

## OS DESAFIOS DO ENSINO DE QUÍMICA DURANTE A ADOÇÃO DO ENSINO REMOTO OCASIONADO PELA PANDEMIA DA COVID-19

NÁGILA MENEZES ROCHA, ANA KARINE PORTELA VASCONCELOS, CAROLINE DE GOES SAMPAIO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE  
<nagilamr7@gmail.com>, <karine@ifce.edu.br>, <carolinesampaio@ifce.edu.br>  
10.21439/conexoes.v16i0.2313

**Resumo.** A presente pesquisa faz parte do trabalho de dissertação do Programa de Ensino de Ciências e Matemática que buscou analisar o cenário educacional ao qual estavam inseridos estudantes de Química durante o período do ensino remoto emergencial. Este artigo em específico possui como objetivo compreender e identificar os principais desafios para o ensino de Química durante o novo formato de ensino, ocasionado pela pandemia da COVID-19 e viabilizado pelo uso das tecnologias digitais. Realizou-se um levantamento bibliográfico do tipo Estado da Questão (EQ) de publicações relacionadas ao tema em duas plataformas de pesquisas, utilizando-se de descritores específicos e de um recorte temporal. A partir disso, foi possível concluir que as tecnologias que antes possuíam uma função auxiliar, passaram a ser as principais viabilizadoras do conhecimento e que elas cumprem satisfatoriamente suas funções, porém diversos fatores que envolvem o seu acesso acabaram por impactar sua efetividade e que entre os docentes a principal dificuldade foi adaptar as metodologias e os materiais pedagógicos para o novo formato.

**Palavras-chaves:** Química. Ensino Remoto Emergencial. Tecnologias Digitais.

## CHEMISTRY TEACHING CHALLENGES DURING THE ADOPTION OF REMOTE TEACHING CAUSED BY THE COVID-19 PANDEMIC

**Abstract.** The present research is part of the dissertation work of the Science and Mathematics Teaching Program that sought to analyze the educational scenario to which Chemistry students were inserted during the period of emergency remote teaching. This specific article aims to understand and identify the main challenges for the teaching of Chemistry during the new teaching format, caused by the COVID-19 pandemic and made possible by the use of digital technologies. A bibliographic survey of the State of the Question (EQ) type of publications related to the theme was carried out in two research platforms, using specific descriptors and a time frame. From this, it was possible to conclude that the technologies that previously had an auxiliary function, became the main enablers of knowledge and that they satisfactorily fulfill their functions, but several factors that involve their access ended up impacting their effectiveness and that among the teachers, the main difficulty was to adapt the methodologies and teaching materials to the new format.

**Keywords:** Chemistry. Emergency Remote Teaching. Digital Technologies.

### 1 INTRODUÇÃO

A Química é uma área das Ciências da Natureza que vem demonstrando uma certa dificuldade por parte dos alunos para a compreensão dos conteúdos (FIORI E GOI, 2020). Muitas vezes eles não entendem o porquê de estarem estudando determinados assuntos, apesar de

que ela possibilita aos estudantes a compreensão das transformações que ocorrem no mundo que os cerca (ALMEIDA et al., 2020).

Por se tratar de uma ciência com linguagem própria, estruturas e conceitos bastante específicos, detalhados e abstratos, aprender Química exige dedicação,

comprometimento e atenção do aluno durante as aulas, portanto, o processo de aprendizagem torna-se ainda mais difícil quando a disciplina é ministrada de forma remota. A evolução das tecnologias digitais ocasionou mudanças abruptas na sociedade e isso se refletiu diretamente na educação, abrindo novos caminhos para o processo educacional (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020). A partir disso a manutenção de um sistema de ensino tradicional e distante da realidade se torna inviável (GOMES et al., 2017).

Em contrapartida, estudos recentes mostram que a tecnologia é melhor empregada como apoio às práticas educacionais, pois nem ao menos as atividades mais estruturadas da modalidade de ensino à distância conseguirão substituir a experiência escolar presencial, por apresentar suas limitações (Todos Pela Educação, 2020).

Um fator que acelerou ainda mais a inserção da tecnologia na escola foi a pandemia da COVID-19, onde o isolamento social precisou ser instaurado, ocasionando a interrupção das aulas presenciais e conseqüentemente a adoção do ensino remoto por professores e alunos (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020).

É importante destacar que essa mudança repentina de ensino presencial para o ensino remoto pode ser considerada como bastante desafiadora tanto para alunos quanto para professores, pois rompe com a estrutura continuada de ensino nas diversas áreas do conhecimento científico. Conseqüentemente, isso atingiu a disciplina de Química, onde torna-se ainda mais desafiador o ensino pois requer um maior nível de abstração por parte dos estudantes (MACHADO, 2004).

Além disso, a relação professor/ aluno também fica comprometida, pois demanda uma maior atenção e afetividade por parte do professor para que consiga favorecer o processo de aprendizagem e dar a devida assistência para a permanência dos alunos (CALDEIRAS, 2013).

