais que são importantes para a compreensão dos conhecimentos químicos (Grando; Cleophas, 2021, p. 6).

Vale salientar que os aplicativos citados no artigo tem o objetivo de facilitar o processo de construção do conhecimento em química, principalmente ao que se refere a parte da visualização dos átomos e moléculas, que favorecem a assimilação dos estudantes e possibilitam um processo de mediação do conhecimento eficaz para o professor.

Nabiça e Souza (2021) trazem uma abordagem sobre o ponto de vista dos alunos em relação ao software Cidade do Átomo, o qual é voltado à resolução de problemas sobre a energia termonuclear. A pesquisa foi direcionada a alunos do ensino médio e o computador usado como ferramenta principal, abordando temas como a radioatividade. “O software cidade do átomo é um jogo educacional que apresenta a categoria de exercício e prática, no qual retrata uma cidade chamada Átomo em que há a presença de uma usina nuclear” (Nabiça; Souza, 2021, p. 272). Os autores informam que o uso do computador como ferramenta de aprendizagem nas aulas de Química foi positivo, e o software Cidade do Átomo teve boa aceitação pelos estudantes. Estes informaram que o software possui instruções claras e é fácil de ser utilizado; que o layout é atrativo, dinâmico e colorido. Os autores afirmam que o uso do computador é uma importante ferramenta para a contextualização por meio da problematização proposta pelo software Cidade do Átomo, que possibilitou benefícios como a construção do conhecimento, a criação de aulas mais atrativas e enriquecedoras, além de promover reflexão e discussão sobre temas frequentemente abordados nas mídias de informação.

Souza *et al.* (2022) utilizaram um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) para complementar as aulas presenciais de química do curso Licenciatura em Química. Levando em consideração a opinião dos alunos com relação a essa metodologia de ensino e as suas respostas aos questionários aplicados, os autores perceberam que essa experiência formativa foi avaliada de maneira positiva, pois os alunos expressaram o desejo de que outras disciplinas também adotassem ambientes virtuais. Além disso, afirmaram que utilizariam essa ferramenta em suas

futuras atuações, especialmente em situações em que as plataformas virtuais são essenciais para o desenvolvimento de aulas de Química. Os autores afirmam que os ambientes virtuais de aprendizagem podem apoiar discussões sobre temas como as problemáticas socioambientais, a Química Verde, a sustentabilidade e outras questões importantes para a formação e profissionalização dos docentes.

Leite (2023) coloca em foco o uso das tecnologias digitais na elaboração de *podcasts* para o ensino de química. “O *podcasting* certamente representa um exemplo de desenvolvimento das TDICs e sua utilização servirá como estímulo e oportunidade para abordagens inovadoras na Educação” (Leite, 2022, p. 8). Em termos de resultados e em relação à percepção dos alunos a essa abordagem, os mesmos afirmam que o *podcast* é algo interativo, prático, que ativa o imaginário, fortalece os estudos, e que os conteúdos de química podem ser compreendidos de forma compacta e clara. O autor destaca que a criação de *podcasts* por licenciandos (futuros professores) é um recurso didático em potencial, permitindo a criação e disseminação do conhecimento química e possibilitando, em suas futuras práticas pedagógicas, maior dinamismo às aulas.

Silva *et al.* (2023) utilizaram o software gratuito SAE (Substituições Aromáticas Eletrofílicas) para auxiliar no processo de ensino e aprendizado de Substituições Aromáticas Eletrofílicas em anéis monossustituídos. Os autores informam que o software SAE foi desenvolvido com base nos principais desafios identificados na literatura sobre as dificuldades no aprendizado de química. O SAE oferece uma alternativa ao ensino tradicional e facilita a compreensão das reações de substituição aromática eletrofílica em anéis monossustituídos. Ele integra as etapas do mecanismo por meio de vídeos, permite a visualização dos mapas de densidade eletrônica por imagens, exibe as posições de reações subsequentes com a demonstração dos produtos gerados, além de apresentar textos sobre a aplicabilidade dessas reações na produção de substâncias usadas no cotidiano.

