



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

PILLAR VIEIRA DE OLIVEIRA

**OS DESAFIOS NO ENSINO DE QUÍMICA PARA OS PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO NA PANDEMIA DA COVID-19**

PARNAÍBA

2025

PILLAR VIEIRA DE OLIVEIRA

OS DESAFIOS NO ENSINO DE QUÍMICA PARA OS PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO NA PANDEMIA DA COVID-19

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Química do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, *Campus* Parnaíba.

Orientadora: Prof.^a Esp. Janete Cezar Ribeiro

PARNAÍBA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Oliveira, Pillar Vieira de

O48d Os desafios do ensino de Química para os professores do ensino médio na Pandemia da Covid-19 / Pillar Vieira de Oliveira. — 2025. 49 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2025.
Orientadora: Prof^ª. Esp. Janete Cezar Ribeiro.

1. Química. 2. Ensino remoto – docentes. 3. Pandemia – Covid 19. 3.
I. Título.

CDD – 540

Elaborado por Micheline Angélica Aragão Gouveia CRB 3/1244

PILLAR VIEIRA DE OLIVEIRA

OS DESAFIOS NO ENSINO DE QUÍMICA PARA OS PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO NA PANDEMIA DA COVID-19

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Química do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí. *Campus Parnaíba*.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Esp. Janete Cezar Ribeiro (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus Parnaíba*

Prof^a. Ma. Rejane Fontenele de Sousa (1^a examinadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus Parnaíba*

Prof^o. Esp. Ytallo da Costa Sousa (2^o examinador)
Mestrando em Biotecnologia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba –
UFDPar

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus e Meishu-Sama por me iluminarem para que eu conseguisse concretizar mais esse feito, à minha mãe e irmãos pelo apoio dado durante o caminho e a minha orientadora e professores por transmitirem sempre o melhor, contribuindo dessa forma para que eu me torne uma boa profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e Meishu-Sama por toda harmonia, fé e discernimento, essenciais para que eu pudesse chegar até aqui, contribuindo com minha vida e carreira profissional.

Agradeço à minha Mãe Dulce Elaine Vieira por ser a pessoa mais importante na minha vida e me incentivar a continuar mesmo passando por tantas dificuldades, obrigada pelo colo e o amor que nunca faltou.

Aos meus irmãos Francisca Pereira Alves, Fernanda Fontenele Lopes, Rayama Vieira Coimbra, Ian Vieira de Oliveira e Ana Vieira Martinez Reche, por todo o apoio, carinho e compreensão que tiveram durante todo este tempo.

Aos professores do curso de Química do IFPI - Campus Parnaíba, por ter dado o melhor e fazer com que me tornasse uma profissional ética e competente.

Ao Diretor Luis Fernando por estar sempre presente durante o curso e ajudar da melhor forma possível.

Agradeço a Atlético Atômicos, por sempre pensar no coletivo e despertar o meu lado mais humano e solidário durante o curso, vocês foram essenciais para a minha formação.

A todos os servidores do campus por estar nos orientando e deixando tudo organizado, sempre respeitando a todos.

“Existe mundos maravilhosos e fascinantes, mas existe um mundo infinitamente mais misterioso e atraente: o Céu que está dentro de nós”

Meishu-Sama

RESUMO

A pandemia da COVID-19 provocou uma transformação nos sistemas de ensino de forma global e no ensino de Química não foi diferente, exigiu rápida adaptação dos professores e as novas modalidades de aprendizagem, dentre eles o ensino remoto. As restrições estabelecidas pelo distanciamento social desencadearam a passagem do ensino presencial para o ensino remoto, expondo os desafios estruturais e metodológicos já existentes na área. Neste sentido, este trabalho visou analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, as estratégias, adaptações pedagógicas e desafios enfrentados pelos professores de Química do Ensino Médio durante a pandemia da COVID-19. A pesquisa, de caráter qualitativo, utilizou bases de dados como Periódicos Capes, Google Scholar, SciELO e PubMed, aplicando critérios de inclusão e exclusão rigorosos para selecionar artigos publicados entre 2019 e 2025. Os resultados apontaram a falta de infraestrutura tecnológica, o acesso limitado à internet e a ausência de capacitação docente adequada para o ambiente on-line. Contudo, o uso de plataformas digitais e metodologias ativas, mostraram-se eficazes para atenuar os impactos da pandemia no ensino de Química. Mostrou ainda que, persistem desigualdades significativas entre redes de ensino pública e privada; limitações no engajamento e na avaliação dos alunos em ambientes remotos. Considerou-se no estudo que a pandemia não apenas evidenciou desigualdades educacionais, mas também acelerou a adoção de tecnologias e práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Química, bem como confirmou a necessidade de investir no fortalecimento da formação continuada de professores e em garantir a acessibilidade e a qualidade do ensino não apenas em cenários enfrentados pela escola em tempos pandêmicos mas, no cotidiano da realidade dos sistemas educacionais.

Palavras-chave: covid-19; ensino remoto; docente.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has caused a transformation in education systems worldwide, and Chemistry teaching was no different. It required rapid adaptation from teachers to new learning modalities, including remote teaching. The restrictions established by social distancing triggered the transition from in-person to remote teaching, exposing the structural and methodological challenges already existing in the area. In this sense, this work aimed to analyze, through a bibliographic review, the strategies, pedagogical adaptations, and challenges faced by high school Chemistry teachers during the COVID-19 pandemic. The research, of a qualitative nature, used databases such as Capes Journals, Google Scholar, SciELO, and PubMed, applying strict inclusion and exclusion criteria to select articles published between 2019 and 2025. The results pointed to the lack of technological infrastructure, limited access to the internet, and the absence of adequate teacher training for the online environment. However, the use of digital platforms and active methodologies proved to be effective in mitigating the impacts of the pandemic on Chemistry teaching. It also showed that significant inequalities persist between public and private education networks; limitations in student engagement and assessment in remote environments. The study considered that the pandemic not only highlighted educational inequalities, but also accelerated the adoption of innovative technologies and pedagogical practices in Chemistry teaching, as well as confirmed the need to invest in strengthening continuing education for teachers and in ensuring accessibility and quality of teaching not only in scenarios faced by schools in pandemic times but also in the daily reality of educational systems.

Keywords: covid-19; remote education; teacher.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EAD	Educação a Distância
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ERE	Ensino Remoto Emergencial
ESPII	Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
OMS	Organização Mundial da Saúde
PBL	Problem-Based Learning - Aprendizagem Baseada em Problemas
TICDs	Tecnologias da Informação e Comunicação Digitais
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 O PANORAMA EDUCACIONAL DURANTE A PANDEMIA	15
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO PANDÊMICO	17
2.3 A IMPORTÂNCIA DO PROFESSOR NA PANDEMIA	21
2.3.1 O Papel dos Professores na Inclusão dos Estudantes Durante a Pandemia	23
3 METODOLOGIA	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 IMPACTOS DA PANDEMIA NO ENSINO DE QUÍMICA	33
4.2 INFRAESTRUTURA, FORMAÇÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA PANDEMIA	36
4.3 EDUCAÇÃO INCLUSIVA E ACESSIBILIDADE EM TEMPOS DE PANDEMIA	37
4.4 DESAFIOS E ADAPTAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA DURANTE A PANDEMIA	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química, quando analisado sob percepção dos professores responsáveis por ministrar essa disciplina, revela-se como uma área repleta de complexidades e desafios. A visão generalizada é de que a Química é uma matéria difícil, em termos de compreensão teórica e em sua aplicação prática no cotidiano (Bouzon *et al.*, 2018). Isso se deve ao fato de que, tradicionalmente, os conteúdos são apresentados aos alunos por meio de abordagens que enfatizam fórmulas e conceitos desvinculados do contexto. Essa visão, intercalada com os desafios tradicionais do ensino de Química, foi intensificada pela pandemia, alterando a dinâmica educacional.

Com o impacto da pandemia, surgiu uma nova configuração nas formas de ensino, exigindo adaptação tanto dos professores quanto dos alunos. Essa preocupação adquiriu maior destaque com o advento da disseminação do coronavírus, que também reformulou a abordagem tradicional de ensino e aprendizado. Fato este que levou os alunos e professores a se adaptarem e buscarem conhecimento, através de aulas remotas. Isso representou também um desafio significativo tanto para os educadores como alunos e familiares que foram obrigados a inovar e desenvolver novas abordagens educacionais para o processo de ensino e aprendizado à distância. Esse cenário de transição para o ensino remoto trouxe desafios para educadores, alunos e suas famílias, que precisaram se adaptar rapidamente.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2020), até o quinto mês do ano de 2020, mais de 180 países encerraram suas atividades escolares de forma parcial ou total, visando reduzir a disseminação da COVID-19. Nesse contexto, milhões de estudantes ficaram sem suas aulas presenciais e como consequência do fechamento das escolas, aumentou exponencialmente o protagonismo dos professores e estudantes em busca de uma forma eficaz de estudar e assim aprender, pois as escolas tiveram que suspender suas aulas e aderir ao ensino 100% remoto (Vasconcelos, 2020). Com a suspensão das aulas presenciais, a necessidade de garantir o aprendizado à distância tornou-se um desafio central para os professores.

Os docentes precisaram buscar novas estratégias para garantir um ensino de qualidade, permitindo que os alunos continuassem o processo de aprendizagem diante dos desafios impostos pela pandemia. Churkin (2020) destaca que o ensino remoto ajudou a mitigar os impactos da pandemia na educação, mas reforçou que o ambiente escolar oferece novos estímulos para o aprendizado, difíceis de serem substituídos pelas aulas on-line. No entanto, o ensino remoto não foi uma solução fácil já que muitos fatores, dentre eles, o medo da pandemia e as limitações no ensino, dificultaram a aprendizagem efetiva.

Diante desse contexto, a população enfrentou um período turbulento devido à pandemia, além do medo gerado pelo vírus, o sistema educacional e os alunos enfrentaram dificuldades no processo de aprendizagem. Os professores, por sua vez, não conseguiam manter o contato necessário para aplicar seus métodos pedagógicos de maneira eficaz, como ocorria no ambiente presencial. Neste sentido, as escolas precisaram se reinventar, desenvolvendo novas estratégias e recursos para superar a pandemia e garantir o aprendizado dos estudantes (Melo, 2020). Nesse processo, apareceram novos desafios que necessitavam de reformulações no processo de ensino, especialmente em disciplinas que exigem uma interação presencial em sala de aula e em laboratórios, como a Química.

Este foi o momento no qual ficaram evidenciados os principais desafios e limitações que impediram gestores e professores de enfrentarem as dificuldades decorrentes de uma situação inusitada, a pandemia. Foi necessário ressignificar o ensino na disciplina de Química, buscando metodologias viáveis e possíveis em que a gestão, professores, comunidade, pais e alunos conseguissem obter uma boa comunicação para chegar ao objetivo final, a aprendizagem desses alunos (Vasconcelos, 2020).