Diante desse contexto, a presente pesquisa busca analisar o cenário educacional e compreender as principais dificuldades encontradas por estudantes da área Química em tempos de pandemia, visto que houve a adoção do ensino remoto por grande parte das instituições de ensino.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO

### 2.1 O ensino de Química e a evolução tecnológica

O ensino de Química na atualidade pode ser considerado um desafio. Os alunos muitas vezes não se sentem motivados por fatores como a transmissão do conhecimento de forma mecânica e desconectada com o cotidi-

ano, onde as práticas pedagógicas se tornam sedimentadas (ECHEVERRÍA; SOARES, 2007).

Para que essa imagem ruim da Química seja revertida, é necessário que o professor promova discussões sobre questões atuais, baseando-se em conceitos químicos e utilizando-os para basear a formação de opiniões (ROSA; ROSSI, 2012). A aula de química vai além do desenvolvimento de habilidades, ela é um espaço para a construção do pensamento e a reestruturação da visão de mundo (MACHADO, 2004).

A Química se baseia no estudo das propriedades, da constituição e transformação da matéria. De acordo com Machado (2004) esses três objetos de estudo estão interligados. Para compreender as propriedades de uma substância, por exemplo, é necessário fazer uma ligação com a sua constituição, ou seja, pode-se considerar como um triângulo onde é fundamental a inter-relação entre esses três vértices.

O conhecimento que os alunos levam para a sala de aula provém do seu cotidiano, por isso é importante levar em consideração suas vivências para a construção do conhecimento. Dessa forma, o conhecimento da química amplia a visão dos fenômenos, dando-lhes um discurso científico e favorecendo a compreensão do mundo que o cerca e participando de sua transformação (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2021).

O professor como intermediador desse processo deve buscar o domínio dos conceitos químicos e pedagógicos, sendo necessário que ele além de experiência na área, possua uma boa formação acadêmica e que invista em uma formação continuada, principalmente para acompanhar a evolução tecnológica que também alcançou a educação (ANDRADE, 2014).

Silveira, Novello e Laurino (2018, p. 33) destaca que a inclusão das tecnologias digitais no âmbito pedagógico implica na evolução de uma educação, de modo que os conhecimentos obtidos colaborem para que os sujeitos passem a compreender o mundo tecnológico que os cercam, tendo uma visão crítica sobre eles ou até mesmo criando novas utilidades das tecnologias para a sociedade.

É notório que as tecnologias digitais não conseguem resolver sozinhas os problemas relacionados ao processo de aprendizagem, mas elas aumentam as possibilidades de pesquisa, de autonomia, comunicação e compartilhamento e multiplicação de tempos e espaços, além do que favorece o acompanhamento do processo de ensino, melhorando a visibilidade dos avanços, resultados e dificuldades (MORAN, 2017).

Conforme cita Cortelazzo (2013, p. 137) “[...] a interação e a colaboração são diferentes níveis de ações desenvolvidas na educação formal do ponto de vista da

comunicação e do envolvimento entre os participantes”. O uso das tecnologias pode proporcionar uma maior comunicação entre professores e estudantes. Conforme Coutinho (2009) as tecnologias propiciam aulas dinâmicas que interligam alunos, professores e a instituição, ampliando os horizontes da aprendizagem.

Um dos recursos tecnológicos que favorecem a relação entre professor e aluno e consequentemente a construção do conhecimento, são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que foi uma das principais ferramentas utilizadas durante o ensino remoto, porém a sua utilização envolve aspectos econômicos, culturais e pedagógicos.

## 2.2 O contexto da pandemia

Desde o final do ano de 2019, o surgimento do novo coronavírus tem ganhado destaque, pois de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) esse vírus é classificado como perigoso devido sua alta transmissibilidade e letalidade. Somente a partir de 11 de março de 2020 a COVID-19 foi classificada como uma pandemia (PEREIRA et al., 2020).

Diante desse cenário, medidas de distanciamento social se tornaram essenciais para conter a propagação da doença (AQUINO et al., 2020). Para o enfrentamento da atual crise, o Governo Federal estabeleceu normas excepcionais para a educação (MARQUES, 2020).

Para isso, a utilização do Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi a melhor maneira encontrada para dar prosseguimento ao processo de aprendizagem e minimizar os impactos causados pelo distanciamento social que foi a principal medida tomada para combater o coronavírus.

Com essa flexibilização, surgiu uma nova forma de ensino e aprendizagem que se assemelha à uma modalidade já utilizada pelas instituições de Ensino Superior que é a Educação a Distância (EAD). Cabe ressaltar aqui que o ERE e a EAD não podem ser confundidos, pelo fato de o ensino remoto possuir características específicas conforme cita Behar (2020):

O termo “remoto” significa distante no espaço e se refere a um distanciamento geográfico. O ensino é considerado remoto porque os professores e alunos estão impedidos por decreto de frequentarem instituições educacionais para evitar a disseminação do vírus. É emergencial porque do dia para noite o planejamento pedagógico para o ano letivo de 2020 teve que ser engavetado (BEHAR, 2020).