Cavagis e Benedetti Filho (2024) descrevem a construção de um jogo educativo virtual e sua aplicação no Ensino de Química. O software utilizado foi o Construct 3®.

[...] o presente trabalho teve por objetivo construir, aplicar e analisar as contribuições de um jogo educativo virtual na aprendizagem de teoria atômica, visando a avaliar, de modo holístico, a experiência lúdica de estudantes no primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública, assim como suas contribuições para a formação continuada do professor de Química (Cavagis; Benedetti, 2024, p. 590).

Os autores relatam que a utilização do jogo de passatempos virtual foi eficaz na revisão e consolidação dos conceitos sobre teoria atômica, despertando o interesse dos alunos fora da sala de aula e incentivando seu engajamento em aprofundar os conhecimentos sobre o

tema, conforme relatado pelo professor de Química. Com relação ao software utilizado para a construção do jogo, os autores comentam que o respectivo se mostrou adequado por ser gratuito. Apesar de possuir algumas limitações, é possível desenvolver diversos tipos de jogos. Outro ponto positivo é o fato de não precisar de acesso à internet para acessá-lo. Em um dos comentários feitos pelos alunos, foi descrito que, por gostarem de jogar, o assunto despertou mais atenção; que gostou muito da aula e que era algo diferente ao que já estavam acostumados – mais estimulante, criativo e divertido.

Lança e coautores (2024) discutem a proposição de um Infográfico Dinâmico (InD) em um curso de formação continuada de professores na modalidade do ensino remoto.

[...] este trabalho discute a proposição de um Infográfico Dinâmico, utilizado inicialmente durante o ensino remoto. Como objetivo desta pesquisa, buscou-se analisar, à luz da PHC e dos estudos atuais da neurociência, a adequação/pertinência do recurso para a aprendizagem e a construção de conhecimentos, considerando que esta ferramenta cultural congrega aspectos potencializadores de dinamicidade e sistematicidade conceitual (Lança; Andrade; Cavassani, 2024, p. 2).

Os autores descrevem que uso social de símbolos é essencial para o desenvolvimento de funções psíquicas superiores, as quais viabilizam a atribuição de sentidos e significados aos fenômenos vividos ou estudados. O Infográfico Dinâmico discutido no artigo, além de ser uma ferramenta técnica que facilita a sistematização de conceitos científicos, também desempenha um papel semiótico, pois amplia as interações e as formas de relacionamento entre os sujeitos e o conhecimento.

Assunção *et al.* (2024) descreveram a utilização de oficinas temáticas como metodologia para o ensino de Química em ambiente remoto. Elas foram desenvolvidas por licenciandos em Química vinculados ao Programa de Residência Pedagógica.

[O trabalho] tem como objetivo reunir reflexões e discussões acerca de soluções encontradas por estudantes de um curso de Licenciatura em Química em busca de promover um ensino ressignificado e de qualidade para os estudantes da Educação Básica (EB), por meio do desenvolvimento de oficinas temáticas online que envolveram propostas metodológicas empregando TDIC associadas à metodologia ativa de aprendizagem (Assunção *et al.*, 2024, p. 2).

Os autores destacam que as Oficinas Temáticas (OT), mesmo quando aplicadas de forma remota, podem ser consideradas uma abordagem ativa, que ultrapassa os paradigmas de um ensino muitas vezes visto como ineficaz. Durante o período de Ensino Remoto, diversas dificuldades foram identificadas, como a baixa conectividade dos alunos, a falta de metodologias que favorecessem uma aprendizagem eficaz e as limitações intrínsecas ao uso das TDICs. Nesse cenário, os autores afirmam que as OT realizadas online surgem como uma alternativa viável, com grande potencial para fortalecer o processo de ensino-aprendizagem,

podendo ser conduzidas com recursos simples e, ao mesmo tempo, estimulando o interesse e a motivação dos estudantes, quanto ao ensino de Química.

