

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
DIRETORIA DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE QUÍMICA

GILDASIO DA SILVA BASTOS

**AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO (TDICs) NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE
QUÍMICA**

Porto Franco
2024

GILDASIO DA SILVA BASTOS

**AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO (TDICs) NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Química da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Silva Bezerra.

Porto Franco
2024

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

da Silva Bastos, Gildasio.

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
tdics Na Prática Docente de Professores de Química /
Gildasio da Silva Bastos. - 2024.

46 f.

Orientador(a): Paulo Sergio Silva Bezerra.

Curso de Química, Universidade Federal do Maranhão,
Porto Franco, 2024.

1. Tecnologias. 2. Recurso Didático. 3. Ensino de
Química. 4. . 5. . I. Silva Bezerra, Paulo Sergio. II.
Título.

GILDASIO DA SILVA BASTOS

**AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO (TDICs) NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Química da
Universidade Federal do Maranhão como requisito
parcial para obtenção do título de Licenciado em
Química.

Aprovação em: / /

Prof. Dr. Paulo Sérgio Silva Bezerra (Orientador)

1º EXAMINADOR

2º EXAMINADOR

Dedico esse trabalho a toda minha família
pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos alcançadas durante essa trajetória acadêmica.

Agradeço a minha família pelo apoio e força durante esse processo!

Ao professor Paulo Sérgio Silva Bezerra, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade

Muitos obrigado a todos!

“Usar recursos digitais não é garantia de aprendizagem. A tecnologia é mais uma ferramenta, que precisa do talento do professor, interesse do aluno e o acompanhamento da família!”

Rogério Joaquim.

RESUMO

Com o surgimento e crescimento da tecnologia, ganhando inclusive nomenclaturas como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) a interatividade é um fator que precisa ser melhor explorado, tendo em vista que a tecnologia na sala de aula, quando explorada adequadamente, pode proporcionar inúmeros benefícios no âmbito educacional, e no ensino de Química não é diferente. Diante disso, o objetivo do presente estudo consistiu em analisar os benefícios do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na prática docente de professores de Química. A busca foi realizada nas plataformas *Scientific Eletronic Library Online (SCIELO)*; Plataforma Sucupira e Google Scholar a partir de termos relacionados ao tema, com critérios de inclusão como: artigos em português, disponíveis na íntegra, e gratuitamente on-line e publicados entre os anos de 2016 a 2023. Assim, totalizou-se 15 produções científicas que foram essenciais para discussão entre os autores. Os resultados apontaram que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs seguem tendo enorme serventia no ensino de química, assim como subsídio fundamental para potencializar a aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos considerados abstratos. Assim, ainda cabe ao professor desafiar seus alunos a criar atividades que integrem as TICs no ensino de Química, incentivando-os a desenvolver uma visão crítica sobre o uso dessas tecnologias. Por fim, após análise detalhada das referências consultadas, não se pode deixar, não se pode deixar de pontuar que ainda é rasa a formação docente voltada para o uso das TDICs, que abordem as atividades de ensino planejadas e desenvolvidas no ambiente escolar. Diante disso, torna-se indispensável que os professores de Química tenham uma orientação aprofundada para a utilização de aplicativos e softwares educacionais e criação de ambientes virtuais de aprendizagem para seus alunos mergulhar na “Química” de uma maneira dinâmica e didática, além de tecnológica.

Palavras-chave: Tecnologias. Recurso Didático. Ensino de Química.

ABSTRACT

With the emergence and growth of technology, including terms such as Information and Communication Technologies (ICTs) and Digital Information and Communication Technologies (DICTs), interactivity is a factor that needs to be better explored. Considering that technology in the classroom, when adequately utilized, can provide numerous benefits in the educational field, and in the teaching of Chemistry, it is no different. Therefore, the objective of this study was to analyze the benefits of using Digital Information and Communication Technologies (DICTs) in the teaching practice of Chemistry teachers. The search was conducted on platforms such as Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Plataforma Sucupira, and Google Scholar using terms related to the topic, with inclusion criteria such as: articles in Portuguese, available in full, and freely online, published between 2016 and 2023. Thus, a total of 15 scientific productions were essential for discussion among the authors. The results indicated that Digital Information and Communication Technologies (DICTs) continue to be highly useful in the teaching of Chemistry, as well as a fundamental support to enhance the learning of abstract chemical concepts and phenomena. Therefore, it is still up to the teacher to challenge their students to create activities that integrate ICTs into Chemistry teaching, encouraging them to develop a critical view of the use of these technologies. Finally, after a detailed analysis of the consulted references, it is important to point out that teacher training focused on the use of DICTs, addressing the teaching activities planned and developed in the school environment, is still shallow. Therefore, it is essential that Chemistry teachers receive in-depth guidance on the use of educational applications and software and the creation of virtual learning environments for their students to immerse themselves in "Chemistry" in a dynamic, didactic, and technological way.

Keywords: Technologies. Didactic Resource. Chemistry Teaching.

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular
LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
TDICs - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação
CGI.br (Comitê Gestor da Internet no Brasil)
CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)
(MS) Mato Grosso do Sul
(ODA) Objetos Digitais de Aprendizagem
(UEMS) Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
(BNCC) Base Nacional Comum Curricular
(LDB) Lei de Diretrizes e Bases da Educação
(PNE) Plano Nacional de Educação
(DCN) Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
SCIELO - Scientific Electronic Library Online
IBM (International Business Machines)
PC (Personal Computer)
MS-DOS (Microsoft Disk Operating System)
ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network)
ARPA (Advanced Research and Projects Agency)
TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
WWW (World Wide Web)
NCP (Network Control Protocol)
MILNet (Military Network)
NSF (National Science Foundation)
NSFNet (National Science Foundation Network)
vBNS (Very-High-Speed Backbone)

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Base de informações através da internet	27
QUADRO 2: Ficha (com todos os elementos).....	27
QUADRO 3: Relação dos estudos selecionados quanto ao ano, periódico, autores, título, objetivo e resultados entre 2016 e 2023	29
QUADRO 4: Descrição e possibilidade de aplicação das TICs	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 A internet.....	14
3.2 A internet sendo usada como ferramenta militar e acadêmica	16
3.3 A internet e sua relação com a educação.....	18
3.4 A nova nomenclatura chamada de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs.....	19
3.5 As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs aplicadas no processo de ensino e aprendizagem de Química.....	20
4 METODOLOGIA.....	23
4.1 Tipo de pesquisa	23
4.2 Escolha do tema	25
4.3 Levantamento bibliográfico preliminar.....	25
4.4 O problema.....	26
4.5 Seleção das fontes	26
4.6 Localização das fontes	26
4.7 Fichamento.....	27
4.8 Análise e interpretação	28
5 RESULTADOS	29
6 DISCUSSÃO	36
7 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da história, a educação brasileira desfrutou de diversos momentos, desde os primórdios com a chegada dos portugueses e o lecionar jesuíta, passando pelo período imperial, pelo regime militar até o período atual de regime democrático. Depois de todo este período histórico do país, foi possível entender que uma nação desenvolvida é aquela cuja educação é bem-sucedida (COSTA, 2021).

Deste modo, foi notável que as autoridades vigentes foram investindo progressivamente no ensino do Brasil, criando instituições de ensino, leis, normas, incentivos e outros diversos meios para que houvesse a plena disseminação do saber no país (DUARTE, et al. 2021).

O primeiro computador pessoal criado foi chamado de Apple I, inventado em 1976 pelos americanos Steve Jobs (1955-2011) e Stephan Wozniak. No ano de 1981, a IBM (*International Business Machines*) lança o seu PC (*Personal Computer*), que acabou se transformando em sucesso comercial. O sistema operacional usado foi o MS-DOS (*Microsoft Disk Operating System*), desenvolvido pela empresa de softwares Microsoft (SOARES, 2022).

Desde esse momento, as empresas conseguiram manter a adaptação e avanços de forma natural nessa tecnologia, mas, no ano de 1994 chegava ao Brasil, em nível comercial para escritórios, a internet, e, desde então, sua popularização cresceu de forma espantosa. Assim, não se pode negar que o mundo vem se tornando cada vez mais digitalizado onde a todo o momento são recebidas novas tecnologias, softwares, aplicativos, mídias sociais, conteúdos digitais, metodologias de ensino à distância, serviços públicos digitais, robôs, serviços de autoatendimento, totens etc (SANTANA; SILVA, 2021).