De acordo com Nhantumbo (2020) houve uma mobilização por parte das instituições de ensino superior para dar respostas à crise provocada pela COVID-19,

utilizando-se de várias ferramentas para dar continuidade ao processo de aprendizagem.

Santos (2021) destaca que os recursos tecnológicos mais utilizados para as práticas educacionais são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e as plataformas de videoconferências. Conforme o autor, a educação online se caracteriza como um conjunto de práticas pedagógicas que se realizam por meio de plataformas digitais que favorecem a interação. Além disso, esse tipo de educação permite que pessoas, mesmo que distantes geograficamente, compartilhem informações de maneira síncrona ou assíncrona.

A oferta gratuita, a intuitividade e a facilidade de acesso das plataformas do *G-Suite* via e-mail institucional ou pessoal de professores e alunos foram elementos essenciais para a escolha deste recurso por grande parte das instituições de ensino para dar continuidade ao processo educacional (CARNEIRO; LOPES; NETO, 2018).

A adoção desses recursos pode ser considerada temporária e de emergência, pois sua implementação é dificultada pelo fato de que as instituições de ensino muitas vezes não têm a infraestrutura e recursos para a execução contínua do ERE, os professores não são treinados para o ensino em mídia digital, nem possuem conhecimento necessário para adaptar seu material para disponibilizar no AVA, além de não terem os equipamentos necessários em casa.

De acordo com o Boletim de Conjuntura (2020) a pandemia do coronavírus exige uma adaptação dos mais diversos setores para que seus impactos negativos sejam minimizados. Ainda de acordo com esse documento, a educação conta com a tecnologia para driblar esses efeitos causados pelo distanciamento social. Dessa forma, as diversas instituições de ensino tiveram que readaptar suas atividades pedagógicas para o meio digital.

Por conta da urgência do combate ao vírus, as instituições de ensino, embora algumas já tendo experiência com o ensino a distância, não tiveram tempo suficiente para enfrentar essa situação com êxito, e diante disso surgiram várias questões (CRUZ, 2020).

A realidade a qual a educação brasileira está passando é considerada preocupante pois surgiram novos problemas a serem enfrentados por conta do isolamento social provocado pela crise sanitária, sendo que a educação já vem sofrendo com cortes, sucateamento e falta de investimentos, o que pode agravar ainda mais a situação (LUIGI; SENHORAS, 2020; MARANHÃO; SENHORAS, 2020).

### 3 METODOLOGIA

O Estado da Questão é classificado como uma metodologia de Revisão Sistemática de Literatura, pois de acordo com Cordeiro et al. (2007) esse método de investigação tem como objetivo agrupar, analisar criticamente e sintetizar os resultados obtidos em diversos trabalhos originais (Cordeiro, et.al., 2007).

A revisão bibliográfica a seguir teve como intuito obter uma visão ampla do cenário educacional ao qual os alunos estão inseridos, com ênfase nos desafios enfrentados e nas adaptações metodológicas adotadas pelos professores e suas implicações na aprendizagem. Dessa forma buscou-se responder aos seguintes questionamentos: Quais as principais dificuldades encontradas por estudantes de Química para a permanência no ensino remoto? Quais as adaptações realizadas pelos professores e qual a efetividade dessas mudanças?

O levantamento de dados foi inicialmente realizado por intermédio da base de dados dispostos nos Periódicos da CAPES e no Google Acadêmico no período de 2020 a 2021. Na plataforma da CAPES realizou-se o levantamento bibliográfico utilizando os seguintes descritores: Ensino Remoto; “Química” na data de 03/09/2021. O uso de aspas no segundo descritor tem sua justificativa na busca de uma melhor obtenção dos resultados da pesquisa.

A busca de dados realizada no Google Acadêmico foi feita através do item “pesquisa avançada” utilizando os seguintes descritores: ensino remoto no campo “com todas as palavras” e “química” no campo “com a frase exata”. O recorte temporal das publicações também foi feito dos anos de 2020 a 2021.

Foi realizada também uma leitura dos resumos dessas produções a fim de verificar sua efetiva relação com o tema desta pesquisa. Dentre os trabalhos selecionados, toda a produção encontrada na plataforma da CAPES são artigos. Já no Google Acadêmico trouxe 02 trabalhos de conclusão de curso e o restante (10) são artigos publicados em periódicos. Outro fator que merece destaque é que houve uma equiparação de pesquisas envolvendo o ensino básico e o superior, o que pode ser um ponto positivo por apresentar uma abrangência nos dois níveis de ensino.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que diz respeito aos desafios encontrados pelos estudantes durante o ensino remoto, foram selecionadas as publicações que serão sintetizadas no Quadro 1.

