

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DE SÃO BERNARDO**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS – QUÍMICA**

**ALDENICE ALVES DOS SANTOS**

**DESAFIOS DO ENSINO DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19: um olhar sobre o  
ensino de química**

São Bernardo

2024

ALDENICE ALVES DOS SANTOS

**DESAFIOS DO ENSINO DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19: um olhar sobre o ensino de química**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado na Universidade Federal do Maranhão como requisito para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Química.

Orientadora: Profa. Dra. Rosa Maria Pimentel Cantanhêde

São Bernardo

2024

Alves dos Santos, Aldenice.

Desafios do Ensino Durante A Pandemia de Covid-19: Um Olhar Sobre O Ensino de Química / Aldenice Alves dos Santos. - 2024.

45 p.

Orientador(a): Rosa Maria Pimentel Cantanhêde.

Curso de Ciências Naturais - Química, Universidade Federal do Maranhão, São Bernardo-ma, 2024.

1. Química. 2. Ensino Remoto. 3. Desafios. 4. Professores. 5. . I. Pimentel Cantanhêde, Rosa Maria. II. Título.

ALDENICE ALVES DOS SANTOS

**DESAFIOS DO ENSINO DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19: um olhar sobre o ensino de química**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado na Universidade Federal do Maranhão como requisito para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Química.  
Orientadora: Profa. Dra. Rosa Maria Pimentel Cantanhêde

Aprovada em: 16/07/ 2024

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 ROSA MARIA PIMENTEL CANTANHEDE  
Data: 15/08/2024 18:37:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Rosa Maria Pimentel Cantanhêde (orientadora)  
UFMA

Documento assinado digitalmente  
 LOUISE LEE DA SILVA MAGALHAES  
Data: 06/08/2024 14:24:09-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Louise Lee da Silva Magalhães  
UFMA

Documento assinado digitalmente  
 JOSBERG SILVA RODRIGUES  
Data: 05/08/2024 20:30:52-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Josberg Silva Rodrigues  
UFMA

São Bernardo

2024

Dedico este trabalho à minha família, pelo apoio incondicional e por todos os incentivos. Aos meus amigos, que tornaram essa jornada mais leve e cheia de momentos inesquecíveis. À minha orientadora, professora Rosa, por sua orientação precisa e por sempre me motivar a alcançar o melhor neste estudo.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, expresso minha gratidão a Deus, fonte de minha força e orientação em todos os momentos da jornada da vida, e por ter me permitido alcançar esta conquista. Agradeço imensamente à minha família pelo apoio incansável, especialmente à minha mãe e meus irmãos, cujo amor e suporte foram fundamentais para que eu pudesse realizar este sonho e para moldar quem sou hoje, e quem espero me tornar no futuro.

Quero dedicar também minha gratidão às minhas amigas de jornada, Hellen e Edilane, que estiveram ao meu lado durante os quatro anos desta caminhada acadêmica, compartilhando as dores e as alegrias, tornando os desafios mais leves e sendo mais do que amigas, verdadeiras companheiras dentro e fora da universidade. Sem a presença e o apoio delas, esta jornada teria sido muito mais difícil. Agradeço também aos meus colegas de turma, que foram parte essencial dessa fase acadêmica, pelos momentos compartilhados e pela contribuição de cada um para o meu crescimento pessoal e profissional.

À minha orientadora, professora Rosa Maria Pimetel Cantanhêde, que prontamente me acolheu e guiou durante todo o processo de construção deste trabalho, incentivando em todo momento para garantir êxito em sua realização, expresso minha sincera gratidão.

Agradeço a todos por me inspirarem a seguir em frente e nunca desistir dos meus sonhos. Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, colaboraram para que eu chegasse até aqui e concluísse esta importante etapa da minha vida.

Educar é realizar a mais bela e complexa arte da inteligência. Educar é acreditar na vida e ter esperança do futuro.