Vale a pena mencionar que dentre os trabalhos analisados na QNEsc nos últimos 10 anos, o autor que mais citou as TDICs nos seus trabalhos foi o professor Bruno S. Leite, licenciado em Química e pesquisador e professor na área de Tecnologias e Ensino de Química na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). O professor Leite é reconhecido na área de ensino de Química, principalmente por trabalhos na área de TDICs.

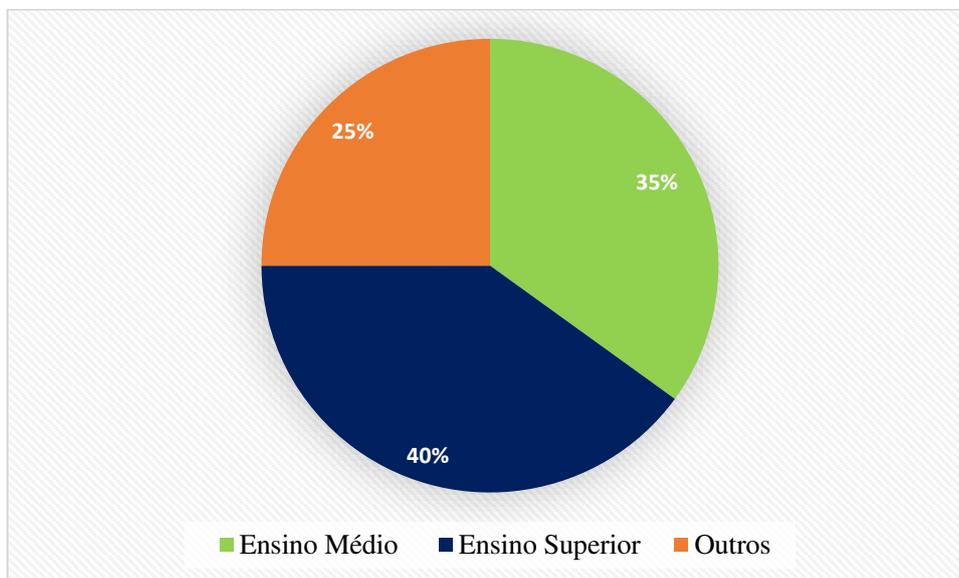
Após fazer o fichamento e um breve resumo de cada artigo, foi possível identificar algumas das tecnologias citadas nos trabalhos:

- Blogs: são sites ou plataformas na internet onde indivíduos ou grupos publicam conteúdos, geralmente no formato de textos, mas também podem incluir imagens, vídeos e outros tipos de mídias.
- Softwares: são programas ou sistemas desenvolvidos para realizar tarefas específicas em dispositivos eletrônicos como computadores, smartphones, tablets etc.
- Aplicativos: pode-se dizer que é um sinônimo para software. Aplicativos ou *apps* são programas de softwares criados para realizar tarefas específicas em dispositivos móveis (como smartphones e tablets), computadores ou outros aparelhos eletrônicos.
- Jogos: são atividades ou brincadeiras estruturadas com regras específicas, com o objetivo de proporcionar entretenimento, aprendizado e/ou competição.
- WebQuest: é uma atividade de aprendizagem baseada na internet que envolve pesquisa e resolução de problemas.
- Podcasts: são arquivos de áudio digitais que podem ser transmitidos ou baixados pela internet. Eles são geralmente apresentados em episódios e os temas podem variar muito, abordando tópicos como notícias, entretenimento, educação, esportes, cultura, tecnologia, saúde, entre outros.
- Vídeos: são conteúdos audiovisuais que combinam imagens em movimento com som. Eles podem ser produzidos em diversos formatos e com finalidades variadas, como entretenimento, educação, informação ou marketing.
- Oficinas online: são cursos ou atividades educativas oferecidas pela internet, que têm como objetivo ensinar habilidades ou conhecimentos específicos de forma prática e interativa. O formato de "oficina" remete a um espaço de aprendizado

prático, onde os participantes podem experimentar, criar ou desenvolver algo, com o auxílio de tutores ou instrutores.