Neste contexto, se por um lado tornam-se grandes surpresas tal crescimento exponencial dos meios digitais na sociedade, por outro lado existe uma parte da população que não tem à sua disposição recursos financeiros nem tecnológicos para ter acesso a essas ferramentas digitais tão importantes em nosso cotidiano, em especial os estudantes, que precisam acompanhar essa evolução e fazer parte desse processo (GUEDES; ALMEIDA, 2022).

Levando em consideração a sofisticada e crescente sociedade da informação que conduz o planeta, com conectividade de forma instantânea, promovendo mudanças profundas de organizações e pessoas, é importante se

preocupar sobre como o Brasil vem se comportando diante dos impactos e demandas da era digital em busca de competitividade, produtividade e sobrevivência, sendo a área da educação o foco desse estudo (BARBOSA, 2022).

Por sua vez, a pandemia, mesmo que já superada, modificou completamente o sistema de ensino, assim como diversas outras áreas da sociedade, ou seja, alunos e professores tiveram que se desdobrar em relação a busca por um conhecimento mais específico sobre a informática. Assim, percebeu-se que muitos foram incluídos nesse processo, de forma direta e indireta, mas outros foram excluídos, ficando sem opções para acompanhar de maneira eficiente o processo de aprendizagem (RODRIGUES; FRANZESE, 2022).

Diante disso, emerge a importância de se aprofundar sobre o tema “As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na prática docente de professores de Química”, pois mesmo sabendo dos inúmeros benefícios que tecnologia pode proporcionar para o processo de ensino e aprendizagem, também se tem uma visão bem clara de que muitos alunos nesse processo se perdem, são excluídos e acabam por não usufruir dos benefícios oferecidos pela informática na educação.

Diante disso, o uso da tecnologia no ensino de Química tem chegado realmente para ficar, e tanto o aluno quanto o professor tem sentido a necessidade das TICs como recurso didático como uma alternativa para melhoria do processo de ensino e aprendizagem, e embora, muitas vezes, por se sentirem incapazes, acabam se distanciando desta nova técnica.

2 Objetivo Geral

O objetivo do presente estudo consistiu em analisar os benefícios do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na prática docente de professores de Química.

2.1 Objetivos Especificos

1. Investigar a evolução histórica da educação no Brasil e o impacto das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) nesse contexto.
2. Avaliar como a introdução das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) tem influenciado o processo de ensino e aprendizagem de Química.
3. Identificar os principais desafios enfrentados por professores e alunos no uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Química.
4. Propor estratégias para a inclusão digital de estudantes que não têm acesso adequado às tecnologias.

Esses objetivos ajudam a direcionar a pesquisa e a aprofundar a análise sobre o uso das tecnologias digitais na educação, especialmente no ensino de Química.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A internet

A internet como é conhecida hoje por seus inúmeros usuários espalhados pelo mundo, nem de longe poderia ser imaginada com a arquitetura de funcionamento atual. A grande rede mundial de computadores foi concebida como arma militar, que visava o aprimoramento das comunicações entre os departamentos ligados ao governo dos Estados Unidos.

Já nessa época pensava-se que seria interessante poder comunicar-se com usuários de outros computadores. Uma idéia que também existia era a de se poder executar programas em outras máquinas que não aquela em que se trabalhava. Qual a motivação para isto? A máquina de outra universidade, por exemplo, poderia ser mais potente. Uma solução para estes problemas seria fazer com que os computadores pudessem se comunicar entre si (FILIPPO & SZTAJNBERG, 1996, p. 8).

Com o fim da Guerra Fria, a tímida e pequena rede que interligava, até então, apenas os departamentos militares ligados ao governo, foi estendida também para instituições de ensino superior, e em seguida passou a ser ampliada e se tornando cada vez mais popular e acessível. Conectar todas as pessoas e países não era a ideia inicial, muito menos transferir conteúdo que permitisse entretenimento familiar, mas por fim, foi esse o uso mais comum que a internet tomou para os dias atuais.

Com o avanço da microeletrônica, os computadores começaram a diminuir de tamanho, ao mesmo tempo em que ficavam mais poderosos e mais baratos. Cada vez mais, pequenas empresas eram capazes de comprar seus próprios computadores pessoais, o que veio a gerar um ambiente de trabalho típico no qual vários computadores pequenos eram utilizados por várias pessoas (FILIPPO & SZTAJNBERG, 1996, p. 8).

A história da internet teve início com a *ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network)*, uma rede de troca de informações que havia sido desenvolvida para conectar instalações de pesquisas e militares com o Pentágono, nos Estados Unidos, na década de 1960. O crescimento dessa rede permitiu que seu uso se estendesse para fins privados e comerciais. A internet chegou ao Brasil somente no final da década de 1980.

A internet é atualmente o maior meio de comunicação utilizado planeta,

com mais de 5 bilhões de usuários. Por ela, é possível enviar mensagens instantaneamente, movimentar dinheiro em contas bancárias, comprar mercadorias, acessar redes sociais, fazer pesquisas etc.

A palavra internet significa rede mundial de computadores, ela é uma junção de duas palavras, inter que significa internacional e net que é rede. Ela nasceu logo após a segunda guerra mundial, nos anos 60 onde no período acontecia o auge da Guerra Fria, então para que os EUA pudessem passar informações seguras eles decidiram criar um comando central único, na época existia o Pentágono, esse era o núcleo de redes, porém existia o perigo da antiga URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas) bombardear o local.

Então o Pentágono junto com a *ARPA (Advanced Research and Projects Agency)* criaram a Arpanet, servindo assim, para facilitar a comunicação e compartilhamento com a base aliada e descentralizando as informações com um único núcleo que era o Pentágono. Nos anos 70, a tensão da guerra foi diminuindo e a Arpanet começou a ser liberada para universidades e instituições que trabalhavam para o governo. “[...] em 1975 eram contabilizados cerca de 100 sites [...] no mesmo ano foi criada a Telenet, o primeiro serviço comercial norte-americano de acesso à rede” (TURCHI, 2012, p.14).

Em 1983, a Telenet já estava crescendo tanto que o seu pacote de dados que se chamava *NCP (Network Control Protocol)*, já não suportava mais a quantidade de usuários que ali já utilizava o serviço, então, tornou-se inadequado, dessa forma houve a substituição pelo então *TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)* que até os dias de hoje é a linguagem comum usada por todos os computadores. Mas apenas em 1991 o físico Tim Berners-Lee inventou a *WWW (World Wide Web)*, uma iniciativa que estabeleceu uma linguagem padrão para que todos os usuários que possuíssem o computador tivessem livres acesso a qualquer conteúdo publicado na rede.

No entanto, até chegar a esse ponto, a internet também foi um meio de divulgar notícias, de passar mensagens e permitir a conversa instantânea com pessoas que estivessem a milhares de quilômetros de distância por meio de aplicativos de comunicação instalados nos grandes e pesados computadores domésticos.

E aqui chegamos ao mesmo ponto: tanto no caso dos computadores de grande porte de organizações diferentes quanto no dos microcomputadores em uma sala de uma pequena empresa, interligar computadores entre si se mostrou útil e vantajoso. Esta interligação de computadores recebeu o nome de redes de computadores, em inglês, network ou, simplesmente, net

(FILIPPO & SZTAJNBERG, 1996, p. 9).

Não é possível afirmar de forma definitiva um uso específico para a internet, pois como se pode observar, sua finalidade é dinâmica e muda de acordo com a evolução das tecnologias. A cada década que se passa é possível notar que as pessoas utilizam a internet de forma diferente, fazendo com que esta jamais se torne obsoleta e que, muito menos, fique esquecida na história.

3.2 A internet sendo usada como ferramenta militar e acadêmica

De acordo com Filippo & Sztajnberg (1996), após a segunda guerra mundial, deu-se início à chamada guerra fria (1945) que manteve o clima tenso com a eminência de iniciar-se a terceira guerra mundial. O departamento de Defesa dos Estados Unidos, através da Agência de Projetos de Pesquisa Avançada (ARPA) iniciou um projeto que visava permitir a comunicação entre as agências do governo, através de seus supercomputadores.