Yamaguchi (2021) propôs uma metodologia diferenciada para o ensino de Química Inorgânica durante o ensino remoto para alunos de cursos do ensino su-

perior. As metodologias utilizadas tinham o intuito de promover a participação dos discentes através da contextualização e elaboração de vídeos com as temáticas de Química Inorgânica encontradas no cotidiano e aulas experimentais.

A autora aponta em seus estudos que a internet precária é o principal entrave no processo de ensino remoto. Além disso, outros fatores se destacaram por apresentar maior frequência pelos estudantes, esses fatores envolvem dificuldades na assimilação de conteúdo e no acesso aos recursos necessários para o acompanhamento do ensino remoto.

Fernandes (2021) aplicou um questionário com alunos licenciandos em Química para investigar os principais desafios enfrentados por eles durante o ensino remoto emergencial. O autor destaca que segundo sua pesquisa, a falta de um ambiente adequado é o principal entrave para a realização dos estudos durante as atividades assíncronas. O autor reforça a ideia mencionada anteriormente de que a baixa qualidade da internet e a falta de acesso aos dispositivos para assistirem às aulas e acompanhar as atividades configuram como um dos principais desafios enfrentados pelos estudantes.

Custódio (2021) ao investigar o ensino básico trouxe algumas concepções dos professores sobre as dificuldades do ensino remoto. A dificuldade de adaptar o material pedagógico, a falta de participação dos alunos são alguns dos desafios enfrentados pelos professores. Muitos deles tiveram de aprender a lidar com ferramentas que não conheciam para manter o contato com seus alunos.

Com relação aos estudantes, a autora corrobora com os autores anteriormente citados, apontando a baixa qualidade da internet e a falta de acesso aos recursos digitais como os maiores entraves do ensino remoto. Há uma preocupação por parte dos professores com a evasão escolar potencializada por esses dois fatores.

Ao comparar a situação a qual se encontra o ensino superior com o ensino básico pode-se concluir que os problemas vivenciados pelos estudantes dos dois níveis de ensino são semelhantes, até mesmo pelo fato de todos eles estarem inseridos em um contexto amplamente desfavorável.

Ao que se refere às adaptações metodológicas e suas implicações no processo de aprendizagem, as produções selecionadas foram sintetizadas no quadro abaixo para que se tenha uma melhor compreensão do que cada uma delas aborda.

Sousa e Valério (2021) elaboraram uma proposta de substituição das aulas experimentais que aconteceriam de forma presencial para o modelo remoto. Em seu trabalho utilizaram vídeos de práticas e também o simula-

**Quadro 1:** Síntese das publicações referentes aos desafios do ensino remoto.

<p><b>Autor:</b> Yamaguchi, K. K. L. <b>Título:</b> Ensino de Química Inorgânica mediada pelo uso das tecnologias digitais no período de ensino remoto. <b>Objetivo:</b> Apresentar um relato de experiência sobre o ensino de Química Inorgânica durante o período remoto no Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas e refletir sobre as dificuldades, pontos positivos e negativos.</p>
<p><b>Autor:</b> Fernandes, A.C. <b>Título:</b> O ensino remoto emergencial no contexto de pandemia da Covid-19: Relatos de uma experiência desafiadora e exitosa numa turma de Licenciatura em Química do IFRN. <b>Objetivo:</b> Este artigo tem por objetivo descrever e relatar a experiência vivida no Ensino Remoto Emergencial (ERE), durante o módulo I de um total de seis módulos, na perspectiva do olhar dos discentes levando-os a refletir sobre a formação docente e os desafios para a educação no século XXI.</p>
<p><b>Autor:</b> Custódio, M.M. <b>Título:</b> Análise das concepções e das dificuldades dos professores da educação básica sobre o ensino de Química durante o ensino emergencial remoto. <b>Objetivo:</b> Possibilitar um registro deste momento vivenciado por professores e alunos, assim como por analisar os desafios vivenciados durante a implantação do ensino remoto, evidenciando a importância que as tecnologias podem ter para os processos de ensino e de aprendizagem.</p>

dor PhEt com o intuito de minimizar os prejuízos causados pelo período pandêmico.

De acordo com os autores, a utilização desses recursos é considerada satisfatória pois contribuiu para a aprendizagem dos alunos, despertando o interesse pelo assunto. É válido ressaltar que neste caso também houve o comprometimento da execução das atividades pela baixa qualidade da *internet*, fazendo com que alguns alunos não tivessem aproveitamento das mesmas.

Ainda sobre as aulas experimentais, Silva et al. (2020) investigaram as concepções de professores de disciplinas experimentais de cursos de Química sobre o andamento dessas atividades. Esses professores responderam um questionário *online* que tinha como objetivo conhecer o entendimento deles quanto à relação teoria e prática e também os desafios e estratégias que estão sendo adotadas por eles durante o ensino remoto.