Essa ação coletiva mostrou ser crucial para que todos os agentes educativos pudessem colaborar para superar os obstáculos enfrentados na pandemia. Neste sentido, Roneiro et al. (2020) afirma que é possível garantir uma ação coletiva e democrática que ajude no planejamento pedagógico, em que todos participem e entrem com uma ação mais possível para esse momento em questão.

Com o agravamento da pandemia em nosso país e a rápida transição das aulas presenciais para o formato remoto, surgiu uma preocupação de como garantir que tanto alunos quanto professores pudessem continuar a receber e oferecer uma educação de alta qualidade nesse novo cenário de ensino e

aprendizagem. Esses desafios alimentaram os questionamentos elaborados para o desenvolvimento desta pesquisa.

Com o intuito de entender essa preocupação, foi traçado o seguinte questionamento: Quais os desafios enfrentados pelos professores de Química do Ensino Médio em relação às estratégias e adaptações de ensino para garantir o engajamento dos alunos, superar barreiras tecnológicas e realizar experiências laboratoriais no ensino remoto durante a pandemia da COVID-19?

A partir dessa indagação, o objetivo geral da pesquisa foi analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, as estratégias, adaptações pedagógicas e desafios enfrentados pelos professores de Química do Ensino Médio no período da pandemia da COVID-19.

Para alcançar o objetivo geral, delinearam-se os seguintes objetivos específicos: identificar na literatura os principais desafios enfrentados pelos professores ao proporcionar um ensino de qualidade e com acessibilidade por meio de métodos de ensino remoto; explorar as metodologias ativas desenvolvidas pelos docentes de Química, destacando suas práticas e adaptações em resposta às demandas impostas pela pandemia; e por último, enfatizar o papel fundamental do professor na condução do ensino de Química durante o período de pandemia.

Dessa forma, a pesquisa é considerada como qualitativa e tem como base uma revisão bibliográfica que oferece uma compreensão aprofundada das dinâmicas e práticas educativas em contextos específicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O PANORAMA EDUCACIONAL DURANTE A PANDEMIA

A pandemia da COVID-19 gerou mudanças radicais nos sistemas educacionais, forçando uma rápida adaptação ao ensino on-line (Heng; Sol, 2021), provocando mudanças fundamentais no processo de ensino-aprendizagem (Babbar; Gupta, 2021). As instituições de ensino em todo o mundo tiveram que fazer certas mudanças para a pedagogia digital, seguidas de avaliações e exames on-line, trazendo novas experiências tanto para educadores quanto para alunos (Babbar; Gupta, 2021). Essa transição repentina para o ensino remoto expôs desafios significativos, como a falta de recursos digitais e competências, excluindo estudantes pobres e sem conexão à internet (Krishnaswami *et al.*, 2022).

A pandemia destacou a divisão digital e as desigualdades que foram negligenciadas por muito tempo, tornando evidente que, se o objetivo final é fornecer educação à distância, é vital desenvolver soluções para os problemas enfrentados pelos alunos desfavorecidos (Krishnaswami *et al.*, 2022). Apesar das adversidades enfrentadas durante a pandemia, diversas inovações surgiram em diferentes setores, com destaque para a educação e a medicina acadêmica (Woolliscroft, 2020). O aprendizado virtual, inicialmente adotado como uma solução temporária, demonstrou potencial para se tornar uma ferramenta valiosa. Na área educacional, a transição para plataformas on-line permitiu a continuidade do ensino e abriu novas possibilidades para metodologias pedagógicas inovadoras e de alcance ampliado.

A crise da COVID-19 se tornou um ponto de inflexão que produziu confusão no ensino, embora algumas escolas tenham assumido a liderança e documentado suas modificações durante esta pandemia, há uma séria necessidade de mais investigações e triagem ampla da situação nas instituições educacionais e na saúde mental de alunos e funcionários durante e após a crise da COVID-19 (Thandavaraj; Nasir; Gani, 2021; Ravi, 2020). O panorama educacional pós-pandêmico provavelmente será marcado por uma reflexão profunda sobre a "normalidade" e a necessidade de abordar as desigualdades persistentes na educação (Johnson; Rice; Chandler, 2024).

Fato este que oportunizou propostas criativas e imaginativas que podem acelerar a realização de uma sociedade de aprendizagem. O desafio é aproveitar as lições aprendidas durante a pandemia para moldar positivamente o panorama do ensino pós-pandêmico (Chan; Bista; Allen, 2021; Ashour; Zaitoun; El-Refae, 2021).

O primeiro caso de coronavírus foi identificado no mundo no dia 31 de dezembro na cidade de Wuhan, na China, no ano de 2019, e logo foi se alastrando por todo o mundo e chegando ao Brasil com o seu primeiro caso confirmado dia 26 de fevereiro no ano de 2020, sendo em março o registro da primeira morte pelo vírus. Como consequência surge a pandemia em decorrência da COVID-19, onde foi declarada como uma Emergência de Saúde Pública de Interesse Internacional (ESPII) pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

A consequência desse problema mundial foi o isolamento social e a partir do ano de 2019 os comércios não essenciais foram fechados, centros comerciais também fechados e com isso adotado o home Office, tudo para evitar a aglomeração e não haver novos casos. Em decorrência desse afastamento social, as escolas também foram contempladas com toda essa modificação, as aulas presenciais foram suspensas e como consequente adotadas as aulas no formato remoto (Amaral *et al.*, 2023).

Por ter sido uma emergência, a educação remota não foi nada planejada, nem discutida, mas simplesmente efetivada. Como retrata Bond et al. (2020), o intuito principal do ensino remoto é ofertar o acesso temporário aos conteúdos curriculares que seriam desenvolvidos presencialmente e, deste modo, práticas de ensino foram sendo efetivadas de maneiras pouco ou nada planejadas e de modo emergencial. Faz-se importante destacar que ensino remoto e educação à distância são modalidades de ensino diferentes, com objetivos, metodologias e finalidades próprias.

O resultado desse isolamento com aulas remotas, trouxe ainda mais problemas no aprendizado, todo o ciclo que envolve o ensino foi drasticamente afetado, professores tendo que se adaptar à tecnologia que foi a solução encontrada pelas escolas, os pais precisando dar o suporte para seus filhos mesmo não tendo o preparo necessário para tal atividade, os alunos com mais dificuldades em entender as aulas, fazer mais atividades que o normal e ainda em

alguns casos a falta de acesso para que consigam acompanhar as aulas. A gestão com dificuldade de manter seus alunos matriculados e estudando, tendo também que manter a boa comunicação entre pais, alunos, comunidade e professores (Senhoras, 2020).

Nessa mesma perspectiva Senhoras (2020), também ressalta que:

Alguns efeitos críticos da pandemia da COVID-19 sobre a educação formal que merecem destaque se referem aos impactos negativos manifestado pelo comprometimento do processo de ensino aprendizagem e pelo aumento da evasão escolar, os quais demandaram ações estratégicas de curtíssimo prazo para a eventual continuidade dos estudos, bem como o esforço de um planejamento de resolução de problemas para a normalização dos ciclos escolares no médio prazo.

Mas por outro lado, a educação informal que foi adotada pelas escolas e as plataformas educativas on-line têm mostrado muita eficiência, trazendo bastante atualização de conhecimento para os professores e alunos durante a ausência das aulas presenciais, sua grande maioria é liberada gratuitamente com ferramentas que ajudam a adquirir o conhecimento esperado (Senhoras, 2020).

2.2 O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO PANDÊMICO

O ensino de Química, antes da pandemia da COVID-19, era amplamente caracterizado por abordagens tradicionais, centradas no professor e com foco em aulas expositivas. Essa metodologia, apesar de amplamente utilizada, enfrentava críticas devido à sua limitação em engajar os alunos e promover a aprendizagem significativa. Segundo Moran (2015), a prática tradicional frequentemente não atendia às demandas de uma educação voltada para o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas, essenciais para o século XXI.

As metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e a aprendizagem por projetos, começaram a ser introduzidas no ensino de Química como alternativas promissoras. Essas metodologias visavam aumentar o engajamento dos estudantes, promovendo uma maior interação entre teoria e prática (Moran, 2015; Brasil, 2018). Contudo, a implementação dessas abordagens

enfrentava desafios, como a falta de formação continuada para os professores e a resistência à mudança de práticas tradicionais (UNESCO, 2020).

Além disso, o ensino de Química enfrentava dificuldades relacionadas à contextualização dos conteúdos. A contextualização, que conecta os conceitos químicos à realidade cotidiana dos alunos, é apontada como uma estratégia eficaz para aumentar a motivação e o interesse pela disciplina (Moran, 2015). No entanto, sua aplicação era limitada devido a currículos rígidos e à pressão por resultados em avaliações nacionais, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Outro aspecto crítico era a infraestrutura escolar. Em muitas escolas públicas, a ausência de laboratórios ou a precariedade dos existentes dificultava a realização de experimentos práticos, fundamentais para o aprendizado em Química. Segundo o relatório da UNESCO (2020), essas limitações impactavam especialmente escolas em regiões menos favorecidas, aprofundando as desigualdades educacionais.

O ensino e aprendizagem de Química sempre foi um assunto bem presente na área da educação, pois é tida como difícil, contudo, com a efetivação das aulas remotas, essa disciplina tem dado mais dores de cabeça, pois ficou mais complicado para os professores passarem o conteúdo necessário, bem como para os alunos em entender e absorver a matéria passada (Senhoras, 2020).

Com base nessa problemática, torna-se necessário trazer novas metodologias de ensino e aprendizagem, como fala o Georgina e Acioli (2020):

Nesta perspectiva, faz-se necessário repensar a prática pedagógica e metodologias que poderiam ser utilizadas para amenizar a falta de rotina de aprendizagem dos milhares de alunos de escolas públicas ou privadas. Objetivando-se assim essa reinvenção, diante do contexto, surge a necessidade do uso de um instrumento baseado em metodologias ativas, que encoraje os alunos a resolverem problemas e desenvolva seu poder cognitivo para o enfrentamento de situações atuais e reais.

Com a finalidade de tornar possível a aprendizagem, foi adotado o ensino remoto, mesmo a educação enfrentando esse problema de adaptação, surgiram várias plataformas e aplicativos que se tornaram ferramentas dos professores para ser mais um aliado para passar um ensino de qualidade. Na disciplina de Química não poderia ser diferente, essas novas tecnologias trazem ilustrações, exemplos

do cotidiano para ajudar na compreensão do aluno perante a disciplina. Para que ocorra essa aprendizagem é necessário que os professores tenham essa visão de busca voltada às novas metodologias, como coloca Scalabrin e Mussato, (2020), os professores devem procurar novas metodologias contextualizadas e que proporcionem aos alunos serem ativos na aprendizagem, garantindo a presença, na sala de aula, de suas experiências, saberes e opiniões. Somente assim, os discentes adquirem confiança e segurança para integração na sociedade.