Um dos aspectos também analisados nos trabalhos foi em relação ao nível de ensino no qual o trabalho foi aplicado/desenvolvido (**Figura 3**).

Figura 3 – Nível de ensino no qual o trabalho sobre TDICs no ensino de Química foi aplicado/desenvolvido.



Fonte: Autoria própria, 2024.

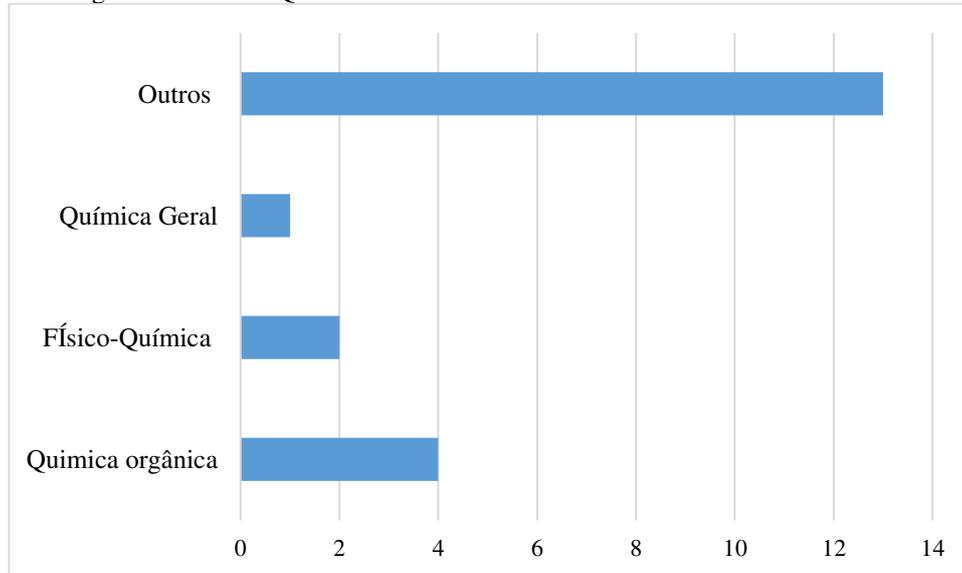
A **Figura 3** apresenta cerca de 40% dos trabalhos analisados voltados ao ensino superior, ou seja, a maioria dos trabalhos (8) envolvendo as TDICs no ensino de Química foram direcionados a esse nível de ensino. 35% dos trabalhos (7) estavam voltados ao ensino médio, e 25% foram enquadrados em “outros”, pois não foi identificado o nível de ensino no artigo analisado.

Outro tópico analisado nos trabalhos foi em relação aos conceitos químicos abordados por meio do uso dos recursos tecnológicos. A **Figura 4** apresenta um gráfico contendo o total de trabalhos que abordavam os conceitos químicos enquadrados em grandes áreas da Química, tais como a Química Orgânica, Química Geral e Inorgânica e Físico-Química.

O item “Outros” na **Figura 4** se referem aos trabalhos em que os conceitos eram contextualizados dentro de uma temática abrangente e/ou não puderam ser concentrados em apenas uma única grande área, ou ainda trabalhos que estavam voltados às disciplinas da parte pedagógica da Licenciatura em Química. Este item foi o que apresentou o maior número de trabalhos encontrados. Já quando os conceitos eram especificados, a área da Química Orgânica foi a mais abordada nos trabalhos sobre as TDCIs, envolvendo conceitos sobre estruturas moleculares de compostos orgânicos, funções orgânicas, hidrocarbonetos, isomeria, radicais

livres etc. Conceitos de Físico-Química, como Termodinâmica e Radioatividade, e de Química Geral, como teoria atômica, foram abordados em menor grau.