Esse projeto, então batizado de *ARPANet (Advanced Research Project Agency Network)*, buscava tornar possível a comunicação entre as máquinas de forma prática e segura, criando caminhos para a troca de informações, entre computadores. Essa comunicação precisava funcionar mesmo que alguns pontos fossem danificados. Para tal, precisava-se criar um transporte de dados inteligentes, que fizesse um caminho ponto a ponto e, na hipótese de um ponto sofrer danos, fosse possível que os pacotes de dados refizessem seu caminho encontrando uma rota alternativa para chegar ao seu destino.

Uma rede confiável seria aquela que poderia ser danificada parcialmente – devido a um ataque militar como uma bomba – e ainda assim continuar operando mesmo com parte danificada. Nessa época, vivia-se a Guerra Fria (KNIGHT; FEFERMAN; FODITSCH, 2016, p. 25).

Filippo & Sztajnberg (1996) com o andamento do projeto e confirmada sua viabilidade, passou então a haver a necessidade de criação de um protocolo universal, que permitisse a conexão entre os dispositivos que estivessem interligados, independente de suas marcas ou modelos. Deu-se então o início do desenvolvimento do protocolo *NCP (Network Control Protocol)*, que posteriormente se tornaria um conjunto de protocolos mais elaborados, o *TCP/IP (Transmission*

Control Protocol / Internet Protocol), conhecido e utilizado nos computadores e outros equipamentos até nos dias atuais.

Por volta de 1983 a ARPANet havia se expandido exponencialmente e então teve como resultado sua reestruturação, ocasião em que foi criada a *MILNet* (*Military Network*), que era específica para o segmento militar e a ARPANet passou então a ser usada exclusivamente com fins acadêmicos e de pesquisa. Ambas as redes permaneceram interligadas, compondo assim o conjunto denominado *DARPA* (*Defense Advanced Research Projects Agency*), em que a letra D representava Defense, devido a mudança do nome da agência de defesa.

Em 1983 a ARPANet havia crescido bastante, o que teve como consequência uma reestruturação em seu backbone. Essa foi feita em dois segmentos: um militar, denominado MILNet, e um puramente acadêmico, ARPANet. Ambas continuavam interligadas, e ao conjunto delas se deu o nome de DARPA Internet (o D refere-se a Defense, devido à troca de nome da agência ARPA para DARPA). Com o tempo, passou a ser referida apenas como Internet, tal como hoje é conhecida (FILIPPO; SZTAJNBERG, 1996, p. 20).

Fillipo & Sztajnberg (1996) narram que no ano de 1986 ocorreu um marco importante na história da internet, isso devido à iniciativa da *NSF* (*National Science Foundation*), órgão de estímulo à pesquisa acadêmica. A NSF resolveu interligar cinco supercomputadores que estavam espalhados pelo território americano, com o objetivo de permitir à professores, pesquisadores e a comunidade acadêmica em geral acesso à informação digital por meio de uma conexão, na época, de alta velocidade, o que era equivalente a 56Kbps, velocidade de uma conexão de Internet Discada (Dial-up Internet).

Este impulso fez com que mais e mais instituições, dentro e fora dos Estados Unidos, quisessem se conectar à Internet. Outras redes que utilizavam protocolos diferentes do TCP/IP criaram soluções próprias para ligar-se a ela. E quanto mais instituições, mais pessoas e informações, mais atrativa se tornava a Internet (KNIGHT; FEFERMAN; FODITSCH, 2016, p. 32).

Cada vez mais instituições de ensino se conectavam à rede de computadores, o que fez com que a mesma ficasse sobrecarregada. Então em 1987 um contrato foi firmado entre a NSF com a Merit Network Inc., a *IBM* (*International Business Machines*) e a *MCI* (*Media Control Interface*) a fim de descongestionar as linhas e equipamentos de transmissão de dados. Em 1989 a *NSFNet* (*National Science Foundation Network*) já operava com velocidade de 1,5Mbps e em 1991 a

velocidade chegou a 45Mbps. Toda essa velocidade distribuída entre os pontos de acesso (FILIPPO & SZTAJNBERG, 1996).

Segundo Filippo & Sztajnberg (1996), a NFSNet era uma instituição governamental de estímulo à pesquisa, e por essa razão, não era possível usar a rede de computadores para fins comerciais. As empresas então passaram a construir e interligar suas próprias redes de computadores. Após 1995, a NSF parou de gerir a NFSNet pois considerou que já havia cumprido seu papel e assim, transferiu para entidades comerciais o controle de seu backbone que liberou o tráfego na rede para fins não acadêmicos. Em contrapartida, uma nova rede foi financiada, essa rede foi denominada como *vBNS (Very-High-Speed Backbone)* – Rede de velocidade muito alta, que possibilitou a instalação e acesso à residências comuns por suportar um número imensamente maior de computadores conectados.

3.3 A internet e sua relação com a educação

No âmbito escolar, a Internet garante muitos benefícios, tanto para os professores quanto para os alunos. Para além da educação formal, possibilita que as crianças e adolescentes tenham acesso a uma ampla variedade de conhecimentos, jogos e conteúdos educativos, sendo complementares à sua educação formal. No entanto, constatou-se que o ambiente escolar não é capaz de garantir o acesso à rede para o público infantojuvenil no país (PORTELA; NÓBILE, 2019).

De acordo com a pesquisa mencionada, 1,4 milhão de crianças e adolescentes não acessam a Internet na escola, sendo um dos locais em que reportaram ter acessado a rede em menores proporções (33%). Ainda, com base nos dados fornecidos pelo CGI.br, é possível perceber disparidades regionais quanto à qualidade e velocidade da conexão nas escolas: a região Sul do Brasil detém a proporção mais alta de uso da Internet na escola (43%), em contraposição, a região Norte, que apresenta o menor percentual (24%) (CLARO, 2022).

Conforme pesquisa TIC Educação 2019, apenas 37% dos alunos de escolas públicas urbanas acessaram a Internet na escola em 2019, sendo que em 26% destas escolas não havia nenhum computador disponível para uso em atividades educacionais, enquanto a proporção de escolas rurais sem infraestrutura de conexão é de 51%. Ademais, apesar de 92% das escolas disporem de acesso à

Internet via rede WiFi, em diversas escolas o acesso dos alunos era limitado (PORTELA; NÓBILE, 2019).

Os professores também demonstram preocupação em relação à ausência de acesso à internet nas escolas. Em consonância com informações do CGI.br (Comitê Gestor da Internet no Brasil), em 2019, 74% dos professores de escolas públicas urbanas e 39% dos responsáveis por escolas rurais afirmaram que a presença de equipamentos obsoletos e ultrapassados nas escolas, dificultando muito o uso de tecnologias digitais com os alunos. Já a proporção de docentes que citou a insuficiência de computadores conectados à Internet como barreira para o uso de tecnologias com os alunos foi de 78%. A baixa qualidade da conexão foi um fator de dificuldade citado por 70% dos professores da rede pública (CLARO, 2022).

Nesse contexto, verifica-se que o acesso ao ambiente digital nas escolas, tanto no que se refere à conectividade oferecida, quanto aos níveis de apropriação das tecnologias no ensino e na aprendizagem, trata-se de um fenômeno multifacetado, isto é, decorre de inúmeras causas, como ausência ou insuficiência de velocidade da conexão, fibra óptica e cabos, recursos para WiFi e equipamentos adequados; e necessidade de qualificação dos professores e elaboração de planos político-pedagógicos que incluam a educação digital.

3.4 A nova nomenclatura chamada de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs

De acordo com Schuartz e Sarmiento (2020), as Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC) proporcionam ao docente preparar e ministrar uma aula de forma muito mais dinâmica, interativa e colaborativa do que em momento anterior. Para tanto, é necessário repensar as práticas pedagógicas existentes, o que ainda é visto como um desafio aos docentes desse momento: agregar às práticas de ensino e aprendizagem recursos disponíveis em TDIC.