O ensino de Química remoto tende a ser monótono e de difícil entendimento caso não se busque novas práticas de ensino, como:

Os professores que lecionam a disciplina de Química enfrentam um grande desafio, no que se refere à atração de suas aulas, pois os alunos apresentam dificuldades em lidar com o abstrato. Nesse sentido, métodos de ensino mais eficientes precisam ser empregados, no intuito de garantir a motivação para que os sujeitos possam obter êxito no processo de aprendizagem (Senhoras, 2020).

Tedesco (2020) traz a importância da tecnologia para essa aprendizagem que se tornou necessária, onde relata:

A incorporação das novas tecnologias à educação deveria ser considerada como parte de uma estratégia global de política educativa e, nesse sentido, destaca que as estratégias devem considerar, de forma prioritária, os professores, considerando que as novas tecnologias modificam significativamente o papel do professor no processo de aprendizagem e as pesquisas disponíveis não indicam caminhos claros para enfrentar o desafio da formação e do desempenho docente nesse novo contexto.

Nesse contexto, a utilização de ferramentas tecnológicas na educação proporciona novas oportunidades de aprendizagem e oferecem aos alunos acesso a uma vasta gama de recursos e informações, promovendo uma experiência educacional mais rica e interativa.

A pandemia da COVID-19 trouxe mudanças significativas para o ensino de Química, exigindo uma rápida transição para o ensino remoto emergencial. Essa adaptação revelou desafios estruturais e pedagógicos, especialmente em uma disciplina que depende de atividades práticas e experimentais. De acordo com a

UNESCO (2020), a pandemia expôs desigualdades no acesso à educação, com estudantes de regiões vulneráveis enfrentando maiores dificuldades para acompanhar as aulas remotas.

O ensino remoto emergencial utilizou plataformas digitais, como Google Classroom e Microsoft Teams, dentre outras, além de ferramentas de videoconferências. No entanto, a falta de acesso à internet de qualidade e aos dispositivos tecnológicos por parte de muitos estudantes agravou as desigualdades educacionais (Brasil, 2018). Em escolas públicas, a ausência de suporte tecnológico e a dificuldade de adaptação dos professores às novas ferramentas foram desafios recorrentes.

A impossibilidade de realizar experimentos presenciais levou à adoção de simuladores digitais, como o PhET Interactive Simulations, que permitiram a visualização de reações Químicas de forma virtual. Embora úteis, esses recursos não substituíram totalmente a experiência prática, limitando o aprendizado dos alunos (Moran, 2015). Durante e após a pandemia, as metodologias híbridas ganharam destaque como uma solução para combinar o ensino remoto e presencial. No ensino de Química, essas metodologias permitiram a integração de ferramentas tecnológicas, como simuladores, realidade aumentada e plataformas de aprendizagem.

A sala de aula invertida, uma metodologia ativa amplamente utilizada durante a pandemia, mostrou-se eficaz na disciplina de Química. Nessa abordagem, os alunos estudam os conteúdos teóricos em casa, utilizando vídeos e materiais digitais, e utilizam o tempo de aula para atividades práticas e resolução de problemas. Essa metodologia promoveu maior engajamento e autonomia dos estudantes (Moran, 2015).

A realidade aumentada e os simuladores digitais, foram ferramentas fundamentais para substituir, em parte, os experimentos presenciais. Essas tecnologias permitiram a visualização de reações Químicas e a interação com equipamentos laboratoriais virtuais, ampliando as possibilidades de aprendizado (UNESCO, 2020). No período pós-pandemia, essas ferramentas continuaram a ser utilizadas, combinadas com práticas presenciais, promovendo o ensino híbrido com mais acessibilidade.

Essa integração trouxe benefícios, como a diversificação das estratégias de ensino e o aumento da participação dos estudantes. No entanto, exigiu investimentos em infraestrutura e formação continuada na área de informática para os professores, a fim de garantir a aplicação eficaz dessas tecnologias no ensino (Brasil, 2018). O período pós-pandemia, portanto, trouxe reflexões importantes sobre o ensino de Química e a necessidade de incorporar práticas inovadoras. Uma das principais lições aprendidas foi a importância da flexibilidade e da integração de tecnologias no ensino (UNESCO, 2020).

Portanto, o investimento em formação continuada para professores tornou-se essencial para garantir o uso eficaz de ferramentas digitais e a aplicação de metodologias ativas. Percebe-se que se faz necessário repensar os currículos escolares para incluir práticas que conectem o ensino de Química à realidade dos alunos, promovendo um aprendizado mais significativo (Moran, 2015).

Outro ponto importante a ser considerado é a redução das desigualdades educacionais, que representam um grande desafio no âmbito escolar. Para isso, é fundamental ampliar o acesso à internet e a dispositivos tecnológicos para estudantes de escolas públicas, garantindo que todos possam se beneficiar das inovações educacionais. Além disso, o investimento em laboratórios físicos e virtuais se torna necessário para proporcionar uma experiência de aprendizado interativo. Nesse sentido, o ensino híbrido surge como uma alternativa promissora não apenas favorecendo a flexibilização do ensino, mas também permite maior personalização do aprendizado e possibilita adaptações às necessidades específicas de cada contexto educacional (Brasil, 2018).

2.3 A IMPORTÂNCIA DO PROFESSOR NA PANDEMIA

A pandemia da COVID-19 não apenas interrompeu os sistemas educacionais tradicionais, mas também aumentou significativamente o modo como o ensino é ministrado em todos os níveis educacionais. Desde a educação infantil até o ensino superior, instituições e educadores foram submetidos a adotar rapidamente tecnologias digitais e novas metodologias, entre elas a de ensino remoto que garantiu a continuidade da aprendizagem. Este cenário exigiu uma adaptação rápida

e criativa por parte dos professores, que se viram diante do desafio de manter a atenção dos alunos e a eficácia do ensino em um ambiente virtual (Kim *et al.*, 2021).

A transição para o ensino remoto não apenas testou a flexibilidade dos educadores, mas também evidenciou a desigualdade existente no acesso à tecnologia e recursos educacionais. Os professores tiveram que desenvolver novas competências no ambiente digital, repensar em novas estratégias pedagógicas e encontrar formas inovadoras de promover a interação em plataformas on-line. Além disso, enfrentaram o desafio de apoiar o bem-estar emocional e social dos alunos durante um período de isolamento. Apesar das dificuldades, muitos professores demonstraram uma notável adaptabilidade e comprometimento, contribuindo para a qualidade do ensino durante a pandemia (Yilmazli; Trout; Yildirim, 2022).

Os docentes enfrentam uma série de desafios complexos no cenário educacional pandêmico, especialmente no contexto da rápida transição para novas tecnologias e mudanças nas práticas pedagógicas. As dificuldades tecnológicas, conforme apontado por Reses (2010), particularmente provenientes da falta de familiaridade de muitos professores com ferramentas digitais e aplicativos. Esta lacuna é demonstrada pela insuficiência de programas de formação adequados, deixando muitos educadores despreparados para integrar novas tecnologias em suas aulas.

Além disso, os professores enfrentaram desafios na adaptação de suas metodologias pedagógicas para ambientes virtuais ou híbridos, tentando manter o engajamento dos alunos em um contexto de aprendizagem remota e com um aumento em sua carga de trabalho (Olatide; Uzorka, 2024).

Esses fatores combinados causaram um impacto considerável na saúde mental e no bem-estar dos professores, como evidenciado por estudos recentes (Kita *et al.*, 2022; Rogers *et al.*, 2022). O estresse prolongado, a ansiedade relacionada à adaptação tecnológica e as pressões adicionais de equilibrar responsabilidades profissionais e pessoais contribuíram para um aumento nos níveis de burnout entre os docentes. No entanto, é importante notar que, em meio a esses desafios, inovações pedagógicas significativas deram novas formas de colaboração no campo da educação (Holst *et al.*, 2022). Esses desenvolvimentos sugerem que, apesar das dificuldades, há oportunidades para o crescimento e a transformação do setor educacional, potencialmente levando as práticas a serem adaptáveis no futuro.

Apesar das adversidades enfrentadas durante a pandemia, os professores demonstraram uma notável capacidade de inovação. Eles desenvolveram estratégias criativas para superar os obstáculos causados pela pandemia, mas também adotaram abordagens empíricas, reflexivas e adaptativas que foram cruciais para oferecer uma educação formativa on-line de qualidade (Kim *et al.*, 2021). Essas iniciativas revelaram o comprometimento dos professores em manter a eficácia do processo de ensino-aprendizagem, mesmo em circunstâncias desafiadoras.

A vivência da pandemia também destacou a importância do apoio institucional no sucesso da educação. Contudo, a necessidade de uma infraestrutura tecnológica e de novas oportunidades de aperfeiçoamento profissional contínuo tornou-se necessário (Sahu *et al.*, 2022).

Este período de transição e adaptação não apenas ressaltou o papel fundamental dos professores na manutenção da qualidade do ensino, mas também evidenciou a urgência de se valorizar e apoiar continuamente esses profissionais (Liu, 2024; Madhavanprabhakaran *et al.*, 2021; Mustapa *et al.*, 2021). A pandemia, portanto, serviu para repensar os métodos educacionais existentes e reconhecer a importância de investir no corpo docente como elemento central para o sucesso dos sistemas educacionais.

2.3.1 O Papel dos Professores na Inclusão dos Estudantes Durante a Pandemia

A adaptação para o ensino remoto, fizeram os professores mudarem suas metodologias e ferramentas didáticas para atender às necessidades específicas dos alunos com deficiência auditiva. Ao implementar práticas inclusivas, o educador atendia as diversas necessidades, enfatizando que essas estratégias devem persistir além da pandemia para melhorar a preparação dos professores e o aprendizado dos alunos, garantindo acessibilidade e participação para todos os alunos (Crain; Cusack; Lavergne, 2022). O papel dos educadores na garantia da acessibilidade para alunos surdos tornou-se essencial, tendo em vista que promoveu a promoção da participação de todos os estudantes durante a pandemia.

Nesse contexto, os educadores precisaram desenvolver estratégias inovadoras para garantir a inclusão efetiva dos alunos surdos nas aulas on-line. Isso incluiu o uso de recursos visuais mais elaborados, a incorporação de legendas em tempo real e a adaptação de materiais didáticos para formatos mais acessíveis.

Além disso, muitos professores buscaram aprimorar suas habilidades na Língua Brasileira de Sinais (Libras) ou trabalhar em estreita colaboração com intérpretes para garantir uma comunicação clara e eficiente durante as aulas virtuais (Oliveira *et al.*, 2022). Essas iniciativas foram essenciais para que os alunos surdos pudessem acompanhar o conteúdo de maneira que reduzissem as barreiras impostas pelo ensino remoto.