Figura 4 – Conceitos de Química abordados nos trabalhos analisados sobre TDICs no ensino de Química e organizados nas grandes áreas da Química.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Outro aspecto importante é em relação a questão de artigos sobre a inclusão, envolvendo tecnologia assistiva no ensino de Química. Apenas 5% dos trabalhos abordaram essa temática. A escassez de trabalhos na literatura científica sobre inclusão pode ser explicada por uma combinação de fatores teóricos, práticos e estruturais, incluindo a falta de consenso sobre o conceito, desafios na implementação de políticas inclusivas, resistência cultural, e dificuldades na formação e capacitação de pesquisadores. Essas barreiras ainda precisam ser superadas para que a pesquisa na área possa se expandir e se consolidar (Vilela-Ribeiro; Benite, 2010; Santiago; Alves, 2019; Pereira, 2024).

De um modo geral, de acordo com os trabalhos analisados, foi notório que as TDICs emergem um novo estilo didático mais moderno e criativo. As novas ferramentas pedagógicas influenciam diretamente no processo de ensino e aprendizagem, além de ser algo que retoma a atenção do aluno contemporâneo.

Vale salientar e destacar que as TDICs mais citadas nos trabalhos dessa revisão foram os softwares educacionais. De acordo com Machado (2016), cada tipo de software oferece uma contribuição para o meio educacional, seja por meio da memorização, seja pelo surgimento de situações-problema que envolvem desafios, levantamento e refutação de hipóteses na busca por soluções. Essas categorias podem estimular a autonomia e a proatividade dos alunos, mas requerem a ação dialógica do professor, que, com sua criticidade e experiência,

consegue desempenhar um papel fundamental na sua didática, promovendo uma aprendizagem eficaz.

Ademais como contribuição acadêmica, o uso das TDICs está ligado a uma forma de ensino mais contextualizada, pois a tecnologia é algo que se encontra presente no dia a dia dos estudantes, ou seja, por essa linha de raciocínio a tecnologia faz parte da aprendizagem significativa, já que é algo habitual ao uso dos discentes (Moreira, 2011). Conforme Leite (2020), as TDICs têm o potencial de aprimorar a qualidade da educação, promovendo formas de aprendizagem mais interativas e colaborativas. Quando incorporadas nas escolas e universidades, e utilizadas de maneira crítica por alunos e professores, essas tecnologias podem fortalecer o processo de ensino e aprendizagem.

E com relação ao ensino de Química e aos seus desafios no meio acadêmico, é importante ressaltar que o desenvolvimento constante da educação em Química e os obstáculos que impedem a construção do conhecimento podem ser superados por meio de recursos pedagógicos, que promovam a integração entre tecnologia e ciência (Nabiça; Souza, 2021).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo se caracteriza como um levantamento bibliográfico de trabalhos relacionados às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Química publicados na revista Química Nova na Escola (QNEsc) de 2014 a 2024. A pesquisa foi realizada pela importância nacional da revista como uma ferramenta essencial tanto para o aperfeiçoamento dos professores quanto para o engajamento dos alunos com a ciência, facilitando o ensino e o aprendizado da Química de maneira mais prática, atual e significativa.

De um modo geral, foram analisados 20 trabalhos dos anos de 2014 a 2024, que abordaram as TDICs no ensino de Química. Ao realizar a caracterização dessas pesquisas, verificamos que a maioria dos trabalhos se destinavam ao ensino superior. Considerando apenas as grandes áreas da Química, foi identificado que os conceitos relacionados à Química Orgânica eram os mais abordados; e os de Físico-Química e Química Geral foram os menos utilizados. Importante ressaltar também a necessidade maior desenvolvimento de pesquisas na área de intersecção entre as TDICs e o ensino de Química e a Educação Inclusiva.