O termo significa Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, diz respeito ao conjunto de tecnologias digitais que proporciona a associação de diversos ambientes e pessoas através de dispositivos, equipamentos, programas e mídias para facilitar a comunicação entre seus participantes e otimizar as possibilidades que já estão presentes, como um grupo de meios de difusão de informação (mídias). Pode-se citar como exemplo de tecnologias digitais os

computadores, tablets, celulares, lousas digitais, TVs, aparelhos de data show, entre outros (ANJOS, 2018).

Pontes (2019) menciona como os principais desafios e principais fatores que podem inibir a utilização das TDIC's nos processos de ensino e aprendizagem: a insuficiência de infraestrutura, que diz respeito à falta de computadores e outros equipamentos de apoio nas escolas e/ou suporte técnico e a instabilidade dos equipamentos.

O autor Perfeito (2020), discorre que as TDIC's apresentam situações de extrema positividade em relação ao processo de aprendizagem em várias partes do ensino em diversas salas de aula, ou seja, abre possibilidade de fornecer conhecimento didático adequado e diferenciado aos educandos, e o professor possui essa missão de introduzir o uso das TDIC's por meios diferenciados no qual entretenha os educandos dentro da sala de aula e fora da mesma, onde os mesmos tenham curiosidade e o interesse de aprender mais através das TDIC's.

Além de pensar na importância da implementação da tecnologia, é possível se deparar com uma série de benefícios da tecnologia na educação, são eles: acompanhamento mais próximo dos alunos; possibilidade de pesquisar e expandir conhecimentos; facilidade para organizar demandas escolares; conexão mais rápida entre aluno e professor; aumento do interesse dos alunos; agiliza atividades do dia a dia; Redução do uso de papel e Informações e dados a salvo em nuvem (OTTO, 2016).

Dessa maneira, Costa, Cassimiro e Silva (2021) relatam que a inserção das TDIC's no ambiente de ensino e aprendizagem educacional depende da formação e do método pedagógico no qual o professor irá implantar para que os educandos aprendam de forma inovadora com as ferramentas tecnológicas disponibilizadas, vindo a transformar o ensino em um meio dinâmico e desafiador com os suportes das tecnologias.

3.5 As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs aplicadas no processo de ensino e aprendizagem de Química

A cultura digital é vista como um campo de grande amplitude, pois pode estar conectado com qualquer outro campo além das tecnologias, um exemplo é a arte, a educação, a biologia, química, etc. A Cultura Digital, atua como uma proposta

de educação para a formação integral e abre possibilidades para a potencialização de todos as áreas dos conhecimentos, podendo ser incluídos os ambientes extraescolares (BRASIL, 2019).

Ainda segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a definição de competência pode ser traduzida dessa maneira:

[...] a mobilização de conhecimento (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017. p. 08).

Em outras palavras, a competência geral 5 da Base Nacional Comum Curricular ao tratar do tema cultura digital sugere que o aluno tenha que saber fazer uso das tecnologias digitais de informação e comunicação de maneira crítica, significativa, ética e reflexiva nos mais variados cenários do dia a dia, culminando como parte do processo de ensino e aprendizagem e de inserção social.

Desse modo, é de suma importância ao professor de química o entendimento, a clareza intencional a respeito do uso dessas novas ferramentas pedagógicas, pois as TDICs, traz consigo a capacidade de colaborar e aproximar o aluno do conhecimento e o conhecimento do aluno, funcionando como uma retroalimentação constante; ou seja, o ensino de química pode realizar o uso de tecnologias digitais para a construção de conceitos químicos, e esse passo influência na aprendizagem dos mesmos (LIMA; MOITA, 2011).

Levando ainda em consideração o posicionamento de alguns autores, é fato que existem diversos benefícios para utilização dos jogos digitais para o ensino de química com a finalidade de potencializar o interesse dos alunos, contribuindo para um ambiente escolar mais favorável e conseqüentemente que seja mais atrativo. Dessa forma, o professor pode buscar uma alternativa lúdica sobre diversos conteúdos de química para otimizar conhecimento e aprendizagem (LIMA; MOITA, 2011).

A utilização das TDIC's pode interferir de maneira positiva na relação entre professor e aluno e também na questão do espaço, tempo, interação e comunicação. Isso resulta diretamente no aumento do compartilhamento de informações na sala de aula para os contextos virtuais, o tempo utilizado para esse

compartilhamento é otimizado, a mesma informação acaba sendo passada de forma igual para toda a turma (BIANCHI, 2014).

Portanto, diante dessa discussão fica ainda mais evidente a importância da formação inicial dos professores de química diante desse intenso cenário de mundo tecnológico, porque é na formação inicial que o futuro professor pode ter a oportunidade de construir os saberes e fazeres de sua profissão e o conhecimento sobre as tecnologias digitais de informações e comunicação é um exemplo disso (IMBERNÓN, 2010).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de pesquisa

A Metodologia Científica, está além de uma disciplina, a mesma quer fazer introduzir o acadêmico no mundo dos procedimentos sistemáticos e racionais, sendo está uma base importante de formação tanto para seu lado acadêmico como profissional, pois ambos atuam, além da prática, no mundo das ideias (MATTOS, 2024).

Em relação a abordagem utilizada, este trabalho consistiu em uma pesquisa qualitativa. No entendimento de Prodanov e Freitas (2013) a análise qualitativa funciona de maneira menos formal do que a análise quantitativa, pois nesse tipo de pesquisa suas etapas podem ser definidas de maneira mais simplificada.

No que concerne aos métodos, a presente pesquisa foi bibliográfica. Conforme Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é realizada ao tentar resolver um problema, se utilizando de informações oriundas de material gráfico, sonoro, informatizado para a construção de um conhecimento que vai além do que já se conhece.

Para Andrade (2010, p. 25):

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monográficas não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas (ANDRADE, 2010, p. 25).

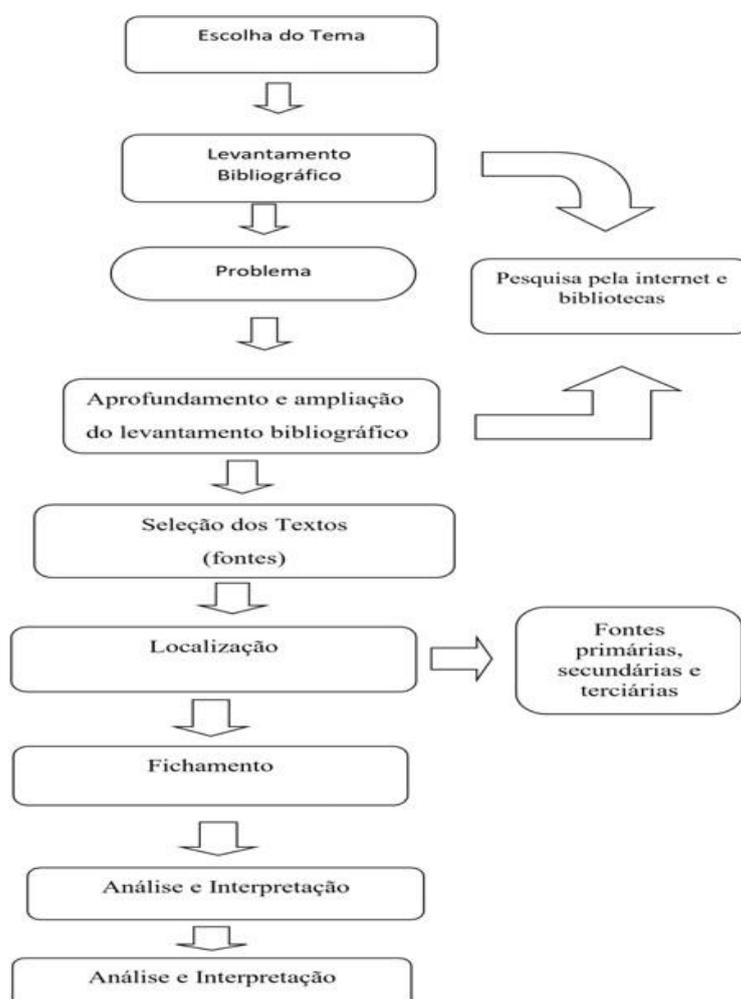
Segundo Macedo (1994, p. 13), a pesquisa bibliográfica: “Trata-se do primeiro passo em qualquer tipo de pesquisa científica, com o fim de revisar a literatura existente e não redundar o tema de estudo ou experimentação”.