Os educadores tiveram que equilibrar as necessidades individuais dos alunos surdos com as do restante da turma, criando um ambiente de aprendizagem inclusivo e colaborativo, mesmo à distância. Isso envolveu adaptações técnicas e pedagógicas, um esforço contínuo para manter o engajamento emocional e social de todos os estudantes, reconhecendo os desafios enfrentados por cada um durante esse período.

A pandemia também evidenciou a necessidade de novas políticas educacionais para garantir a inclusão de alunos com deficiência auditiva. Neste sentido, somente através de uma abordagem abrangente e inclusiva será possível garantir que nenhum aluno seja abandonado, em tempos de crise (Porter *et al.*, 2021). A falta de infraestrutura em algumas escolas e a dificuldade de acesso a dispositivos tecnológicos representaram desafios enfrentados por muitos estudantes surdos, tornando ainda mais evidente a desigualdade no acesso ao ensino remoto. Nesse sentido, a atuação de organizações e instituições de ensino é fundamental para oferecer suporte técnico e pedagógico, promovendo capacitações para docentes e disponibilizando recursos educacionais adaptados.

Os educadores precisaram desenvolver estratégias para tornar o conteúdo acessível a diferentes perfis de aprendizagem utilizando de legendas em tempo real, interpretação em Língua de sinais durante as aulas on-line e a criação de materiais visuais adaptados (Oliveira *et al.*, 2022). Além disso, foi necessário um esforço adicional para garantir que todos os alunos, independentemente de suas condições, pudessem participar ativamente das discussões e atividades propostas.

A transição para o ensino remoto também revelou a importância da formação continuada dos docentes em relação à acessibilidade e inclusão. Muitos educadores sentiram dificuldades iniciais para adaptar suas práticas, evidenciando a necessidade de capacitações específicas sobre o uso de tecnologias acessíveis e estratégias pedagógicas inclusivas. A ampliação de cursos de formação em Libras, o desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis e a criação de redes de apoio

entre professores, foram algumas das iniciativas que surgiram para enfrentar esses desafios e que devem continuar sendo incentivadas mesmo após o retorno das aulas presenciais.

Essa experiência não apenas permitiu a continuidade do aprendizado, mas também promoveu o desenvolvimento de novas habilidades e competências tanto para educadores quanto para alunos, contribuindo para uma educação acessível. A pandemia evidenciou que a inclusão educacional precisa ser uma prioridade constante como parte essencial da construção de um sistema de ensino mais democrático. A valorização dos profissionais da educação e o investimento em tecnologias assistivas são passos fundamentais para garantir que o direito à educação seja plenamente acessível a todos.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa tem caráter qualitativo, que de acordo com Oliveira (2008) pode ser caracterizada como um trabalho detalhado de um determinado fato, objeto, grupo de pessoas ou ator social e fenômenos da realidade que será atribuído mais conhecimento sobre os desafios no ensino de Química para professores do ensino médio na pandemia da COVID-19. Trata-se de uma revisão bibliográfica da literatura, que possui uma ampla abordagem metodológica da pesquisa de cunho qualitativo, que tem o objetivo de identificar, registrar e categorizar pesquisas da área do conhecimento (Morosini; Fernandes, 2014).

A coleta de dados desta pesquisa teve início em 6 de novembro de 2024, estruturada para identificar, analisar e sintetizar dados relevantes sobre o tema, além disso foram definidos critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos estudos.

Os critérios de inclusão abrangeram artigos publicados entre 2019 e 2025; escritos em português e inglês; que abordassem relatos dos professores do ensino médio; que relataram a disciplina de Química; metodologias de ensino de Química em contextos remotos, híbrido ou presencial no período pandêmico ou pós-pandemia; que estivessem disponíveis na íntegra; que fossem artigos publicados em revistas e anais; além de estudos realizados no Brasil.

Neste sentido, os critérios de exclusão eliminaram estudos sobre outras disciplinas sem relação direta com Química e com professores do ensino médio; estudos que não estão disponíveis na íntegra; estudos que não estão disponíveis em inglês e português; que não estivessem delineados com o tema proposto; bem como literatura cinzenta, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e livros, artigos de opinião ou sem metodologia estruturada.

As bases de dados utilizadas para a coleta de dados foram periódico Capes, Google Scholar, SciELO e PubMed. As buscas foram realizadas utilizando palavras-chave específicas, em inglês e português, combinadas com operadores booleanos AND ou OR, como: (Professor OR Docente) AND (Pandemia OR Coronavírus OR Sars Cov-2) AND (Química OR Ensino de Química) AND (Ensino médio) AND (Remoto OR Híbrido OR Presencial).

A coleta de dados foi feita por meio de buscas nas bases mencionadas, aplicando filtros para selecionar os artigos de acordo com os critérios estabelecidos.

A análise dos dados foi dividida em duas etapas. Na leitura inicial do resumo e palavras-chave identificando a temática principal de cada artigo e sua relevância para o estudo. Na segunda etapa foi realizada a leitura completa e aprofundada de cada artigo selecionado, foram extraídas informações detalhadas sobre as informações relacionadas às vivências dos professores, ferramentas digitais, impactos no aprendizado no período da pandemia.

Para garantir a confiabilidade dos dados obtidos nesta pesquisa, foram priorizados artigos publicados em revistas científicas com revisão por pares. Os resultados foram organizados e descritos conforme a representação do fluxograma, assegurando o processo de seleção e análise dos estudos incluídos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca pelos artigos foi realizada em quatro bases de dados científicas, dentre elas estão o PubMed, SciELO, periódicos Capes e Google Acadêmico. Esta abordagem garante uma ampla análise da literatura, permitindo uma fundamentação para o desenvolvimento do trabalho. A utilização de descritores específicos foi importante para identificar as principais obras relacionadas ao tema proposto, possibilitando uma seleção criteriosa dos estudos mais pertinentes ao tema.

A metodologia foi desenvolvida para analisar as perspectivas dos professores de Química do Ensino Médio durante a pandemia da COVID-19. Permitindo uma investigação das experiências, desafios e adaptações enfrentados pelos professores em um novo contexto educacional. A análise dessas perspectivas oferece uma outra visão sobre as mudanças nas práticas pedagógicas, o uso de tecnologias educacionais e as estratégias adotadas para manter a qualidade do ensino de Química em um ambiente remoto.

Com o auxílio dos descritores testados e da ordem de busca otimizada conforme descrito na metodologia, foi possível identificar um número reduzido de artigos, mas a maioria focados na proposta da pesquisa. Isso possibilitou uma análise quantitativa precisa dos estudos. Ao serem utilizados poucos descritores, surgiam muitos artigos que não estavam alinhados com o escopo do projeto. No entanto, ao incluir um maior número de palavras-chave, foi possível identificar artigos que, embora não fossem diretamente relacionados à pesquisa, apresentavam aspectos relevantes para uma análise mais detalhada.

Por meio de uma revisão bibliográfica, foram selecionados 14 estudos para análise e desenvolvimento dos resultados que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão, assegurando a relevância e a qualidade das informações. Na busca por artigos relevantes, foram analisados 802 estudos distribuídos entre diferentes bases de dados: 83 artigos no PubMed, 60 no SciELO, 53 nos periódicos da CAPES e 606 no Google Acadêmico.

A quantidade de artigos catalogados foi submetida inicialmente a um processo de identificação e triagem, focando nos elementos-chave de cada publicação: títulos, resumos e palavras-chave. Esta etapa preliminar serviu como um filtro para identificar os estudos que demonstravam alinhamento à pesquisa. Os

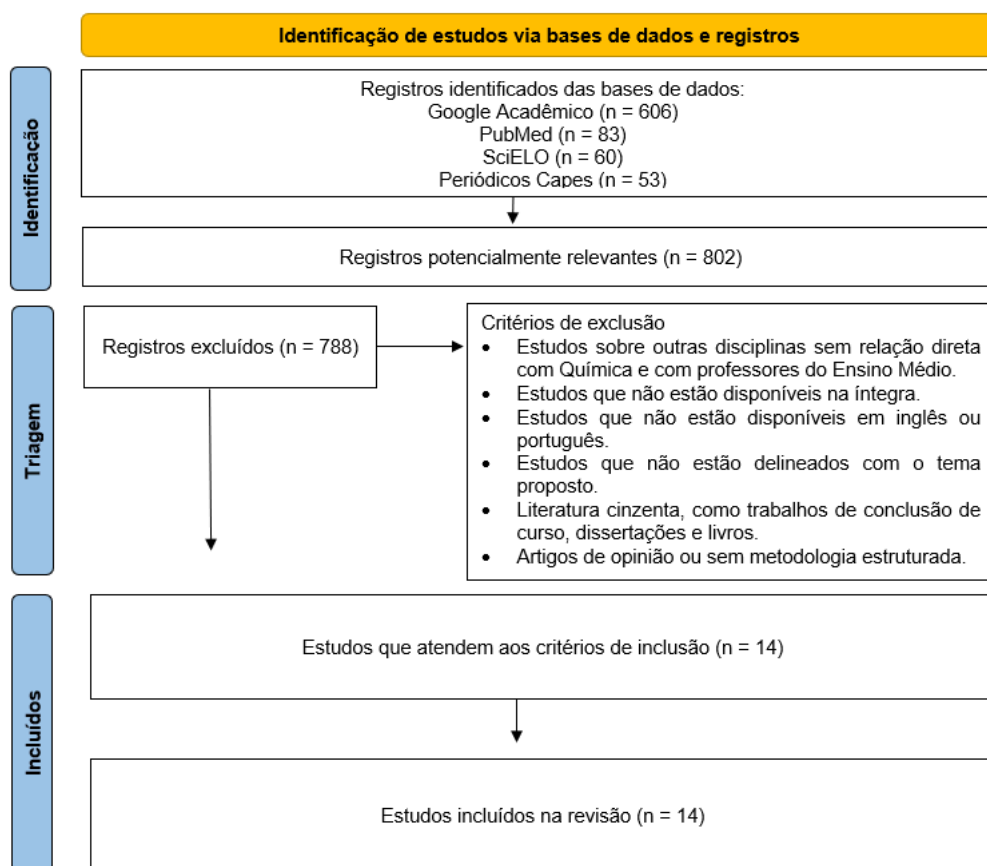
artigos que passaram por esta análise inicial foram então selecionados para um processo de verificação mais detalhada.

Na triagem, após a identificação, foi realizada a leitura integral dos artigos selecionados. Esta abordagem permitiu uma compreensão completa e detalhada do conteúdo de cada estudo, possibilitando uma análise nos dados apresentados. Durante esta leitura aprofundada, os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos foram aplicados. Este processo criterioso de avaliação resultou na seleção final dos 14 artigos que demonstraram maior relevância e adequação aos objetivos da pesquisa.