(Augusto Cury)

## RESUMO

O ensino remoto foi adotado e ganhou destaque durante a pandemia de COVID-19, que teve início em 2020. Esse período exigiu grandes transformações no setor educacional. As aulas presenciais foram rapidamente substituídas por aulas remotas e isto demandou uma readaptação significativa dos professores ao ensino digital. O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo geral: investigar o ensino de Química durante o período pandêmico, especificamente na modalidade de ensino remoto. Para o desenvolvimento do estudo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, e uma pesquisa de campo com quatro professores da rede estadual do Maranhão. A coleta de dados foi feita por meio de um questionário online. Apresenta-se como resultados, que apesar das dificuldades e desafios impostos pela pandemia, incluindo a falta de acesso adequado à tecnologia, a dificuldade de engajamento dos alunos em ambientes virtuais, e a complexidade de adequar os conteúdos ao momento, por outro lado, o ensino remoto proporcionou oportunidades para a formação continuada dos professores, ampliando suas competências pedagógicas e tecnológicas e promovendo uma evolução nas práticas educacionais. Conclui que há uma necessidade de se repensar metodologias para um ensino de química significativo e consolidado.

Palavras – chave: Química; ensino remoto; desafios; professores.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Gráfico 1-** Percentual de participantes que trabalharam com aulas remotas.

**Gráfico 2-** Escolha dos conteúdos trabalhados.

**Gráfico 3-** Sobre as formas que os conteúdos foram desenvolvidos nas aulas.

**Gráfico 4-** Dificuldades encontradas no ensino remoto que se contrapuseram às aulas presenciais.

**Gráfico 5-** Sobre a receptividade dos alunos em relação as aulas remotas de química.

**Gráfico 6-** Avaliação da eficácia das aulas remotas na atuação docente e na aprendizagem dos alunos.

**Gráfico 7-** Sobre a contribuição dos desafios durante o periodo pandêmico para a formação continuada dos professores.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 História da Química.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 O Ensino de Química.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Desenvolvimento Profissional dos Educadores em Química.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4 Metodologias para o Ensino de Química.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 A Pandemia da Covid-19.....</b>	<b>23</b>
<b>2.6 Principais desafios com relação às metodologias para o ensino de química durante o ensino remoto.....</b>	<b>24</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>26</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 O contexto da pesquisa: o tema, o local, os sujeitos e a abordagem metodológica.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Percepções dos professores participantes: desafios e aprendizagens.....</b>	<b>27</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ensinar exige do professor muita capacidade, além de que ele também tem que aprender e saber dominar ferramentas em sala de aula que atraiam os alunos, especialmente naquelas disciplinas que são consideradas difíceis de compreender e acompanhar, e que os educandos apresentam certas dificuldades quando comparadas com outras, sendo o caso da disciplina de química (MORAN,2017).

Essas dificuldades nessa área do ensino têm sido permanentes no meio escolar, porém, no ano de 2020, levando em conta o cenário de pandemia que se instalou no mundo provocada pelo coronavírus, houve a suspensão das aulas com o objetivo de evitar a contaminação dos alunos. A opção mais sensata e que foi adotada foi a continuação do ano letivo, só que de forma remota colocando assim diante dos professores muitos desafios relacionados à prática do ensino.

A disciplina de química é um componente curricular de grande importância para compreender os fenômenos da natureza, é a Ciência central que estuda a matéria e também as suas transformações, é uma disciplina capaz de explicar os diversos fenômenos do cotidiano que ocorrem através de suas reações. Ganha destaque por ser uma ciência complexa e de difícil entendimento por fazer o uso fórmulas e equações que possibilitam conhecer e entender os processos naturais. É importante também lembrar que os conhecimentos de natureza química contribuem para que as pessoas façam bom uso dos materiais, agregando assim, na melhora da qualidade de vida da população sem causar danos ao meio ambiente (ALVES, 1999, APUD LIMA, 2012).

Seu histórico no Brasil teve início com a chegada dos portugueses por volta do século XVI, mesmo de forma inconsciente, os indígenas que habitavam o território brasileiro já utilizavam a Química e seus processos em diversas situações, como por exemplo, em suas culinárias, corantes que eram extraídos das plantas, no preparo de produtos naturais para a cura de doenças, afazeres estes que eram repassados de geração em geração entre a população indígena já existente no território brasileiro.