As características de uma pesquisa bibliográfica decorrem de fontes confiáveis e concretas que possam dar a veracidade necessária a pesquisa que será realizada. As fontes de uma pesquisa são classificadas em:

- fontes primárias: são informações do próprio pesquisador, bibliográfica básica. Exemplos: artigos, teses, anais, dissertações, periódicos e outros.
- fontes secundárias: são bibliografias complementares, facilitam o uso do conhecimento desordenado e trazem o conhecimento de modo organizado. Exemplo: Enciclopédias, dicionários, bibliografias, bancos de dados e livros e outros.
- fontes terciárias: são as guias das fontes primárias, secundárias e outros. Exemplos: catálogos de bibliotecas, diretórios, revisões de literatura e outros (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021, p. 69).

Diante disso, é preciso ilustrar as etapas de uma pesquisa bibliográfica baseado em Gil (2002); Lakatos e Marconi (2003):

Figura 1: Etapas da pesquisa Bibliográfica.



Fonte: Gil (2002); Lakatos e Marconi (2003)

4.2 Escolha do tema

O tema é visto como o elemento inicial de uma pesquisa científica sobre o assunto no qual o pesquisador teve que desenvolver seu trabalho de pesquisa, “[...] o tema de uma pesquisa é qualquer assunto que necessite de melhores definições, melhor precisão e clareza do que já existe sobre o mesmo” (CERVO; BERVIAN, 2002, p. 81). Nesse pensamento escolheu-se “As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na prática docente de professores de Química”, pela atualidade e principalmente pela importância no cenário acadêmico e sociedade em geral.

4.3 Levantamento bibliográfico preliminar

A escolha do tema de uma pesquisa bibliográfica mostra inicialmente uma abordagem ampla, por isso, depois de algumas pesquisas é preciso delimitá-la. Assim o levantamento bibliográfico preliminar ajuda nessa delimitação do tema a ser pesquisado. A delimitação do tema tem como finalidade fixar limites teóricos e externos sobre o tema a ser pesquisado, para que o objetivo fique mais fácil de ser alcançado. Segundo Lakatos e Marconi (2003):

O processo de delimitação do tema só é dado por concluído quando se faz a sua limitação geográfica e espacial, com vistas na realização da pesquisa. Muitas vezes as verbas disponíveis determinam uma limitação maior do que o desejado pelo coordenador, mas, se se pretende um trabalho científico, é preferível o aprofundamento à extensão (LAKATOS; MARCONI 2003, p. 218).

Na busca de obras já publicadas e que endossam confiabilidade, o pesquisador pode usar palavras-chave para encontrar as obras, assim como alguns descritores. Conforme determina Ruiz (2009):

Qualquer espécie de pesquisa, em qualquer área, supõe e exige pesquisa bibliográfica prévia, quer a maneira de atividade exploratória, quer para o estabelecimento de status quaestionis, quer para justificar os objetivos e contribuições da própria pesquisa (RUIZ, 2009, p. 57).

O pesquisador pode encontrar as obras já publicadas na da internet (google acadêmico, google livros, biblioteca virtual, bibliotecas, site das bibliotecas

de universidades, CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e outros). Na área da educação essas buscas podem ser realizadas em diversas bases de dados, como foi apontada anteriormente. Assim, temos entre os descritores: Tecnologias; Recurso Didático; Ensino de Química sendo os mais utilizados.

4.4 O problema

De que forma o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) podem ser benéficos na prática docente de professores de Química? Sim, pois esses benefícios ajudam a melhorar a qualidade do ensino e a aprendizagem de Química, tornando o processo mais eficiente e atrativo.

4.5 Seleção das fontes

A seleção das fontes consiste na oportunidade que o pesquisador tem de fazer a seleção e a separação das fontes que devem ser como base teórica no desenvolvimento e na solução do objeto de pesquisa.

Nesta etapa o pesquisador deve realizar uma leitura crítica, de modo que o pesquisador assimile as partes da obra ou a obra por completo, que refletem no desenvolvimento do objeto problema a ser solucionado. Assim o autor seleciona as fontes de acordo com o tema e o problema a ser pesquisado (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021, p. 73).

Nessa pesquisa, as fontes foram artigos, dissertação ou teses, livros de leitura corrente, periódicos científicos, revistas científicas, anais e outros que tinham como finalidade ajudar a atingir o objetivo geral da pesquisa que é analisar os benefícios do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na prática docente de professores de Química.

4.6 Localização das fontes

As fontes foram localizadas em bibliotecas, bases de dados eletrônicos e sistema de busca eletrônica. Diante disso, para encontrar as obras, foi inserido as palavras-chave. No Quadro 1 abaixo, podem ser mostradas algumas bases de informações pelo acesso da internet.

Quadro 1. Base de informações através da internet.

BASE DE DADOS	INFORMAÇÕES/FINALIDADE
Scopus	É a maior base de dados de resumos de literatura revisada por pares, com ferramentas bibliométricas para acompanhar, analisar e visualizar a pesquisa.
Plataforma Sucupira	É uma ferramenta para coletar informações, realizar análises e ser a base de referência do Sistema Nacional de Pós - Graduação do Brasil, artigos de revistas nacionais e internacionais
Periódicos da Capes	É uma biblioteca da CAPES que contém produções científica, tem um acervo de mais 45.000 periódicos completos, 130 bases referenciais, 12 bases dedicadas exclusivamente a patentes, livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas de conteúdo e audiovisual.
Google academic	É uma ferramenta que auxilia na busca de literatura acadêmica como: teses, artigos, livros e outros.
<i>Scientific Eletronic Library Online (SCIELO)</i>	é uma biblioteca virtual de revistas científicas brasileiras em formato eletrônico. Ela organiza e publica textos completos de revistas na Internet / Web, assim como produz e publica indicadores do seu uso e impacto.

Fonte: Lakatos e Marconi (2003)

4.7 Fichamento

As fichas também foram utilizadas para organizar melhor os materiais encontrados, assim eles serviram como utensílios no processo da ordenação das informações no desenvolvimento da pesquisa e tem como finalidade a identificação das obras consultadas, do conteúdo e ordenação das informações (SALVADOR, 1982), como podemos observar no Quadro 2.

Quadro 2. Ficha (com todos os elementos).

Título genérico	
Título genérico próximo	Nº de classificação
Referência bibliográfica (de acordo com as regras da ABNT)	
Corpo ou texto	
Indicação da obra	

Fonte: Lakatos e Marconi (2003)

4.8 Análise e interpretação

Após ter construído as fichas e todo o material que contribui para organização e classificação das produções científicas partiu-se para o momento de realizar a análise crítica de todo material bibliográfico levantado, analisar o material no âmbito da qualidade e significação científica da obra (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021).

5 RESULTADOS

Para proporcionar a apresentação dos resultados desse estudo, foi importante classificar e/ou selecionar alguns trabalhos relevantes e que tinham ligação direta com a temática “As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs na prática docente de professores de Química”, haja vista, foi tomada a decisão de adotar os critérios de inclusão e exclusão.

A amostra final desta revisão foi constituída por 15 (quinze) produções científicas, selecionados pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos.

Quadro 3. Relação dos estudos selecionados quanto ao ano, periódico, autores, título, objetivo e resultados entre 2016 e 2023.