Foram analisados artigos que descrevem a participação dos professores no Ensino Médio durante o período da pandemia. Os anos escolhidos para a análise dos dados abrangem desde o início da pandemia até o período atual de desenvolvimento deste trabalho.

Neste sentido, conforme ilustrado no Fluxograma 1 a seguir, é possível observar o processo de análise utilizado para a obtenção dos artigos selecionados.

Fluxograma 1 - Fluxograma referente ao processo de seleção dos artigos.



Fonte: autoria própria, (2024).

Portanto, após a seleção dos artigos, eles foram organizados na Tabela 1 a seguir, contendo o respectivo título, objetivo, referência e periódico, com o intuito de demonstrar maior clareza e facilitar a visualização das informações para a análise. A tabela oferece uma visão dos estudos selecionados, permitindo uma comparação direta entre os diferentes artigos e suas contribuições para o tema proposto.

Tabela 1 - Tabela referente aos títulos dos artigos catalogados, seus objetivos, suas referências e respectivos periódicos.

Títulos dos artigos	Objetivos	Referências	Periódicos
Avaliação das estratégias pedagógicas utilizadas no estado do Rio Janeiro para o ensino de Química, Física e Biologia no ensino médio durante o primeiro ano da pandemia do COVID-19	Objetivo deste estudo é avaliar a efetividade das estratégias elaboradas, assim como as medidas implementadas pelas redes de ensino pública e privada para o ensino de Química, Física e Biologia durante o primeiro ano da pandemia do COVID-19 no estado do Rio de Janeiro	Soares <i>et al.</i> , (2021)	Google Acadêmico
O Ensino de Química na cidade de Tefé (AM) durante a Pandemia do COVID-19	Descrever como foi o ensino de Química durante a pandemia do COVID-19 em escolas públicas, com o intuito de entender quais foram os desafios enfrentados pelos professores de Química no período da pandemia	Santiago; Lima; Junior, (2023)	Google Acadêmico
Análise das principais dificuldades enfrentadas pelos professores quanto ao ensino de ciências da natureza em meio a pandemia do covid-19	Analisar e compreender as principais dificuldades enfrentadas pelos professores nesse novo cenário	Vitor; Silva; Lopes, (2020)	Google Acadêmico

Sequência didática: aplicação remota de conceitos químicos no ensino médio para uma discente surda	Fomentar metodologias no ensino de Química para alunos surdos, utilizando ferramentas remotas e instrumentos que proporcionassem uma fácil aquisição dos conceitos, como o uso de experimentos e das Tecnologias da Informação e Comunicação Digitais (TICDs)	Oliveira <i>et al.</i> , (2022)	Google Acadêmico
Narrativa docente de Química: uma análise das vivências de ensino remoto durante a pandemia Covid-19	Investigar algumas narrativas relacionadas às vivências de ensino remoto de uma professora de Química da Educação Básica	Cabral, (2022)	Google Acadêmico
Desafios do Professor Presencial para o Trabalho em Ambientes Virtuais em Épocas de Pandemia: Experiências e Perspectivas no Município de Araguaína, TO	Conhecer as experiências dos professores do ensino presencial com o uso de ferramentas virtuais e suas perspectivas para ensinar à distância	Silva; Costa, (2020)	Google Acadêmico
O Ensino de Química em Tempos Covid-19: Redenção do Gurguéia-Pi, Brasil: Concepções de Professores e Alunos	Analisar as concepções de alunos e professores sobre: a realidade escolar e processo do ensino de Química em meio à pandemia, bem como compreender os desafios encontrados nesse período com a inserção do ensino remoto na cidade de Redenção do Gurguéia – PI, Brasil	Nogueira; Santos; Carvalho, (2022)	Google Acadêmico

Jogos On-line no Ensino de Química: Adaptação ao Ensino Remoto	Relatar a experiência com a aplicação dos jogos por meio remoto na disciplina de Química numa escola pública	Ferreira <i>et al.</i> , (2023)	Google Acadêmico
Desafios encontrados no Ensino Remoto por professores de Escolas Públicas do município de Benjamin Constant –AM em tempos de Pandemia do Covid-19	Objetivou conhecer a experiência do ensino remoto por professores das disciplinas de Ciências Naturais, Biologia e Química do ensino básico em tempos de Pandemia do Covid-19 em Benjamin Constant – AM	Acris; Araújo; Vitor, (2025)	Google Acadêmico
Percepções sobre o processo avaliativo durante o ensino remoto e híbrido: um estudo com professores de Química	Realizar entrevistas, investigar possíveis dificuldades e desafios enfrentados pelos professores no processo avaliativo	Fioresi; Kalsing, (2023)	Capes
Desafios e soluções para o ensino de Química em turmas do Ensino Médio no município de Cocal/PI durante a pandemia do Covid-19	Investigar como os professores de Química e os alunos do ensino médio do município de Cocal/PI se adequaram ao Ensino Remoto Emergencial (ERE), buscando apontar os principais desafios encontrados nesse cenário educacional	Nascimento; Sousa; Cole, (2023)	Capes
Metodologias ativas no ensino de Química: o olhar dos professores sobre os desafios antes, durante e após o ensino remoto	Analisar a visão dos professores de Química das escolas públicas estaduais dos municípios de Nova Venécia e São Mateus, no Espírito Santo, em relação à aplicação das metodologias ativas em suas aulas.	Mendes; Santos, (2024)	Capes

As práticas de avaliação da aprendizagem no ensino remoto: uma análise dos docentes de Química na Região Metropolitana de Fortaleza – CE	Conhecer e descrever as metodologias de avaliação da aprendizagem utilizadas no período de pandemia do COVID-19 por professores da disciplina de Química em escolas públicas da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) no estado do Ceará	Santiago, (2022)	Capes
Análise inter cruzada das concepções avaliativas dos docentes de Química das Escolas Públicas Estadual de Ensino Médio no período de Pandemia Covid-19 (2019/2021) Município de Codó-MA	Avaliar acerca dos métodos e instrumentos avaliativos a partir de uma análise inter cruzada das concepções avaliativas dos docentes de Química, compreendendo, como diferencial, o período pandêmico (2019/2021) e o Ensino Remoto Emergencial dos professores das Escolas Públicas Estadual de Ensino Médio do Município do Codó-MA	Dutra <i>et al.</i> , (2022)	Capes

Fonte: autoria própria, 2024.

A pandemia da COVID-19 forçou uma mudança muito rápida para o aprendizado remoto e expôs as desigualdades no sistema educacional na disciplina de Química. Essa disciplina apresenta dependência do contato presencial e do trabalho de laboratório, dificultando assim a transferência para um ambiente virtual. Os professores tiveram que reconstruir seus métodos de ensino usando simulações on-line, experimentos em casa e outros recursos digitais para manter a participação e a eficácia no ensino. Por outro lado, alunos de vários statuses socioeconômicos receberam de forma diferente dispositivos eletrônicos e acesso estável à Internet, o que afeta diretamente sua participação em atividades educacionais.

As experiências vivenciadas durante a pandemia pelos professores de Química, apresentaram evidências de inovações criativas, aumento no uso de plataformas de aprendizagem on-line, bem como novos conteúdos digitais e

métodos alternativos de avaliação. No entanto, os investimentos em infraestrutura tecnológica, treinamento contínuo de professores em habilidades digitais e desenvolvimento de políticas educacionais que estimulem a equidade no acesso à educação de qualidade são inegavelmente necessários.

Neste sentido, as discussões aqui desenvolvidas foram organizadas em subtópicos para agrupar ideias semelhantes e facilitar a compreensão do conteúdo.

4.1 IMPACTOS DA PANDEMIA NO ENSINO DE QUÍMICA

As mudanças evidenciadas por conta da pandemia demonstraram diferenças marcantes entre as redes de ensino pública e privada, além de denotar os impactos da pandemia enfrentados por professores nos estados do Brasil (Acris; Araújo; Vitor, 2025; Nogueira; Santos; Carvalho, 2022; Nascimento; Sousa; Cole, 2023; Santiago, 2022; Dutra *et al.*, 2022). Pode-se observar que, apesar das diferentes regiões do Brasil, houve uma similaridade nas dificuldades enfrentadas em diversas localidades sugerindo problemas que equivalem às fronteiras, sendo manifestado de maneira semelhante em diferentes regiões.

De acordo com Soares et al. (2021) na rede privada, o acesso a recursos tecnológicos mais avançados e o maior engajamento dos alunos permitiram uma transição mais rápida para o ensino remoto. Em contrapartida, a rede pública, particularmente a estadual, enfrentou grandes dificuldades na implementação de estratégias educacionais devido à falta de infraestrutura e apoio tecnológico adequado. Neste sentido, a implementação de diversas iniciativas para diminuir os impactos do ensino remoto foram necessários como o uso da plataforma Google Classroom, a criação videoaulas transmitidas em canais de TV aberta, e a distribuição de materiais didáticos impressos para alcançar alunos sem acesso à internet. Apesar dessas medidas, observou-se uma queda exponencial nas visualizações das videoaulas ao longo do tempo, indicando desafios no engajamento contínuo dos estudantes.

Os professores, por sua vez, enfrentam barreiras significativas, como a falta de capacitação prévia para o ensino remoto e o aumento da jornada de trabalho. Além disso, a ausência de ferramentas tecnológicas que permitissem a simulação de experimentos laboratoriais compromete a aprendizagem prática, especialmente em

disciplinas científicas. Essas dificuldades geraram impactos a longo prazo, como o comprometimento da alfabetização científica dos alunos, além do potencial crescimento da evasão escolar.

No entanto, o período também trouxe oportunidades para reflexões importantes. A pandemia pode ser vista como um acelerador para uma revolução educacional mediada pela tecnologia, destacando a necessidade de uma abordagem mais abrangente, que contemple não apenas o ensino acadêmico, mas também os aspectos socioemocionais dos professores.

Nogueira, Santos e Carvalho (2022) analisaram as concepções de professores sobre o ensino de Química durante a pandemia da COVID-19, com foco nas dificuldades enfrentadas e metodologias adotadas. Realizada por meio de questionários em Redenção do Gurgueia, PI, a pesquisa revelou os desafios impostos pela transição para o ensino remoto. Para manter a comunicação e o acompanhamento dos alunos, os professores recorrem a recursos on-line, como grupos de WhatsApp. No entanto, a interação, no formato presencial, tornou-se um dos principais desafios no ambiente remoto. A ausência de contato direto, a dificuldade em avaliar o aprendizado e a necessidade de adaptar conteúdos densos para formatos acessíveis à distância foi amplamente relatada.