No entanto, a estrutura do ensino de química no país como uma disciplina que compõe os currículos do Ensino Médio, segundo Figueira (1990), caracterizou-se como um processo longo, difícil e que demandou muito tempo, de forma que foi estabelecido somente a partir do século XIX.

Ensinar sempre foi um desafio complexo na área da educação, mas o ano de 2020 trouxe novos obstáculos, especialmente com a suspensão das aulas devido ao isolamento social

necessário. Diante dessa situação, surgiu a necessidade urgente de encontrar alternativas para manter o processo educacional e garantir a continuidade do ano letivo. A tecnologia emergiu como a principal ferramenta para viabilizar o ensino, permitindo que, mesmo diante de um cenário desafiador, o processo educativo não fosse interrompido.

A introdução de ferramentas tecnológicas representou um novo desafio para muitos professores, que, assim como os alunos, precisaram se adaptar a esse novo modelo de ensino. No contexto específico do ensino de química, essa transição se mostrou ainda mais complexa, dada a natureza prática da disciplina. Durante o período de isolamento social imposto pela COVID-19, os professores foram obrigados a adotar abordagens diferentes para se comunicarem com os alunos, fazendo uso de tecnologias digitais e revendo suas estratégias pedagógicas. Diante dessas circunstâncias, este estudo visa identificar as dificuldades enfrentadas pelos professores de química durante a pandemia e como eles lidaram com essa nova realidade de ensino. A pesquisa será orientada pela seguinte questão: quais foram os principais obstáculos encontrados pelos professores de química ao trabalhar os conteúdos de forma remota durante o período pandêmico?

Diante dos desafios enfrentados pelos professores no ensino de química durante a pandemia, é crucial investigar a fundo as dificuldades específicas que surgiram com a transição para o ensino remoto. Compreender esses obstáculos é essencial para desenvolver estratégias pedagógicas eficazes que minimizem os impactos negativos na aprendizagem da disciplina. Além disso, essa pesquisa visa identificar lacunas no ensino remoto e contribuir positivamente para o desenvolvimento do trabalho docente, independentemente das dificuldades encontradas. A motivação pessoal da autora, que é uma admiradora da profissão docente, também impulsiona esse projeto, que busca agregar valor às pesquisas sobre o trabalho dos professores.

Com base na problemática em estudo tem-se como objetivo geral: investigar o ensino de Química durante o período pandêmico, especificamente na modalidade de ensino remoto. Para isso, busca-se descrever as adversidades enfrentadas pelos professores, com os seguintes objetivos específicos: examinar as práticas dos professores de química do ensino médio na rede pública do Estado do Maranhão durante a pandemia; identificar os desafios enfrentados por esses educadores; analisar os impactos das aulas remotas no cotidiano escolar, conforme percebido pelos docentes participantes da pesquisa; e avaliar se essas dificuldades influenciaram a formação continuada dos professores.

A estrutura desta monografia será a seguinte: Introdução, na qual será apresentado o tema e justificada a sua escolha; em seguida, a fundamentação teórica abordará os seguintes temas:

História da Química, Ensino de química, Metodologias para o Ensino de química, Pandemia COVID-19, Formação do Professor e os principais desafios relacionados às metodologias de ensino durante o período remoto. Posteriormente, será detalhada a metodologia da pesquisa, que será de natureza qualitativa descritiva. Os dados obtidos serão apresentados e discutidos na quarta parte, seguida pelas considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A pandemia da Covid-19 impactou fortemente o setor educacional, trazendo desafios para professores, alunos e instituições de ensino. Na questão desta pesquisa que é o ensino de química, entende-se que ele é essencial para a formação acadêmica e cidadã, uma vez que promove conhecimento teórico, pensamento crítico e consciência sobre questões ambientais e de saúde. Em sentido não menos importante, tem-se a necessidade de se pensar o desenvolvimento profissional contínuo dos professores como condição fundamental para manter a qualidade do ensino, incluindo a atualização em conteúdos, metodologias e tecnologias educacionais.