ANO	AUTORES	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
2016	SANTOS, Domingas Cantanhede dos	Tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica docente	Analisar a utilização das TICs nos processos de ensino e de aprendizagem no câmpus em questão	Os resultados deste estudo me fazem pensar daqui em diante, que é possível e viável o uso das tecnologias como recurso didático nos ambientes escolares, desde que haja planejamento prévio, assim investindo em ações dessa natureza, haverá abertura para um ensino mais contextualizado condizente com a realidade que estamos vivenciando de alunos “nativos digitais”
2016	MOSSI, Caroline Silverio	O uso das TDICs no ensino de química: possibilidades e desafios para professores da região norte de Mato Grosso do Sul (MS)	Investigar os desafios confrontados pelos professores da região norte de Mato Grosso do Sul (MS), ao utilizar	Uma das dificuldades apontadas pela maioria dos docentes ao utilizar as TDICs, consiste na escassez de

			as TDICs nas aulas de química	ferramentas tecnológicas na instituição em que lecionam
2016	FARAUM JUNIOR, David Pereira; CIRINO, Marcelo Maia	A utilização das TIC no ensino de química durante a formação inicial	Investigou se graduandos do curso de licenciatura em Química de uma universidade pública se utilizam de recursos tecnológicos em suas aulas nos estágios curriculares obrigatórios, bem como se conhecem a WebQuest	A introdução das TIC se nos apresenta como uma grande possibilidade de transformação pedagógica no sistema educativo, mas para que isto ocorra de forma efetiva e disseminada, trazendo melhorias à qualidade do ensino
2018	OLIVEIRA, Thaís Andressa Lopes de, et al	Formação continuada de professores de química para o uso das tecnologias: uma revisão sistemática de literatura	Apresentar um recorte de uma pesquisa maior e buscou compreender o que tem sido investigado sobre o uso das TIC na formação continuada de professores de Química	Por meio deste estudo, foi possível mapearmos alguns resultados, estratégias e reflexões que podem auxiliar os professores de Química no desenvolvimento e utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na sua prática docente.
2020	CARVALHO, Luzivânia Fortuna de	As tecnologias digitais de informação e comunicação na prática do professor de química	investigar como os professores de química do Instituto Federal do Piauí campus Teresina Central têm vivenciado na prática docente	As percepções dos professores de Química em relação ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação demonstraram lacunas quanto ao conhecimento,

			as tecnologias digitais de informação e comunicação	preparo e utilização das mesmas em sala de aula
2020	SILVA, Leydiane Viana da Cunha, et al	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) como estratégia no ensino de química: blog, uma ferramenta para potencializar o conhecimento químico	Apresentar uma proposta de utilização das TDICs no contexto escolar, em especial no ensino de Química, para alunos do primeiro ano do Ensino Médio, como recurso didático para a abordagem do conteúdo Modelos Atômicos	Os relatos dos alunos apontam as potencialidades da ferramenta blog aplicada ao ensino de Química
2020	PASCOIN, Alessandro; CARVALHO, José	Objeto digital de aprendizagem como proposta pedagógica para o ensino de Química	Compreender como atividades com o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) pode contribuir para a prática pedagógica de professores de Química em um curso de formação continuada	Os resultados apontaram que, além de possibilitar aos professores uma reflexão sobre as suas práticas, o curso também propôs sugestões para que houvesse maior aproximação em relação aos conceitos a serem ensinados na disciplina
2020	MULINARI, Maria Bruna de Souza; PEREIRA, Ademir de Souza; FIORUCCI, Antonio Rogério	O uso das tecnologias de informação e comunicação na atuação docente de egressos do curso de licenciatura em química da UEMS (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul)	Entender a metodologia dos professores quanto ao uso das TICs disponíveis nas escolas e identificar suas percepções sobre essas	Os resultados apontaram que os professores realizam atividades por meio das TICs, mas que possuem dificuldades e limitação no uso devido aos condicionantes da escola como falta

			tecnologias	de estrutura, velocidade e acesso à internet, entre outros.
2021	SANT'ANA, Camila de Fatima; CASTRO, Denise Leal de	Tecnologias digitais e a interface com o ensino de química: um olhar para a prática docente	Investigar as representações dos professores de Química sobre a utilização das tecnologias digitais na práxis docente.	Evidencia-se a necessidade de reflexão sobre esses profissionais poderão atender as diretrizes indicadas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) adquirindo uma formação mais qualificada
2021	DELAMUTA, Beatriz Haas, et al	A presença das tecnologias digitais de informação e comunicação na formação de professores de química: um recorte dos trabalhos publicados no ENPEC no período de 2007 a 2017	Compreender o que tem sido investigado sobre o uso das TDIC na formação de professores de Química no país	Por meio deste estudo, foi possível mapear alguns resultados, estratégias e reflexões que podem auxiliar os professores ao que tange o ensino de Química mediante as TDIC, além de apresentar um breve panorama do que tem sido investigado na área e quais as limitações e trabalhos que podem ser desenvolvidos
2022	AZEVEDO, Caroline da Conceição; SILVA, Carla Cristie de França; ALCANFOR, Silvia Keli de Barros	Formação de professores de química em tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC): desafios da contemporaneidade	Identificar os desafios da prática docente ao se deparar com as TDIC em seu cotidiano acadêmico mapeando lacunas da formação inicial e iniciativas que foram tomadas para	Os resultados revelam que, estabelecer novas estratégias e rotinas foi complexo e desafiador, sendo indispensável capacitar os professores para o uso das TDIC promovendo iniciativas e práticas pedagógicas

			consolidar a prática docente em cenário emergencial e de educação remota	inovadoras, disruptivas e híbridas.
2022	BRITO, Giorgia de Andrade; SILVA, Maria das Graças de Oliveira e	Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino da Química: uma análise	Identificar as ferramentas mais utilizadas, as suas contribuições e dificuldades durante uso	42 TICs foram listadas com resultados expressivos, impactando de forma positiva no processo de aprendizagem, possibilitando a realização de um trabalho didático e interativo, melhoramento dos níveis de motivação dos alunos, assim como de participação e maior apropriação da matéria nova.
2022	SANTOS, James Washington Alves dos; SANTOS, José Adriano	As TIC's e as práticas docentes no ensino remoto de Química	Elucidar os textos mais evidentes na literatura inerentes ao uso das TIC's no processo de ensino e aprendizagem	As TICs estão não apenas transformando o meio educacional, mas também promovendo uma revolução significativa na forma como o conhecimento é transmitido e adquirido.

2022	PEREIRA, Gabriele da Rocha	<p>Influência das Tecnologias Digitais e Informação e Comunicação (TDIC) no Ensino e Aprendizagem de Química: pontos positivos e negativos</p>	<p>Demonstrar através de estudos já existentes como as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) podem contribuir de forma positiva e negativa no processo de ensino e aprendizagem de química.</p>	<p>A química tem seus conceitos muito bem fixados em teorias e demonstrações abstratas e para que haja compreensão é necessário ter bem estabelecidos os conceitos aprendidos.</p>
------	----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2023	SANTOS, Diego Marlon	Analisando o saber docente sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação (TICS) como estratégias de ensino para as aulas de química no cotidiano escolar	Realizar um diagnóstico sobre o uso da informática como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem de Química, com os professores que lecionam nos colégios estaduais que fazem parte do Núcleo Regional de Educação de Paranaíba, na região noroeste do estado do Paraná	a pesquisa ainda apontou que existe uma forte carência na formação docente voltada para o uso das TICs, que contemplam as atividades de ensino planejadas e desenvolvidas no ambiente escolar.
------	----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaboração própria (2024)

6 DISCUSSÃO

Na concepção de Azevedo, Silva e Alcanfor (2022), o ensino de Química como parte integrante da área das Ciências da Natureza, vem passando por melhorias. Com o passar dos anos, devido às políticas educacionais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), o Plano Nacional de Educação (PNE), as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) têm se evidenciado a necessidade de promover as ciências durante a trajetória de ensino, priorizando aprendizagens que os estudantes devem desenvolver ao longo de sua trajetória na Educação Básica. Um desses elementos e condicionantes é a tecnologia.

Nos estudos realizados por Santos (2016), ficou claro que é preciso que as escolas cobrem de seus professores um preparo para atuar com as novas tecnologias voltadas para a educação, pois os alunos da atualidade estão em um contexto político, econômico, cultural e social em que parte das coisas que os envolvem são tecnologias avançadas, e os docentes não podem se fechar a este mundo tecnológico, pois isso seria o mesmo que limitar os alunos a essa nova forma de aprender.

Além disso, é notório que a qualificação do profissional enquanto professor é essencial, devido a importante função que ele tem em preparar os futuros cidadãos para uma sociedade tanto para o trabalho profissional quanto para vida pessoal, transformando-as em indivíduos críticos e reflexivos. Com isso, Delamuta et al., (2021), acredita não ser vantajoso fechar os olhos e não perceber a essencial e importante formação do professor, pois uma formação adequada fará a diferença em sala de aula e não deixa esse docente limitado de conhecimento, possibilitando aos alunos a oportunidade de receberem novos conhecimentos acerca da atualidade.