Conforme os dados obtidos, a utilização de vídeos de experimentos e *softwares* foi a principal estratégia adotada para substituir as aulas práticas experimentais. Outras estratégias apresentadas foram a utilização de “discussões virtuais” e utilização de materiais para leitura e realização de atividades.

As discussões virtuais consistem em resolver os exercícios e em seguida abrir espaço para a participação dos estudantes por meio de uma ferramenta virtual. Essa estratégia estava sendo utilizada para tirar dúvidas em geral e sobre os cálculos envolvidos. Na estratégia de utilização de materiais para a leitura, a explanação da parte prática era feita através da utilização de slides

e também pequenos vídeos contendo a prática que seria realizada (SILVA e STUART,2020).

Conde et al. (2021) buscou compreender a percepção de docentes acerca da utilização de jogos virtuais durante o ensino remoto, visto que estes recursos proporcionam um maior engajamento dos estudantes, além de contribuir para o aprendizado. Esses dois fatores estão sendo bastante afetados pela mudança no modelo de ensino.

Os professores participantes afirmaram que a utilização de jogos virtuais é de grande relevância para o ensino, mostrando-se eficientes e necessários diante do contexto educacional vivenciado. Porém, para seu melhor aproveitamento é necessário que os docentes participem constantemente de formação voltada ao uso das TICs.

Pereira et al. (2021) trouxeram uma proposta para o ensino básico utilizando videoaulas experimentais com o intuito de auxiliar na aprendizagem dos conteúdos relacionados à Química. Os vídeos eram produzidos pelos próprios autores da pesquisa e posteriormente disponibilizados em plataformas de vídeo e de mensagens.

Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos estudantes concordam que os vídeos experimentais facilitam a aprendizagem de química e a totalidade deles gostaria que a utilização desse recurso continuasse até o retorno das aulas presenciais.

Seguindo a proposta de auxiliar a aprendizagem dos conteúdos de Química, Menezes e Andrade (2021) elaboraram e distribuíram um material voltado para o en-

**Quadro 2:** Síntese das produções relacionadas às adaptações metodológicas e suas implicações

<p><b>Autor:</b> Sousa, L. G.; Valério, R.B.R. <b>Título:</b> Química experimental no ensino remoto em tempos de Covid-19 <b>Objetivo:</b> Amenizar os prejuízos provenientes do ensino remoto por meio de uma adaptação na metodologia prática utilizando vídeos e aplicativos de simulação.</p>
<p><b>Autor:</b> Conde, I. B.; Jacinto Junior, S. G.; Silva, M. A. M. da; Veras, K. M. <b>Título:</b> Percepções de professores de química no período da pandemia de COVID-19 sobre o uso de jogos virtuais no ensino remoto. <b>Objetivo:</b> Compreender o ponto de vista de professores de química do ensino médio com relação ao uso e aplicabilidade de jogos educativos virtuais durante o ensino remoto.</p>
<p><b>Autor:</b> Silva, F. N. da; Silva, R. A. da; Renato, G. de A.; Suart, R. de C. <b>Título:</b> Concepções de professores dos cursos de Química sobre as atividades experimentais e o Ensino Remoto Emergencial <b>Objetivo:</b> Investigar as concepções de professores universitários sobre as atividades experimentais e as dificuldades enfrentadas por eles para o seu desenvolvimento durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE).</p>
<p><b>Autor:</b> Pereira, M.S.C.; Santos, L.B.; Freitas, O.P.; Silva, D.A.O. <b>Título:</b> A Química no ensino médio: videoaulas experimentais como ferramenta no ensino remoto. <b>Objetivo:</b> Auxiliar o aprendizado de alunos do ensino médio por meio da elaboração de vídeos experimentais.</p>
<p><b>Autor:</b> Menezes, J.M.S; Andrade, J.C.; Dias, S.S. <b>Título:</b> Elaboração e distribuição de material didático para auxílio no ensino remoto de química orgânica na educação básica em Itacoatiara-AM. <b>Objetivo:</b> Oferecer um suporte para professores e alunos e favorecer a aprendizagem durante o ensino remoto</p>
<p><b>Autor:</b> Silva, G.A.L <b>Título:</b> Estratégias de aprendizagem de química em tempos de ensino remoto. <b>Objetivo:</b> Descrever as estratégias de aprendizagem que os estudantes utilizam para estudar Química no período de aulas remotas.</p>
<p><b>Autor:</b> Filho, C.; W, M.; Casartelli, M.R.O.; Bento, R. D.; Gay, D.S.F. <b>Título:</b> Curso de nivelamento em química: plataformas online para o ensino remoto no período de pandemia <b>Objetivo:</b> Oferecer um suporte de conteúdos para alunos que ingressaram no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa durante o período de adoção do ensino remoto.</p>
<p><b>Autor:</b> Dias, C. P.; Bernardes, E. E.; Josa, D.; Paula, E.E.B.D <b>Título:</b> Estratégias para promover aulas interativas e investigativas de cinética química no ensino remoto. <b>Objetivo:</b> Apresentar experimentos investigativos para induzir os estudantes a pensarem sobre os problemas do cotidiano e introduzir atividades gamificadas para promover um maior engajamento dos estudantes.</p>
<p><b>Autor:</b> Santos, D.S. <b>Título:</b> Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs): uma abordagem no ensino remoto de Química e Nanotecnologia nas escolas em tempos de distanciamento social <b>Objetivo:</b> Problematizar e analisar a interdisciplinaridade na inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino remoto das ciências Química e Nanotecnologia na atual conjuntura vivenciada pelas escolas.</p>