Os professores destacaram que a ausência de debates e práticas laboratoriais impactou negativamente a aprendizagem, especialmente em disciplinas como Química, que dependem de atividades práticas e discussões aprofundadas. A adaptação ao ensino remoto exigiu esforços docentes, pois muitos materiais didáticos não estavam preparados para essa modalidade, demandando a criação de vídeos, apresentações interativas e outros recursos digitais. Além disso, a falta de familiaridade de alguns professores com ferramentas tecnológicas evidenciou a necessidade de capacitação contínua e suporte técnico adequado.

Esses desafios ressaltaram a importância de investimentos em infraestrutura tecnológica e na formação docente, essenciais para assegurar a qualidade do ensino remoto. Além disso, reforçaram a necessidade de estratégias que promovam equidade no acesso à educação. O retorno às aulas presenciais foi amplamente defendido pelos professores, especialmente na disciplina de Química.

O Trabalho realizado por Acris, Araújo e Vitor (2025) com professores em Benjamin Constant, AM, destacou os desafios e aprendizados do ensino remoto durante a pandemia da COVID-19. A falta de capacitação docente foi apontada

como um dos principais agravantes, visto que muitos educadores não possuíam intimidade com as tecnologias de informação e comunicação (TICs), dificultando a transição para o novo formato. Para superar essas barreiras, os professores adotaram metodologias variadas, utilizando ferramentas como WhatsApp, rádio e apostilas digitais, além de elaborar materiais em formatos como slides e textos. No entanto, a interação com os alunos foi limitada, exigindo estratégias para promover maior engajamento e feedback.

Apesar dos desafios, alguns educadores relataram experiências positivas, conseguindo adaptar suas práticas pedagógicas e observar resultados satisfatórios em parte dos alunos, mesmo com recursos limitados. A experiência, embora desgastante, proporcionou reflexões sobre a importância da formação continuada, do suporte técnico e da interação entre professores e alunos para garantir a qualidade da educação, mesmo em situações adversas. Este cenário reforça a necessidade de investimentos em capacitação docente e infraestrutura tecnológica, visando preparar o sistema educacional para enfrentar futuros desafios com maior eficácia.

Os artigos relatados convergem na identificação dos desafios e impactos estruturais e pedagógicos enfrentados durante a pandemia, mas diferem em abordagens metodológicas e perspectivas. Soares et al. (2021) afirma ainda que apresenta uma visão mais abrangente e institucional, enquanto os estudos de Nogueira, Santos e Carvalho (2022) e Acris, Araújo e Vitor (2025) trazem regionalismos e outras experiências. Juntos, eles oferecem uma visão complementar sobre o impacto da pandemia no ensino remoto no Brasil.

4.2 INFRAESTRUTURA, FORMAÇÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA PANDEMIA

Santiago (2022) A falta de infraestrutura para o desenvolvimento de aulas on-line com a pouca demanda de internet e equipamentos adequados, tornou o planejamento das aulas mais trabalhoso, e a falta de aperfeiçoamento em tecnologias de informação e comunicação (TICs) dificultou o uso das plataformas digitais, e ferramentas como WhatsApp, Telegram e Google Meet foram utilizadas com limitações, o autor relatou esses desafios enfrentados por professores de Química em Tefé (AM) durante a pandemia da Covid-19.

Outro ponto elencado relacionado aos desafios durante esta época foi a impossibilidade de realizar aulas práticas, que prejudicou de certa forma a aprendizagem, especialmente em uma disciplina que se faz presente a prática de realizar experimentações.

Apesar desses fatores também, houve a redução do uso de papel e maior interação tecnológica, embora o ensino remoto tenha certas necessidades de suporte, formação e infraestrutura adequada.

Segundo Vitor, Silva e Lopes (2020), o ensino remoto enfrentou limitações como a falta de acesso à internet, desinteresse dos alunos e a falta de habilidade dos professores para utilizar plataformas digitais. A ausência de equipamentos adequados também comprometeu a qualidade do ensino. Estratégias como o uso do Google Classroom e a formação continuada foram sugeridas para minimizar essas dificuldades. Além disso, novas abordagens pedagógicas foram desenvolvidas para adaptar o ensino às condições remotas, mas a falta de engajamento dos alunos e a desigualdade no acesso à tecnologia continuaram sendo desafios significativos.

Silva e Costa (2020) apontaram que a maioria dos professores não estavam preparados para o ensino remoto, com diferenças notáveis entre as redes pública e privada assim como relatado por Soares et al. (2021). Enquanto 87% dos professores da rede privada já utilizavam ferramentas digitais, apenas 41% da rede pública tinham a experiência. Ainda relatados pelos professores, outro quesito desvantajoso foi a falta de internet acessível, suporte tecnológico e comprometimento dos alunos. A rede privada demonstrou maior contextualização dos conteúdos e uso de plataformas educacionais, enquanto a rede pública enfrentou dificuldades mais voltadas à infraestrutura limitada, destacando a necessidade de políticas públicas para ampliar o acesso à tecnologia.

Os autores Nascimento, Sousa e Cole (2023) analisaram o ensino de Química em Cocal (PI) e identificaram como principais desafios relatados pelos professores o desinteresse dos alunos e a baixa qualidade da internet. As ferramentas mais utilizadas neste período foram Google Meet, WhatsApp e YouTube, além de laboratórios virtuais. Os professores que faziam parte da rede federal apresentando maior diversidade de metodologias, como o uso do Google Classroom e atividades interativas, enquanto a rede estadual teve menor acesso a essas práticas, evidenciando disparidades no ensino remoto.

Comparando os estudos da seção 4.2, pode-se perceber uma convergência nos desafios relatados pelos professores, entre eles a falta de infraestrutura, a desmotivação dos alunos e a ausência de preparo docente para o uso de TICs. No entanto, há variações significativas entre contextos regionais e redes de ensino, com a rede privada e a federal mostrando maior capacidade de adaptação.

As soluções para diminuir esses quesitos incluem a formação continuada, o investimento em tecnologia e a adoção de metodologias mais interativas, ressaltando a importância de políticas públicas que promovam equidade no acesso ao ensino remoto.

4.3 EDUCAÇÃO INCLUSIVA E ACESSIBILIDADE EM TEMPOS DE PANDEMIA

O ensino remoto torna-se um empecilho a alunos que possuem necessidades especiais como a surdez e a inclusão de estudantes surdos no ensino de Química apresenta desafios como a disciplina e a comunicação. A acessibilidade em contexto geral depende de adaptações e na área educacional depende não apenas da adaptação de materiais, mas também do preparo dos docentes para atender às necessidades específicas desses alunos. A falta de recursos didáticos adequados, a limitação de sinais para conceitos químicos específicos e a dificuldade na realização de atividades experimentais são alguns dos obstáculos enfrentados nesse cenário.

Diante desse cenário, os professores precisaram explorar recursos como vídeos de experimentos, simulações interativas e materiais visuais acessíveis para tornar o aprendizado mais dinâmico. Além disso, a atuação de intérpretes de Libras e a adaptação do conteúdo para um formato visual foram medidas fundamentais para promover a participação ativa dos alunos surdos, destacando a importância da acessibilidade digital na educação escolar.

Oliveira et al. (2022) destacaram desafios no ensino remoto de Química para uma estudante surda especialmente na dificuldade em relação à comunicação, embora o ensino para alunos ouvintes já apresente dificuldades, a necessidade de maior acessibilidade intensifica as barreiras no processo de ensino. Este percalço foi superado através da colaboração de uma intérprete de Língua Brasileira de Sinais -Libras que desempenhou o papel de importante na transmissão dos conteúdos.

Esta abordagem não apenas facilitou a transmissão do aprendizado, mas também demonstra a necessidade do professor de adotar novas capacitações relacionados à comunicação em Libras e a adaptação do material didático para um formato visual, reconhecendo a importância do campo visual no processo de aprendizagem dos alunos surdos.

A condução de experimentos em ambiente virtual exigiu uma abordagem inovadora dos educadores, que precisam desenvolver métodos criativos para demonstrar conceitos químicos de forma eficaz e envolvente à distância, como vídeos de práticas experimentais. Os pesquisadores também identificaram desafios adicionais, incluindo a limitação do tempo disponível para as sessões de ensino e a escassez de sinais específicos em Libras para terminologias Químicas. Estes fatores demandaram um maior esforço na adaptação pedagógica, necessidade de desenvolver estratégias inclusivas e proporcionar maior suporte para garantir um ensino de qualidade especialmente para alunos com necessidades específicas.

4.4 DESAFIOS E ADAPTAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA DURANTE A PANDEMIA

Os docentes enfrentaram dificuldades no ensino remoto em comparação ao presencial, especialmente na busca por ferramentas e metodologias que contribuíssem para a aprendizagem dos estudantes no contexto remoto. Apesar das dificuldades, a experiência foi considerada positiva, mas ressaltou-se a importância da busca por inovações metodológicas para manter o engajamento dos alunos e atingir os objetivos propostos nas ementas e planos de aula (Ferreira *et al.*, 2023). Houve a necessidade de utilizar plataformas digitais de forma criteriosa, levando em conta as limitações tecnológicas enfrentadas por muitos alunos.

A pesquisa de Mendes e Santos (2024) apontou que 15 dos 16 professores entrevistados conheciam metodologias ativas, adquirindo esse conhecimento em programas de Mestrado, formações promovidas pela Secretaria de Estado da Educação e experiências no ambiente profissional. Antes da pandemia, 56% dos professores afirmaram tê-las utilizado. Durante a pandemia, tecnologias como Google Sala de Aula e formulários on-line foram amplamente utilizadas, embora o

distanciamento social e o acesso limitado tenham representado obstáculos. Após a pandemia, muitos professores demonstraram interesse em continuar utilizando essas metodologias, com destaque para o ensino híbrido.

Contudo, desafios como falta de tempo para planejamento, recursos insuficientes e equidade no acesso à educação persistem. Um ponto importante observado foi a confusão conceitual por parte de alguns professores, que confundiram o uso de tecnologias com metodologias ativas (Mendes; Santos, 2024).

O processo avaliativo no ensino remoto e híbrido apresentou desafios significativos. As professoras entrevistadas relataram que a observação e o uso de formulários foram as principais formas de avaliação utilizadas nesse período (Fioresi; Kalsing, 2023). Contudo, a baixa interação dos alunos dificultou a avaliação efetiva. Professores adaptaram suas práticas, realizando avaliações com consulta para garantir equidade entre alunos presenciais e remotos. Entretanto, surgiram preocupações com a autenticidade das respostas.

No ensino híbrido, as professoras relataram dificuldades em conciliar a atenção entre alunos presenciais e remotos, muitas vezes tendo que escolher entre focar em um grupo ou outro (Fioresi; Kalsing, 2023). Além disso, a pressão por altos índices de aprovação, mesmo que as notas nem sempre refletissem o aprendizado real, evidenciou a tensão entre exigências institucionais e o processo avaliativo.