Para que a disciplina de Química seja mais atraente, Santos (2023) discorre que podem ser usadas várias formas de realização de trabalhos em que é possível fazer o uso das TICs, como: sites, blogs, filmes, construção de vídeos, músicas, softwares, jogos, simulações, gráficos, experimentos virtuais, entre outros. Portanto, de acordo com Oliveira et al., (2018), esses recursos pedagógicos podem incentivar a reformulação de metodologias de ensino que ajudam o aluno para uma melhor interação com o conhecimento científico. Segundo Pereira (2022), uma alternativa para fazer uso e desenvolver as linguagens da química é a utilização de jogos

didáticos presentes em sites da internet. Em sua maioria os jogos se mostram de fácil acesso e com o idioma acessível aos discentes.

Ainda, segundo Santos (2023):

As TICs chegaram para revolucionar o ensino de Química, destacando a importância do computador para atrair e motivar a aprendizagem do aluno, ajudando na experimentação em laboratório, aumentando a capacidade de compreensão e memorização, o computador também auxilia o aluno em seu desenvolvimento autodidático, preparando-o para o mercado de trabalho.

Desse modo, Carvalho (2020) destaca que é de suma importância ao professor de química o entendimento, a clareza intencional a respeito do uso dessas novas ferramentas pedagógicas, pois as TDICs, traz consigo a capacidade de colaborar e aproximar o aluno do conhecimento e o conhecimento do aluno, funcionando como uma retroalimentação constante; ou seja, o ensino de química pode realizar o uso de tecnologias digitais para a construção de conceitos químicos, e esse passo influencia na aprendizagem dos mesmos.

Silva et al., (2020, p. 59), destaca em seu estudo sobre “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) como estratégia no ensino de química” que dentre as TDICs utilizadas no ensino de Química, podem ser citados os softwares educativos, que são baseados em uma programação criada para desenvolver uma atividade específica.

Os softwares educativos vêm conquistando seu espaço e contribuindo no processo de ensino aprendizagem, favorecendo os alunos, professores e as próprias instituições de ensino. Existem inúmeros softwares que abordam os mais diversos conteúdos e funcionalidades no ensino de química, entre eles: os laboratórios virtuais que simulam experimentos muito próximos da realidade; software de interação com a tabela periódica com as características e aplicações dos elementos químicos; simuladores de estruturas e construção de compostos químicos orgânicos ou inorgânicos e visualização de tais moléculas 3D; software de modelagem molecular de estruturas moleculares etc. E ainda software que permite a observação dos tamanhos dos átomos e verificação das ligações químicas.

Por outro lado, no que se refere ao ensino de química, os estudantes apresentam dificuldade para compreender esta ciência que é considerada eminentemente abstrata, segundo relato de Mossi (2016). Todavia, Santos e Santos (2022) mostram que essas dificuldades em sua maioria estão atreladas à escassez de ferramentas tecnológicas na instituição, necessidade de melhor formação dos

professores, falta de organização de tempo para planejar aulas com o uso das TDICs, entre outros.

Ainda sobre as dificuldades, nos estudos realizados por Sant'Ana e Castro (2021), o professor de Química apresenta algumas dificuldades de utilizar as TDICs no cenário escolar para ajudar estudantes nos conteúdos curriculares, e essa dificuldade se transforma em um obstáculo didático para este profissional que ignora o fato de que os jovens, envolvidos pelo consumo tecnológico, já apresentam um conhecimento na maioria das vezes superior em algumas tecnologias como celulares, por exemplo.

Nos estudos realizados por Brito e Silva (2022) foi elaboradas uma boa diversidade de ferramentas tecnológicas utilizadas no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química no ensino médio:

Quadro 4. Descrição e possibilidade de aplicação das TICs.

TICs	DESCRIÇÃO
CHAIRS!	Jogo que possui como objetivo abordar conteúdos de Química orgânica de forma interativa, utilizado para compreender as conformações da cadeira do ciclo-hexano. (https://chairs.com.br/)
CHEMISTRY SIMULATOR AR	Aplicativo que apresenta as ligações químicas entre moléculas em 3D (https://chemistry-simulator-ar.en.softonic.com/android)
FOQ1 QUÍMICA	Recurso que apresenta fórmulas, equações e modelos matemáticos aplicados a Química (https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/571248?mode=full)
GOREACT	Aplicativo que permite observar quais as reações químicas que ocorre com a mistura de elementos da tabela periódica. (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.goReact&hl=pt-BR)
JOGOS DE QUÍMICA AMBIENTAL	Jogo voltado para o ensino da Química básica, com foco na Educação Ambiental. (https://wordwall.net/pt-br/community/quimica-ambiental)
JOGO MEMORÁVEIS NOBÉIS DA QUÍMICA	Jogo de memória com os vencedores do prêmio Nobel de Química. (https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_leutequfrpe.MemoraveisQuimica)

MARVINSKETCH	Programa de edição química permite desenhar, editar dentre outras funções, compostos químicos, reações e estruturas química. (https://chemaxon.com/marvin)
MOBILE MOLECULAR MODELING MO3	Aplicativo que permite a criação de estrutura molecular 3D, pesquisa de informações, análise de estruturas químicas em 3D, dentre outras funções. (https://mo-cubed.en.aptoide.com/app)
ORBITAIS VIRTUAIS QUÍMICA 3D	Aplicativo que permite a visualização de orbitais moleculares em 2D e 3D. (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AnuragAnandHazaribag.VirtualOrbitals3D&hl=pt_BR)
QUÍMICA 3D – CTI - UNESP	Aplicativo que disponibiliza animações, vídeos e objetos em 3D. (https://apkcombo.com/pt/quimica-3d-cti-unesp/com.cti.quimica3d/)
SIMULREAC	Aplicativo voltado ao ensino da Química Orgânica. Apresenta mais de 30 reações em 2D e 3D (https://edutools.tec.mx/es/colecciones/tecnologias/simulreac)

Fonte: Brito e Silva (2022)

Entretanto, para operar essas ferramentas o professor da área de Ciências, e particularmente o de Química, necessita se adaptar às novas exigências e se descolar do ensino apoiado numa proposta acabada, dogmática, acrítica, “cheia” de certezas, identificando, junto com seus aprendizes, a verdadeira função social da Ciência no mundo contemporâneo. Em outras palavras ele precisa se remodelar, esse é o pensamento de Faraum Junior e Cirino (2016).

Portanto, de acordo com os resultados encontrados no estudo de Pascoin e Carvalho (2020), o uso das Tecnologias Digitais pode ser um aliado do ensino de Química, proporcionando recursos que permitam a interação entre aluno e computador. Então, Mulinari, Pereira e Fiorucci (2020) relatam que introduzir recursos como softwares, vídeos e modelos moleculares no ensino de química pode contribuir para uma compreensão da ciência Química.

7 CONCLUSÃO

A tecnologia na educação é uma ferramenta poderosa que melhora a aprendizagem e o relacionamento entre educadores e alunos, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas. As escolas devem apoiar essa inovação, fornecendo ferramentas e suporte aos professores, que precisam buscar continuamente novos conhecimentos e habilidades para usar a tecnologia de forma eficaz.

É essencial que as escolas reconheçam a importância das TDICs no aprendizado dos alunos e ofereçam recursos acessíveis. Os professores de Química devem entender as mudanças trazidas pelas TDICs e atualizar suas práticas para melhorar o ensino e romper com métodos conservadores.

Os resultados mostram que as TDICs são muito úteis no ensino de Química, ajudando a aprender conceitos abstratos. Os professores devem desafiar os alunos a usar as TICs de forma crítica. No entanto, a formação docente ainda é insuficiente para o uso das TDICs, e é necessário um treinamento mais aprofundado para a utilização de aplicativos e ambientes virtuais de aprendizagem.

Com isso, muitos professores ainda não se sentem preparados para usar as TDICs e precisam se adaptar às novas exigências. Além disso, o atual modelo de ensino médio, com seu tempo de aula limitado, não facilita a integração dessas tecnologias. É necessário que a formação docente esteja alinhada com as pesquisas atuais na área de Ensino de Química.