sino de Química Orgânica, especificamente o conteúdo de Funções Orgânicas. Esse material consistia em uma apostila elaborada, literatura sobre ensino à distância e um pendrive com material no formato digital.

Esses materiais tinham como objetivo auxiliar não somente a aprendizagem dos alunos, mas também oferecer suporte para o planejamento dos professores. A apostila abordava o conteúdo de maneira contextuali-

zada, trazendo questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), além de oferecer sugestões de recursos digitais que poderiam ser utilizados para se ter uma melhor interação com o conteúdo.

Já a literatura sobre o ensino a distância tinha como objetivo auxiliar os professores no planejamento das suas estratégias para o ensino remoto emergencial, visto que as duas modalidades se assemelham. Outro ponto interessante é que o material também foi disponibilizado de forma impressa, pois por se tratar de uma zona rural, o acesso à *internet* se torna bastante limitado.

Dessa forma, uma maior quantidade de pessoas foi beneficiada e de acordo com os relatórios obtidos pelos autores, os professores participantes do projeto apresentaram uma ótima aceitação dos materiais, pois muitos relataram carência de materiais de apoio e de formação para utilizar os novos recursos didáticos disponíveis.

Além disso, pelo fato do material ter sido elaborado por discentes de cursos de graduação, a realização do projeto contribuiu significativamente para sua formação profissional e acadêmica. Sendo assim, pode-se considerar o projeto bastante exitoso, buscando minimizar as dificuldades enfrentadas durante o ensino remoto e até mesmo posteriormente no retorno às aulas.

Silva et al. (2021) buscou analisar as estratégias de aprendizagem mais utilizadas pelos estudantes durante o período de ensino remoto. As discussões acerca das estratégias foram baseadas teoricamente nos autores Boruchovitch e Coll que as classificam em 5 categorias: estratégias de ensaio, elaboração, organização, monitoramento e estratégias afetivas.

As estratégias de ensaio têm como característica principal a memorização da informação através de repetições. Geralmente são utilizadas para avaliações orais, escritas e seminários. A estratégia de elaboração consiste em utilizar-se de reelaboração do material de estudo através de resumos, resenha crítica ou até mesmo reescrita de texto para facilitar a compreensão do conteúdo. A estratégia de organização tem como característica principal a relação de subordinação entre os conceitos, fazendo uso de ferramentas como mapas conceituais e diagramas. A estratégia de monitoramento consiste na autonomia do estudante, podendo expressar suas dúvidas e opiniões por meio da fala e da escrita. Por fim, a estratégia afetiva está atrelada a atenção e motivação do indivíduo, buscando eliminar sentimentos desagradáveis que possam atrapalhar o processo de aprendizagem (SILVA et al., 2021).

O autor concluiu em sua pesquisa que as estratégias que mais se destacaram entre os alunos durante o período do ensino remoto foram as estratégias de ensaio, elaboração e organização em detrimento das estratégias

de monitoramento e afetivas. Destacou-se também os desafios quanto à utilização da estratégia afetiva, pois alguns fatores emocionais como por exemplo a ansiedade dificultam a aprendizagem dos estudantes dos conhecimentos de Química.

Uma outra adaptação ao ensino remoto encontrada foi a realizada por Filho et al. (2020) para alunos ingressantes no ensino superior. A Universidade Federal do Pampa costumava promover um Curso de Nivelamento em Química que tinha como objetivo relembrar, revisar e reconstruir os conteúdos de Química e Matemática Básica vistos durante o ensino médio. Esse curso era realizado de forma presencial, porém com a chegada da pandemia foram necessárias algumas adaptações.

O curso passou a ser ministrado de forma remota e a sua divulgação se deu através do e-mail institucional dos estudantes. Os encontros presenciais foram substituídos por reuniões na plataforma *Google Meet*. Para o compartilhamento de atividades e das videoaulas foi utilizado o *Google Sala de Aula*. Para o atendimento individual os estudantes poderiam fazer uso do e-mail e *WhatsApp* para caso de dúvidas.

Além dos encontros síncronos, os autores destacaram que o curso também disponibilizava as videoaulas para o aluno acessasse em qualquer horário para se adaptar melhor à rotina dos participantes, visto que a pandemia causou impactos tanto no ambiente familiar quanto no profissional.