A análise dos trabalhos publicados na QNEsc, revelou a diversidade das tecnologias digitais e seus vários tipos de adaptações voltadas ao ensino de Química. Essa variedade de aparatos tecnológicos permite que professores, ao acessarem esses trabalhos, possam selecionar e aplicar as atividades mais apropriadas às necessidades educacionais de suas escolas.

Foi identificado nos trabalhos que as TDICs no ensino de Química são poderosas aliadas na promoção de uma educação mais dinâmica, interativa e acessível. Elas enriquecem o processo de ensino-aprendizagem, facilitando a compreensão de conceitos complexos e proporcionando novas oportunidades para a experimentação e a pesquisa, além de preparar os alunos para um futuro cada vez mais digitalizado.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Amanda Caroline Ferreira; FÉLIX, Maria Elisabeth de Oliveira; SILVA, Gilberlândio Nunes da. Relato das Dificuldades em aprender Química de alunos da educação básica de uma Escola Pública de Campina Grande. **VII Encontro de Iniciação à Docência da UEPB (VII ENID)**, 2019.
- ASSUNÇÃO, Ana LA et al. Oficinas temáticas desenvolvidas online: potencialidades para o ensino de Química.
- BARRO, Mario Roberto; BAFFA, Ariane; QUEIROZ, Salete Linhares. Blogs na formação inicial de professores de química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 1, p. 4-10, 2014.
- BATISTA, Allana; FARIA, Fernanda L.; BRONDANI, Patrícia B. A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio. **Química Nova na Escola, São Paulo**, v. 42, n. 3, p. 237-245, 2020.
- CAVAGIS, Alexandre DM; BENEDETTI-FILHO, Edeimar. Construção de um jogo educativo virtual e sua aplicação no Ensino de Química.
- CLEOPHAS, M. das G. Alternate reality game (ARG): breve histórico, definições e benefícios para o ensino de aprendizagem de química. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 4, p. 335-343, 2019.
- COLEN, Jésus. Anos de Química Nova na Escola: notas de alguém que a leu como estudante no ensino médio e no ensino superior com aspirações à docência. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 16-20, 2012.
- DA SILVA, Thiago Eliel Mendonça et al. Desenvolvimento e aplicação de webquest para ensino de química orgânica: controle biorracional da lagarta-do-cartucho do milho. **Química nova na escola**, v. 38, 2016.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- GIL, A. Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas. 2002. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 04 Nov de 2023.
- GIORDAN, Marcelo. Análise e reflexões sobre os artigos de educação em química e multimídia publicados entre 2005 e 2014. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 154-160, 2015.
- GRANDO, John Wesley; CLEOPHAS, Maria das Graças. Aprendizagem Móvel no Ensino de Química: apontamentos sobre a Realidade Aumentada. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 2, p. 148-154, 2021.
- GRESCZYSCZYN, Marcella Cristyanne Comar; DE CAMARGO FILHO, Paulo Sérgio; MONTEIRO, Eduardo Lemes. Aplicativos educacionais para smartphone e sua integração com o ensino de química. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 17, n. 5, p. 398-403, 2016.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 2003.

LEITE, B. S. Aplicativos para dispositivos móveis no ensino de astroquímica. *Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade*, v. 3, n. 1, p. 150-170, 2017.

LEITE, Bruno S. Kahoot! e Socrative como recursos para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa gamificada no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 42, n. 2, p. 147-156, 2020.

LEITE, Bruno S. Podcasts para o ensino de Química. *Química Nova na Escola, São Paulo, SP*, v. 45, 2023.

LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte”. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 12, n. 7, 2015.

LEITE, Bruno Silva. Stop motion no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 42, n. 1, p. 13-20, 2019.