Por fim, o objetivo deste trabalho foi alcançado, pois conseguimos analisar os benefícios das TDICs na prática docente de professores de Química, destacando tanto os aspectos positivos quanto os desafios e necessidades para uma implementação eficaz.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

ANJOS, Alexandre Martins dos. **Tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) na educação** / Alexandre Martins dos Anjos, Gláucia Eunice Gonçalves da Silva. – Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, Secretaria de Tecnologia Educacional, 2018.

AZEVEDO, Caroline da Conceição; SILVA, Carla Cristie de França; ALCANFOR, Sílvia Keli de Barros. **Formação de professores de química em tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC): desafios da contemporaneidade**. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias. 2022.

BARBOSA, Adrina Mendes. O papel da comunidade escolar no processo de inclusão dos estudantes com deficiência do IF Baiano de Alagoinhas. **Dissertação**. Catu/BA, 2022.

BIANCHI, P. Formação de Professores e Cultura Digital: observando caminhos curriculares através da mídia-educação. **Tese** (doutorado) – Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA - MEC. **Cultura Digital - Cadernos pedagógicos Mais Educação**. Disponível: <http://educacaointegral.mec.gov.br/images/pdf/pme/cultura_digital.pdf> Acesso em 10 de julho de 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta final, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em 16 de junho de 2024.

BRITO, Giorgia de Andrade; SILVA, Maria das Graças de Oliveira e. Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino da Química: uma análise. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, 2022.

CARVALHO, Luzivânia Fortuna de. As tecnologias digitais de informação e comunicação na prática do professor de química. **Artigo**. 2020.

CERVO, Amado Luiz, BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CLARO, Letícia. **A importância da garantia do acesso à internet nas escolas**. Disponível em: <<https://prioridadeabsoluta.org.br/midiainformacao/a-importancia-da-garantia-do-acesso-a-internet-nas-escolas/>>. Acesso em: 28 jun. 2024.

COSTA, Renato Pinheiro da; CASSIMIRO, Élide Estevão; SILVA, Rozinaldo Ribeiro da. Tecnologias no processo de alfabetização nos anos iniciais do ensino fundamental. © **Redoc** Rio de Janeiro v. 5, n.1, pag. 97, 2021.

DELAMUTA, Beatriz Haas, et al. A presença das tecnologias digitais de informação e comunicação na formação de professores de química: um recorte dos trabalhos publicados no ENPEC no período de 2007 a 2017. **Revista Valore**, Volta Redonda, 6 (Edição Especial): pag. 251-262, 2021.

DUARTE, S. F., AUER, F., TAQUINI, R., & ARAÚJO, V. C. de. Educação infantil em tempo integral: o que dizem as professoras?. **Revista Educar Mais**, 5(3), pag. 670–682.

FARAUM JUNIOR, David Pereira; CIRINO, Marcelo Maia. A utilização das TIC no ensino de química durante a formação inicial. **REDEQUIM**, 2016.

FILIPPO, D. D. R.; SZTAJNBERG, A. **Bem-vindo à Internet**. Rio de Janeiro: Brasport, 1996.

GIL, Antônio Carlos, 1946- **Como elaborar projetos de pesquisa**/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GUEDES, Denyse; ALMEIDA, Ana Margarida Pisco. Acessibilidade no ensino superior na modalidade remota para deficientes visuais: comparação entre Brasil e Portugal. **Revista EDaPECI**. São Cristóvão (SE), v.22, n.1, p. 6-23, jan./abr.2022.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Artmed. Porto Alegre, 2010.

KNIGHT, Peter; FEFERMAN, Flavio; FODITSCH, Nathalia. **Banda Larga no Brasil: passado, presente e futuro**. São Paulo: Figurati, 2016. 432p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo, SP: Atlas 2003.

LIMA, E.R; MOITA, F.M. **A tecnologia no ensino de química: jogos digitais como interface metodológica**. 1 ed. Campina Grande. Eduepb, 2011.

MACEDO, N. D. **Iniciação à pesquisa bibliográfica: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa**. São Paulo, SP: Edições Loyola, 1994.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **Conversando sobre metodologia da pesquisa científica: desenhando o projeto e a pesquisa** 1. ed. Cachoeirinha: Editora Fi, 2024. v. 2. 243p.

MOSSI, Caroline Silverio. O uso das TDICS no ensino de química: possibilidades e desafios para professores da região norte de MS. R. **Labore Ens. Ci.**, Campo Grande, v.1, n. especial p. 77-89, 2016.

MULINARI, Maria Bruna de Souza; PEREIRA, Ademir de Souza; FIORUCCI, Antonio Rogério. O uso das tecnologias de informação e comunicação na atuação docente

de egressos do curso de licenciatura em química da UEMS. **Revista Interdisciplinar de Filosofia e Educação**. v 20, N°01, out. 2020.

OLIVEIRA, Thaís Andressa Lopes de, et al. Formação continuada de professores de química para o uso das tecnologias: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Valore**, Volta Redonda, pag. 1-13, 2018.

OTTO, Patricia Aparecida. A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas séries iniciais do ensino fundamental. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Florianópolis: 2016.

PASCOIN, Alessandro; CARVALHO, José. Objeto digital de aprendizagem como proposta pedagógica para o ensino de Química. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 6, n. 17, 2020.

PEREIRA, Gabriele da Rocha. Influência das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no Ensino e Aprendizagem de Química: pontos positivos e negativos. **Monografia**. Maceió-AL, 2022.

PERFEITO, Artur Ericsson. O uso de novas tecnologias na educação. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Ipameri-GO, agosto, 2020.

PORTELA, Priscila; NÓBILE, Márcia Finimundi. O uso da internet por estudantes de Ensino Fundamental: reflexão sobre a internet como ferramenta pedagógica. **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 33, 10 de dezembro de 2019. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/33/o-uso-da-internet-por-estudantes-de-ensino-fundamental-reflexao-sobre-a-internet-como-ferramenta-pedagogica>>. Acesso em: 02/07/2024.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RODRIGUES, Luciano Antonio; FRANZESE, Miriam Vidal Correia. Exclusão digital e políticas públicas de inclusão tecnológica no estado de São Paulo e capital. **Revista Processando o Saber**, 2022.

RUIZ, J. A. **Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo, SP: Atlas, 2009; 2013. Disponível em <<http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/consideracoes-sobre-estado-da-arte-levantamento-bibliografico-e-pesquisa-bibliografica-relacoes-e-limites>> Acesso em 03 de jul. 2024.

SANT'ANA, Camila de Fatima; CASTRO, Denise Leal de. Tecnologias digitais e a interface com o ensino de química: um olhar para a prática docente. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 2, p. 413-427, 2021.

SANTANA, Kátia Luciene de Oliveira e Silva; SILVA, Scheyla Taveira da. Os desafios da inclusão digital nos espaços acadêmicos: ensino a distância em tempos de pandemia, um laboratório para a educação. **RevistAleph** [Julho. 2021] Nº 36.

SANTOS, Diego Marlon. Analisando o saber docente sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação (TICS) como estratégias de ensino para as aulas de química no cotidiano escolar. **Educere - Revista da Educação da UNIPAR**, Umuarama, v.23, n.3, p. 1202-1212, 2023.

SANTOS, Domingas Cantanhede dos. Tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica docente. **Dissertação**. Lajeado, janeiro de 2016.

SANTOS, James Washington Alves dos; SANTOS, José Adriano. As TIC's e as práticas docentes no ensino remoto de Química. **Pró-Discente: Caderno de Produção Acadêmico-Científica**. Vitória-ES, v. 28, n. 2, p. 35-59, jul./dez. 2022.

SCHUARTZ, Antonio Sandro; SARMENTO, Helder Boska de Moraes. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **R. Katál.**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 429-438, set./dez. 2020.

SILVA, Leydiane Viana da Cunha, et al. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) como estratégia no ensino de química: blog, uma ferramenta para potencializar o conhecimento químico. **ENCITEC – Santo Ângelo** - Vol. 10, n. 3., p. 57-72, set./dez. 2020.

SOARES, Camila Campelo. A exclusão digital das comunidades vulneráveis durante a pandemia: ações e desafios das organizações da sociedade civil na efetivação de direitos. **Trabalho de conclusão do Curso**. Brasília, 2022.

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83/2021.

TURCHI, Sandra R. **Estratégias de marketing digital e E-commerce/ Sandra R. Turchi** - São Paulo: Atlas, 2012.