Ainda no sentido da criação de estratégias para promover um maior engajamento dos alunos durante o período do ensino remoto, Dias et al. (2021) trouxe a proposta de apresentar experimentos investigativos e introduzir atividades gamificadas, promovendo para alunos do ensino médio a oficina de Cinética Química.

Com o intuito de proporcionar atividades interativas e colaborativas, utilizaram as plataformas *Google Jamboard* e *Kathoo* para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes. Foi apresentado também um experimento prático e a partir dele foi criada uma situação-problema para contextualizar o conteúdo e incentivar a participação.

A plataforma *Google Formulário* foi utilizada para o envio do *feedback* dos alunos. De acordo com os autores, obteve-se um retorno positivos e elogios a respeito das ferramentas utilizadas e da dinâmica das aulas, evidenciando que a valorização da participação e da contextualização traz bons resultados para a aprendizagem.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia da COVID-19 pode ser considerada um dos maiores desafios enfrentados pela educação brasi-

leira. Isso se deve ao fato de que ela impactou significativamente diversos fatores sociais e agravou ainda mais os problemas estruturais já existentes.

As tecnologias passaram a ser uma das principais aliadas para favorecer o processo de aprendizagem, tornando-o mais atrativo e significativo. Até então elas possuíam em sua maioria uma função complementar, o que foi radicalmente modificado com o advento do ensino remoto.

Neste sentido, as tecnologias passaram a ter um papel de destaque no processo educacional, tornando-se o meio mais utilizado que viabilizou a continuidade do ensino, evitando que muitos alunos abandonassem os estudos ou perdessem o período letivo. Dessa forma, fica ressaltado aqui a importância desses recursos para a educação, principalmente durante o período da pandemia.

Apesar da sua relevância, as tecnologias não conseguiram por si só resolver o problema educacional que havia se instaurado, pois de acordo com os dados obtidos a sua utilização demanda condições financeiras, emocionais e pedagogicamente favoráveis.

Ao que se refere ao ensino de Química, as aulas experimentais, onde o aluno tem a oportunidade de participar ativamente foram substituídas por vídeos demonstrativos e simuladores disponibilizados nos ambientes virtuais. Os jogos didáticos passaram a ser utilizados como forma de atrair a atenção dos alunos e o debate em grupo foi substituído por fóruns e chats que não estão ao alcance de todos.

Em síntese, a pandemia da COVID-19 chegou de forma repentina e provocou mudanças nos mais diversos setores da sociedade, inclusive na educação. Um novo formato de ensino surgiu e com ele diversos desafios que podem impactar diretamente na aprendizagem. Com o objetivo de compreender esses desafios e a partir disso refletir sobre a prática pedagógica, buscou-se obter uma visão das diferentes partes envolvidas no contexto educacional.

A presente pesquisa permitiu ampliar a compreensão acerca dos principais desafios enfrentados por estudantes de Química durante a adoção do ensino remoto. Permitiu também identificar esses desafios, analisar as mudanças advindas do período de crise sanitária e visualizar o cenário educacional ao qual professores e alunos estão inseridos.

Os aspectos desafiadores mencionados nesta pesquisa não se encerram neles mesmos. A realidade educacional brasileira é ampla e bastante variada. Ainda se faz necessário analisar de que forma as mudanças no formato de ensino afetaram a aprendizagem dos estudantes e se essas mudanças farão parte da educação

futura.

Diante desses questionamentos, infere-se que o efeito da pandemia e do ensino remoto ainda tem muito o que ser explorado e que esta pesquisa pode embasar trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. G.; LEITE, K. L. de F.; FERREIRA, L. de S.; FARIAS, M. S. de. Ensino remoto e tecnologia: Uma nova postura docente na educação pós-pandemia. In: **Anais VII Congresso Nacional de Educação**. Alagoas: Realize, 2020. v. 7.

ANDRADE, M. S. **O Ensino de Química: Uma investigação das concepções dos professores da rede estadual de São Mateus/ES**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química)) — Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2014.

AQUINO, E. M.; SILVEIRA, I. H.; PESCARINI, J. M.; AQUINO, R.; SOUZA-FILHO, J. A. d. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de covid-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, SciELO Public Health, v. 25, n. suppl 1, p. 2423–2446, 2020.

BEHAR, P. A. O ensino remoto emergencial e a educação a distância. **Jornal da Universidade**, v. 14, n. 8, p. 1, 2020.

CARNEIRO, J. R. S.; LOPES, A. S. B.; NETO, E. C. A utilização do google sala de aula na educação básica: uma plataforma pedagógica de apoio à educação contextualizada. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2018. v. 24, n. 1, p. 401–410.

CONDE, I. B.; JUNIOR, S. G. J.; SILVA, M. A. M. da; VERAS, K. M. Percepções de professores de química no período da pandemia de covid-19 sobre o uso de jogos virtuais no ensino remoto. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e550101019070–e550101019070, 2021.