As práticas avaliativas no ensino remoto de Química mantiveram-se centradas na realização de exames/provas, similarmente ao ensino presencial (Santiago, 2022). Contudo, essas avaliações passaram a ser aplicadas por meio de ferramentas digitais como Google Classroom e Google Formulários.

Professores demonstraram sensibilidade às dificuldades dos estudantes, considerando fatores como saúde e acesso a recursos digitais. Surpreendentemente, a maioria dos docentes não relatou grandes dificuldades na adaptação de suas práticas avaliativas ao uso de tecnologias digitais (Santiago, 2022). No entanto, muitos alunos foram aprovados sem dominar completamente os conteúdos, levantando questões sobre a eficácia do ensino remoto e os desafios na avaliação da aprendizagem.

A pesquisa revelou que muitos professores ainda possuem uma visão limitada sobre avaliação, priorizando abordagens quantitativas em detrimento das qualitativas. A prova escrita continua sendo o instrumento mais utilizado, muitas vezes refletindo apenas memorização e não aprendizagem efetiva (Dutra *et al.*,

2022). Alguns professores, no entanto, buscam alternativas como debates, aulas experimentais e autoavaliação, visando uma avaliação mais formativa. Observou-se também que a falta de conhecimento sobre os diferentes tipos de avaliação (diagnóstica, somativa, formativa) pode levar a distorções no processo de ensino-aprendizagem (Dutra *et al.*, 2022). Professores que demonstraram maior compreensão teórica tendem a adotar práticas mais dialogadas e centradas no desenvolvimento do aluno.

A pandemia trouxe desafios significativos para o ensino, exigindo uma rápida adaptação dos professores ao ensino remoto (Cabral, 2022). As experiências foram distintas entre escolas públicas e privadas. As escolas privadas se adaptaram mais rapidamente, com melhor infraestrutura tecnológica e familiaridade dos alunos com recursos digitais (Cabral, 2022). Já nas escolas públicas, dificuldades como falta de internet e recursos tecnológicos foram predominantes. O Plano de Estudo Tutorado (PET) foi implementado nas escolas públicas de Minas Gerais, mas enfrentou críticas devido a erros de conteúdo, problemas de formatação e plágio (Cabral, 2022).

Os professores enfrentaram aumento da carga de trabalho, pressão por produtividade e desafios emocionais, além de dificuldades em manter o engajamento e a qualidade do ensino remoto. A professora Ana expressou frustração com a perda do contato direto com os alunos e a dificuldade em manter o engajamento e a qualidade do ensino no formato remoto (Cabral, 2022).

Os textos analisados apresentam várias semelhanças temáticas relacionadas aos desafios e adaptações no ensino remoto e híbrido durante a pandemia, especialmente no contexto da educação em Química. Um dos principais pontos em comum foi a necessidade de adaptação dos professores ao ensino remoto e o uso de tecnologias digitais. Ferreira et al. (2023) destacam que houve necessidade de buscar novas ferramentas e metodologias para contribuir com a aprendizagem dos estudantes nesse contexto, enquanto Mendes e Santos (2024) ressaltam que o uso de tecnologias como Google Sala de Aula e formulários on-line foi intensificado durante a pandemia. Da mesma forma, Santiago (2022) aponta que as práticas avaliativas passaram a ser aplicadas através de recursos digitais como Google Classroom e Google Formulários, e Cabral (2022) observa que as escolas privadas se adaptaram mais rapidamente, devido à melhor infraestrutura tecnológica e à familiaridade dos alunos com esses recursos.

Outro ponto relevante foi o desafio relacionado à avaliação e à busca por equidade no ensino, Fioresi e Kalsing (2023) mencionam que os professores adaptaram suas práticas avaliativas para o contexto remoto e híbrido, utilizando ferramentas on-line e considerando as limitações de acesso dos alunos. Santiago (2022) destaca que muitos alunos foram aprovados sem dominar completamente os conteúdos propostos, levantando questões sobre a eficácia do ensino remoto. Além disso, Dutra et al. (2022) critica a prevalência de provas escritas que muitas vezes refletem apenas memorização, sugerindo a necessidade de práticas avaliativas mais formativas.

A desigualdade de acesso também foi amplamente discutida, Cabral (2022) evidencia que, nas escolas públicas, muitos alunos enfrentaram dificuldades, como falta de acesso à internet e recursos tecnológicos. Mendes e Santos (2024) reforçam que problemas estruturais e de recursos nas escolas foram desafios enfrentados pelos professores, enquanto Fioresi e Kalsing (2023) apontam que a baixa interação e participação efetiva dos estudantes complicaram o processo avaliativo.

Mendes e Santos (2024) relatam que os professores enfrentaram falta de tempo para planejamento e preparação de aulas com metodologias ativas, enquanto Dutra et al. (2022) destacam que a falta de conhecimento sobre diferentes tipos de avaliação pode levar a distorções no processo de ensino-aprendizagem. Cabral (2022) complementa, apontando que os professores enfrentaram pressões por produtividade, aumento da carga de trabalho e desafios emocionais.

Por fim, observa-se um interesse crescente por metodologias ativas e pelo ensino híbrido como alternativas futuras. Mendes e Santos (2024) relatam que muitos professores expressaram interesse em continuar usando metodologias ativas e recursos tecnológicos no pós-pandemia, especialmente o ensino híbrido. No entanto, Fioresi e Kalsing (2023) destacam as dificuldades enfrentadas no ensino híbrido, como a necessidade de conciliar a atenção entre alunos presenciais e remotos, o que exige maior preparo e flexibilidade por parte dos docentes.

Esses pontos refletem como os desafios enfrentados durante a pandemia impulsionaram mudanças significativas no ensino, evidenciando desigualdades, mas também abrindo caminho para inovações metodológicas no ensino de Química.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios encontrados pelos professores no período de pandemia foram sem precedentes para o ensino no Brasil, em especial à disciplina de Química, forçando-a a se integrar no ensino remoto, sistema esse que foi permeado por desigualdades. Os discentes enfrentaram obstáculos significativos, desde a falta de infraestrutura tecnológica até adaptabilidade de novas metodologias para o ensino virtual. A pesquisa revelou uma clara diferença entre as redes de ensino pública e privada, com as escolas privadas geralmente demonstrando maior capacidade de adaptação devido a melhores recursos tecnológicos e maior familiaridade dos alunos com ferramentas digitais. Em contraste, as escolas públicas enfrentaram desafios mais severos, incluindo a falta de acesso à internet e dispositivos adequados para muitos estudantes.

Os professores demonstraram notável resiliência e criatividade ao adaptar suas práticas pedagógicas para o ambiente on-line, muitos recorreram a plataformas como Google Classroom, WhatsApp e YouTube para manter a comunicação com os alunos e fornecer conteúdo educacional. No entanto, a impossibilidade de realizar aulas práticas e experimentos laboratoriais, cruciais para o ensino de Química, foi um obstáculo significativo que impactou negativamente a qualidade do aprendizado.

A avaliação da aprendizagem no contexto remoto emergiu como um desafio particular, com muitos professores lutando para encontrar métodos eficazes de avaliar o progresso dos alunos à distância. Houve uma tendência de manter práticas avaliativas tradicionais, como provas escritas, adaptadas para formatos on-line, embora alguns educadores tenham explorado abordagens mais inovadoras e formativas.

A pandemia também destacou a importância da formação continuada dos professores, especialmente em relação ao uso de tecnologias educacionais e metodologias ativas de ensino. Muitos docentes relataram dificuldades iniciais com ferramentas digitais, sublinhando a necessidade de programas de capacitação mais robustos e contínuos.

A experiência da pandemia para um olhar futuro, oferece oportunidades para repensar e reformular o ensino de Química. Há um interesse crescente em

abordagens híbridas que combinem o melhor do ensino presencial e remoto, bem como uma maior ênfase em metodologias ativas e uso integrado de tecnologia. No entanto, para capitalizar essas oportunidades, será crucial abordar as desigualdades expostas pela pandemia, investir em infraestrutura tecnológica nas escolas públicas e fornecer suporte contínuo aos professores para que possam efetivamente implementar essas novas abordagens pedagógicas.

Deve-se considerar a importância deste trabalho devido à sua abordagem de análise dos desafios enfrentados pelos professores de Química durante a pandemia. Ele também destaca as novas práticas pedagógicas e metodológicas que esses profissionais tiveram que adotar para atender as necessidades de seus alunos nesse contexto excepcional. Além disso, ressalta a importância de compreender novos métodos e buscar soluções de acordo com as dificuldades e obstáculos enfrentados pelos educadores.

REFERÊNCIAS

ACRIS, D.; ARAÚJO, T. V. M.; VITOR, C. B. Retrato do ensino remoto em escolas públicas do município de Benjamin Constant–AM em tempos de pandemia de COVID-19. **Revista Educação e Humanidades**, v. 6, n. 1, p. 379-397, 2025.

AMARAL, F. B. D. et al. Sobre as modalidades de ensino híbrido e remoto: alguns esclarecimentos e o que nos dizem os professores antes e durante o período da pandemia da Covid-19. **Revista Práxis**, v. 15, n. 29, 2023.

ASHOUR, S.; ZAITOUN, E. A.; EL-REFAE, G. A. Post-pandemic Higher Education: Perspectives from University Leaders and Educational Experts in the United Arab Emirates. **Higher Education for the Future**, v. 8, n. 2, p. 219–238, 21 abr. 2021.

BABBAR, M.; GUPTA, T. Response of educational institutions to COVID-19 pandemic: An inter-country comparison. **Policy Futures in Education**, v. 20, n. 4, p. 469–491, 4 jun. 2021.

BOUZON, Júlia D. et al. O ensino de Química no ensino CTS brasileiro: uma revisão bibliográfica de publicações em periódicos. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 3, p. 214-225, 2018.

BOND, Aaron; LOCKEE, Barb; HODGES; Charles. MOORE; Stephanie. TRUST, Torrey. Diferença entre ensino remoto emergencial e on-line. **EDUCAUSE Review**, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF: MEC, 2018.

CABRAL, Wallace Alves. Narrativa docente de Química: uma análise das vivências de ensino remoto durante a pandemia da Covid-19. **Humanidades e Tecnologia (FINOM)**, v. 35, n. 2, p. 07-19, 2022.

CHAN, R. Y.; BISTA, K.; ALLEN, R. M. Online Teaching and Learning in Higher Education during COVID-19. [s.l.] **routledge**, nasas2021.

CRAIN DE GALARCE, P. J.; CUSACK, S.; LAVERGNE, A. Pandemic reminders about inclusivity and accessibility: for now and in the future. In: SHINAS, V.; LY, C.; OZDEN, S. (Eds.). *Cases on practical applications for remote, hybrid, and hyflex teaching*. p. 122-138. **IGI Global Scientific Publishing**, 2022. DOI: 10.4018/978-1-7998-9168-0.ch007. Disponível em: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9168-0.ch007>. Acesso em: 31 jan. 2025.