MACHADO, Adriano Silveira. Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química. *Revista Química Nova na Escola*, v. 38, n. 2, p. 104-111, 2016.

MARTINS, J. M. et al. Tecnologias digitais: a importância e a necessidade do uso de novas ferramentas nas aulas de química. Anais VIII CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/90319>>. Acesso em: 01/07/2024 15:00

MATIAS, Segundo. Isômeros, Funções Orgânicas e Radicais Livres: Análise da Aprendizagem de Alunos do Ensino Médio Segundo a Abordagem CTS. **38volume**, 2016.

MAZZOLA, Vitorio Bruno. Engenharia de Software. Disponível em: http://www.pucrs.br/edipucrs/online/projetoSI/6-Engenharia/ESoft_01.pdf. Acesso em: 12 abr. 2020.

MINAYO, M. C. S. (Org.). (2001). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. (18a ed.): Vozes.

MORAN, José Manuel. A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá. Campinas, SP, Papyrus, 2 ed, 2007.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. 2009.

MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

NABIÇA, Mariane G.; SOUZA, JR da T. Software Cidade do Átomo como instrumento didático no Ensino de Química. *Química Nova Escola*. <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160256>, 2021.

PARZIANELLO, J. K.; MAMAN, D. Tecnologias na sala de aula: o professor como mediador. In: II Simpósio Nacional de Educação; XXI Semana de Pedagogia. Infância, sociedade e Educação, p. 1-15. Anais... Cascavel-PR, 2010.

PASSOS, I. N. G.; et al. **Utilização do Software PhET no ensino de química em uma escola pública de Grajaú, Maranhão.** Palmas. Revista Observatório, vol.5, 2019. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4626/1535> Acesso em: 20 jul. 2022.

PEREIRA, F. M. Ensino de Ciências na perspectiva inclusiva: uma análise nas produções acadêmicas na plataforma da Scielo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA & JORNADA CHILENA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, V., 2024, Campina Grande (PB). **Anais [...]** Campina Grande: Editora Realize, 2024.

PRÉVIA DO PROGRAMA GNU PLOT, Uma. Uso do Gnuplot como ferramenta facilitadora do ensino: Aplicações em Físico-Química.

PRONADOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTIAGO, I.; ALVES, G. B. Ensino da geografia na perspectiva da inclusão escolar: escassez de pesquisas e demandas em profusão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO EM GEOGRAFIA, 14., 2019, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: Unicamp, 2019.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: Conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9408.pdf> Acesso em 17/5/2022.

SOUZA, Fábio F.; GOMES, Caroides JC; ZEIDLER, Vânia GZ. O uso do AVA na construção de experiências formativas em uma perspectiva socioambiental crítica. **Futuro do Pretérito na Celebração do Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável da UNESCO: Reflexões a partir do Ensino de Química, Educação Química, Sustentabilidade e a Semana de Arte Moderna no Brasil**, p. 6, 2022.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017.

VALENTE, J. A. A Comunicação e a educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO - Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141– 166, 2014.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. A Educação Inclusiva na percepção dos professores de Química. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 585-594, 2010.

VOOS, Ivani Cristina; GONÇALVES, Fábio Peres. Tecnologia assistiva e ensino de química: reflexões sobre o processo educativo de cegos e a formação docente. **38volume**, 2016.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Sousa - Código INEP: 25018027
	Av. Pres. Tancredo Neves, S/N, Jardim Sorrilândia III, CEP 58805-345, Sousa (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0004-18 - Telefone: None

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

trabalho de conclusão de curso

Assunto:	trabalho de conclusão de curso
Assinado por:	Gizllayne Pereira
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Gizllayne dos Anjos Pereira, ALUNO (201918740016) DE LICENCIATURA EM QUÍMICA - SOUSA**, em 25/03/2025 17:26:58.

Este documento foi armazenado no SUAP em 25/03/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1434169

Código de Autenticação: 62f84cb41e