CORTELAZZO, I. d. C. **Prática pedagógica, aprendizagem e avaliação em Educação a Distância**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2013.

COUTINHO, L. Aprendizagem on-line por meio de estruturas de cursos. In: LITTO, F.; FORMIGA, M. (Ed.). **Educação a Distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 1.



- CRUZ, P. **O retorno às aulas presenciais no contexto da pandemia da covid-19. Nota técnica. Todos pela educação.** 2020.
- CUSTÓDIO, M. M. **Análise das concepções e das dificuldades dos professores da educação básica sobre o ensino de Química durante o ensino emergencial remoto.** Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química)) — Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2021.
- DIAS, C. P.; B., E. E.; JOSA, D.; PAULA, E. E. B. D. Estratégias para promover aulas interativas e investigativas de cinética química no ensino remoto. In: **Anais Educação em Foco.** Minas Gerais: IFSULDEMINAS, 2021. v. 1, n. 1, p. 1–4.
- ECHEVERRÍA, A.; SOARES, M. Um núcleo de pesquisa em ensino de ciências (nupec) e a mudança nos parâmetros da formação inicial e continuada de professores. In: **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.** 1. ed. Ijuí: Unijuí, 2007. p. 171–189.
- FERNANDES, A. C. O ensino remoto emergencial no contexto de pandemia da covid-19: Relatos de uma experiência desafiadora e exitosa numa turma de licenciatura em química do ifrn. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e4310514670–e4310514670, 2021.
- GOMES, C. A.; MATHIAS, M. da S.; BARBOSA, L. T. C.; RAMOS, C. do N.; BARCELLOS, P. S.; HYGINO, C. B.; MARCELINO, V. de S. Uso de metodologias problematizadoras em aulas de química: uma proposta na formação inicial. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, v. 4, n. 1, p. 116–132, 2017.
- LUIGI, R.; SENHORAS, E. M. **“O novo coronavírus e a importância das Organizações Internacionais”.** **Nexo Jornal.** 2020. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br>>. Acesso em: 05 jun. 2020.
- MACHADO, A. H. **Aula de química: discurso e conhecimento.** 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2004.
- MARANHÃO, R. d. A.; SENHORAS, E. M. Pacote econômico governamental e o papel do bndes na guerra contra o novo coronavírus. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 4, p. 27–39, 2020.
- MARQUES, R. A ressignificação da educação e o processo de ensino e aprendizagem no contexto de pandemia da covid-19. **Zenodo**, v. 3, n. 7, p. 31–46, 2020.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M.; RAMOS, M. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Ed.). **Pesquisa em sala de aula: tendência para a educação em novos tempos.** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2021.
- MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento.** 1. ed. Curitiba: CRV, 2017. p. 23–35.
- MOREIRA, J. A.; HENRIQUES, S.; BARROS, D. M. V. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, Universidade Nove de Julho (UNINOVE), v. 34, n. 1, p. 351–364, 2020.
- NHANTUMBO, T. L. Capacidade de resposta das instituições educacionais no processo de ensino-aprendizagem face à pandemia de covid-19: impasses e desafios. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 25, n. 2, jul-dez, p. 556–571, 2020.
- SANTOS, D. S. Tecnologias de informação e comunicação (tics): uma abordagem no ensino remoto de química e nanotecnologia nas escolas em tempos de distanciamento social. **Revista Latino-Americana de Estudos Científicos**, v. 2, n. 7, p. 15–25, 2021.
- SILVA, A. P. M.; ARAÚJO, B. C. de; SANTANA, M. D. O.; FERREIRA, R. K. A. Estratégias docentes na transição do ensino presencial para o ensino remoto. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 44, p. 63–72, 2021.
- SILVA, F. N.; SILVA, R. A. da; RENATO, G. de A.; SUART, R. de C. Concepções de professores dos cursos de química sobre as atividades experimentais e o ensino remoto emergencial. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 10, n. 1, p. 1–21, 2020.
- SILVEIRA, D. S.; NOVELLO, T. P.; LAURINO, D. P. A implicação do uso de tecnologias digitais na educação superior: a formação permanente de professores em uma rede de conversação. In: JULIANO, A. N.; SILVEIRA, D. S.; SILVA, R. C. S.; NOVELLO, T. P. (Ed.). **Educação e Tecnologias na Educação e Tecnologias na contemporaneidade.** 1. ed. Rio Grande: FURG, 2018. p. 1.
- SOUSA, L. G.; VALÉRIO, R. B. R. Química experimental no ensino remoto em tempos de covid-19. **Ensino Em Perspectivas**, v. 2, n. 4, p. 1–10, 2021.

Todos Pela Educação. **Ensino a distância na Educação Básica frente à pandemia da Covid-19.** Nota Técnica - Abril 2020. 2020.

YAMAGUCHI, K. K. d. L. Ensino de química inorgânica mediada pelo uso das tecnologias digitais no período de ensino remoto. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e041–e041, 2021.