CHURKIN, Ody Marcos. Educação a distância um marco civilizatório, um olhar holístico da pedagogia: sinergia e reflexões na conectividade em tempos de COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 3178-3196, 2020. Disponível em: Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n2-160> . Acesso em: 06 jan. 2025.

DUTRA, J. W. A. et al. Análise intercruzada das concepções avaliativas dos docentes e discentes de Química das escolas públicas estaduais de ensino médio no período de pandemia da COVID-19 (2019/2021) do município de Codó-MA. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e41411528504-e41411528504, 2022.

DO AMARAL, Fernanda Bastos et al. Sobre as modalidades de ensino híbrido e remoto: alguns esclarecimentos e o que nos dizem os professores antes e durante o período da pandemia da Covid-19. **Revista Práxis**, v. 15, n. 29, 2023.

FERREIRA, L. L. M. et al. Jogos online no ensino de Química: adaptação ao ensino remoto. **Conexão ComCiência**, v. 3, n. 1, 2023.

FIORESI, C. A.; KALSING, J. K. Percepções sobre o processo avaliativo durante o ensino remoto e híbrido: um estudo com professores de Química. **Dialogia**, n. 46, p. e25054-e25054, 2023.

GEORGINA, F. N. M.; ACIOLI, J. V. R. Princípio da sala de aula invertida: Uma ferramenta para o ensino de Química em tempos de pandemia. **Revista Brazilian journal of development**. Vol. 6. N° 6, p 38513 – 38525. Curitiba, 2020.

HENG, K.; SOL, K. Online learning during COVID-19: Key challenges and suggestions to enhance effectiveness. **Cambodian Journal of Educational Research**, v. 1, n. 1, p. 3–16, 1 set. 2021.

HOLST, J.; HARD, J.; POIRIER, M. J. International Opportunities in Higher Education Promoted by the COVID-19 Pandemic: Results of A Three-Country Teaching-Learning Experience. **Indonesian Journal Of Educational Research and Review**, v. 5, n. 1, p. 53–63, 22 fev. 2022.

JOHNSON, M. A.; RICE, C.; CHANDLER, E. Resisting Normality with Cultural Accessibility and Slow Technology. *Leonardo*, v. 57, n. 2, p. 215–220, 1 abr. 2024.

KIM, D. et al. Formative Education Online: Teaching the Whole Person During the Global COVID-19 Pandemic. **AERA Open**, v. 7, p. 233285842110152, 1 jan. 2021.

KITA, Y.; YASUDA, S.; GHERGHEL, C. Online education and the mental health of faculty during the COVID-19 pandemic in Japan. **Scientific reports**, v. 12, n. 1, 30 maio 2022.

KRISHNASWAMI, M. et al. Countering Educational Disruptions Through an Inclusive Approach. Em: **[s.l.] igi global**, 2022. p. 204–224.

LIU, Z. R. Preschool teachers' predicaments of teaching online and strategies employed during the COVID-19 pandemic: A literature review. *Work (Reading, Mass.)*, v. 79, n. 1, p. 1–16, 18 jan. 2024.

MADHAVANPRABHAKARAN, G. et al. COVID-19 pandemic and remote teaching: transition and transformation in nursing education. **International journal of nursing education scholarship**, v. 18, n. 1, 27 jan. 2021.

MELO, I.V. As consequências da pandemia (COVID-19) na rede municipal de ensino: impactos e desafios. 2020. 24 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Docência no Ensino Superior) –Câmpus Ipameri, **Instituto Federal Goiano**, Ipameri, 2020.

MENDES, A. N. F.; SANTOS, J. V. S. Metodologias ativas no ensino de Química: o olhar dos professores sobre os desafios antes, durante e após o ensino remoto. **Olhar de Professor**, v. 27, p. 1-22, 2024.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma educação inovadora. **São Paulo: Editora do Autor**, 2015.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-64, jul./dez. 2014.

MUSTAPA, A. M.; MOHD SAAD, M. F.; ABDUL GHANI, M. Z. Challenges and Expectations of Online Arabic Language Teaching In The Covid-19 Pandemic Era. **Ijaz Arabi Journal of Arabic Learning**, v. 4, n. 3, 30 out. 2021.

NASCIMENTO, S. S.; SOUSA, R. F.; COLE, T. S. S. Desafios e soluções para o ensino de Química em turmas do Ensino Médio no município de Cocal/PI durante a pandemia da Covid-19. **Somma: Revista Científica do Instituto Federal do Piauí**, Teresina, v. 9, n. 1, p. 1–16 (e080923), 2023. DOI: 10.51361/somma.v9i1.176. Disponível em: <https://revistas.ifpi.edu.br/index.php/somma/article/view/176>. Acesso em: 24 jan. 2025.

NOGUEIRA, E. A.; SANTOS VIEIRA, T. B.; CARVALHO, R. B. F. O ensino de Química em tempos de COVID-19 em Redenção do Gurguéia-PI, Brasil: concepções de professores e alunos. **Revista Ciências & Ideias**, ISSN 2176-1477, p. 16-32, 2022.

OLATIDE OLANIYAN, A.; UZORKA, A. Challenges of E-Teaching During the Covid-19 Pandemic in Uganda Universities. **KIU Journal of Education**, v. 4, n. 1, p. 104–111, 30 maio 2024.

OLIVEIRA, Lucas Rodrigues de et al. Sequência didática: aplicação remota de conceitos químicos no ensino médio para uma discente surda. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e40211528254-e40211528254, 2022.

OLIVEIRA, Maria Marly de: como fazer pesquisa qualitativa. 2 ed. Petrópolis, RJ: vozes, 2008. P.60.

PHET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. Disponível em: <<https://phet.colorado.edu>>. Acesso em: 6 jan. 2025.

PORTER, S. G.; GREENE, K.; ESPOSITO, M. C. K. Access and Inclusion of Students with Disabilities in Virtual Learning Environments: Implications for Post-Pandemic Teaching. **International Journal of Multicultural Education**, v. 23, n. 3, p. 43–61, 30 dez. 2021.

RAVI, R. Lockdown of colleges and universities due to COVID-19: Any impact on the educational system in India? **Journal of Education and Health Promotion**, v. 9, n. 1, p. 209, 1 jan. 2020.

RESES, G. D. L. N. Didática e Avaliação no Ensino de Ciências Biológicas. Indaial: **Centro Universitário Leonardo da Vinci I**, 2010.

ROGERS, J. et al. College faculty experiences with online teaching during the COVID-19 pandemic. **Journal of Nursing Education and Practice**, v. 13, n. 2, p. 58, 2 nov. 2022.

RONEIRO, J. D; COSTA, J. S. L; PATRÍCIA, S. A; COSTA, L. A; PEREIRA S. T. Implicações da gestão democrática na construção do projeto político pedagógicos e o reflexo da pandemia. **VII congresso nacional das licenciaturas**. Recife, 2020.

SAHU, P. K. et al. Best practices for effective implementation of online teaching and learning in medical and health professions education: during COVID-19 and beyond. **AIMS public health**, v. 9, n. 2, p. 278–292, 1 jan. 2022

SANTIAGO, Daniele Lima; DE LIMA YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy; JUNIOR, Erasmo Sergio Ferreira Pessoa. O Ensino de Química na cidade de Tefé (AM) durante a Pandemia de COVID-19. **Editora Licuri**, p. 95-110, 2023.

SANTIAGO, S. B. et al. As práticas de avaliação da aprendizagem no ensino remoto: uma análise dos docentes de Química na Região Metropolitana de Fortaleza–CE. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e59311125416-e59311125416, 2022.

SCALABRIN, Ana Maria Mota Oliveira; MUSSATO, Solange. Estratégias e desafios da atuação docente no contexto da pandemia da Covid-19 por meio da vivência de uma professora de Matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 17, p. 1-19, nov. 2020

SENHORAS, E. M. . CORONAVÍRUS E EDUCAÇÃO: ANÁLISE DOS IMPACTOS ASSIMÉTRICOS . **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, **Boa Vista**, v. 2, n. 5, p. 128–136, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.3828085. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/135>. Acesso em: 27 jan. 2025.

SILVA COSTA, E. S.; COSTA NETO, D. J. Desafios do professor presencial para o trabalho em ambientes virtuais em épocas de pandemia: experiências e perspectivas no município de Araguaína, TO. **Revista Científica Educ@ção**, v. 4, n. 8, p. 1061-1070, 2020.

SOARES, R. et al. Avaliação das estratégias pedagógicas utilizadas no estado do Rio Janeiro para o ensino de Química, Física e Biologia no ensino médio durante o

primeiro ano da pandemia de COVID-19. **Revista Virtual de Química**, v. 13, n. 6, p. 1404-1413, 2021.

TEDESCO, J.C. Introdução. In: TEDESCO, J.C. (Org.). Educação e novas tecnologias: esperança ou incertezas. São Paulo: Cortez; Buenos Ayres: **Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación**; Brasília: **UNESCO**, 2004.

THANDEVARAJ, E. J.; NASIR, M. K. M.; GANI, N. A. N. A Review of Psychological Impact on Students Online Learning during Covid-19 in Malaysia. **Creative Education**, v. 12, n. 06, p. 1296–1306, 1 jan. 2021.

UNESCO. A Comissão Futuros da Educação da Unesco apela ao planejamento antecipado contra o aumento das desigualdades após a COVID-19. Paris: Unesco, 16 abr. 2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/news/comissao-futuros-da-educacao-da-unesco-apela-ao-planejamento-antecipado-o-aumento-das>. Acesso em: 28 out. 2020.

UNESCO. Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action. Paris: **UNESCO**, 2020.

VASCONCELOS, F. O; CANDIDO, V; CHITOLINA, M. R. Aprendizagem baseada em problemas por meio da temática corona vírus: Uma proposta para o ensino de Química. **Revista interfaces científicas**. Vol. 10. N° 1, p 110 – 123. Aracaju, 2020.

VITOR, Alice Correia Gonçalves; SILVA, Kaliana Mendes; LOPES, Carla Bismarck. Análise das principais dificuldades enfrentadas pelos professores quanto ao ensino de ciências da natureza em meio a pandemia do covid-19. Anais VII CONEDU-Edição Online. **Realize Editora**, 2020.

WOOLLISCROFT, J. O. Innovation in Response to the COVID-19 Pandemic Crisis. **Academic Medicine**, v. 95, n. 8, p. 1140–1142, 1 ago. 2020.

XAVIER, F. G. Um olhar sobre o trabalho dos gestores escolares no contexto da pandemia. Programa de pós-graduação em educação- UFScar. São Carlos, 2021.

YILMAZLI TROUT, I.; YILDIRIM, F. Teaching experiences of faculty members in Turkey during the Covid-19 pandemic: A Photovoice study. **Journal of Comparative & International Higher Education**, v. 14, n. 3a, 11 jul. 2022.