Em se tratando de metodologias e tecnologias educacionais, as propostas inovadoras são cruciais para uma aprendizagem significativa. Esse aspecto foi impulsionado pela Covid-19 quando houveram desafios a fim de promover adaptações para o ensino de química.

Com essas temáticas levantadas, aborda-se nesse referencial a história da química, fornecendo uma visão dos avanços que foram construindo essa área do conhecimento quando se destaca os impactos das contribuições científicas ao longo do tempo. No contexto do ensino de química, é essencial considerar a evolução das estratégias pedagógicas e a adaptação dos currículos para refletir os avanços científicos.

O desenvolvimento profissional de professores de química é um aspecto crucial para garantir a qualidade do ensino, envolvendo programas de capacitação, atualização científica e pedagógica, bem como a troca de experiências entre os educadores. As metodologias para o ensino de química abrangem diversas abordagens, como o ensino por investigação, aprendizagem baseada em problemas, uso de tecnologias educacionais, entre outras, visando promover a participação ativa dos alunos e facilitar a compreensão dos conceitos.

A pandemia da Covid-19 trouxe desafios sem precedentes para a educação, incluindo o ensino de química. O ensino remoto tornou-se a norma em muitas partes do mundo, exigindo adaptações rápidas por parte dos educadores para garantir a continuidade do ensino e a aprendizagem dos alunos.

Os principais desafios com relação às metodologias para o ensino de química durante o ensino remoto incluem a dificuldade de realizar experimentos práticos, a necessidade de utilizar ferramentas digitais de forma eficaz, a manutenção do engajamento dos alunos e a garantia da equidade no acesso à educação.

## 2.1 História da Química

O debate acerca da inclusão da história das Ciências da natureza tem ganhado destaque devido à crescente crise no ensino contemporâneo de Ciências Naturais. Essa crise não apenas se reflete na evasão de alunos e professores das salas de aula, mas também nos preocupantes índices de analfabetismo científico entre os estudantes, conforme evidenciado por dados alarmantes nas análises sobre a compreensão da Ciência (MATTHEWS, 1995). A evolução da química ao longo do tempo foi marcada por um extenso processo de mudanças, estudos aprofundados, desafios na quebra de paradigmas e revisão de conceitos até alcançar a configuração da química moderna atual.

Contudo, as transformações químicas sempre foram observadas desde os primórdios. Os primeiros seres humanos, de maneira intuitiva, testemunharam como o fogo podia queimar materiais, transformando, por exemplo, o carvão que estava em chamas em um momento, e no momento seguinte se reduzia a cinzas. Essas alterações eram percebidas e, de forma inconsciente, o ser humano já conseguia aplicar essas transformações químicas para seu benefício, seja para se aquecer do frio ou para preparar alimentos ao colocar a carne em brasa. O avanço no controle e compreensão do fogo desempenhou um papel crucial em outro marco significativo: o início da metalurgia e a produção de ligas metálicas. Aproximadamente em 6.000 a.C., teve início um período de operações metalúrgicas em larga escala, envolvendo a combinação de diferentes ligas metálicas para criar novas composições, alterando suas propriedades físicas, como brilho e durabilidade.

Essas ligas eram então utilizadas na fabricação de armaduras, ferramentas e armas, contribuindo para o progresso da sociedade em diferentes períodos: a Idade do Cobre (anterior a 3000 a.C.), a Idade do Bronze (3000 a.C. – 1100 a.C.) e a Idade do Ferro (a partir de 1100 a.C.) (VANIN, 1995). À medida que o conhecimento sobre essas ligas crescia, surgia a necessidade de extrair materiais específicos de rochas. Isso levou à descoberta de métodos para extrair chumbo e cobre de outros minérios, incluindo técnicas de fundição, onde o metal desejado era derretido e moldado conforme necessário.

Além dos avanços na metalurgia, outras descobertas importantes decorrentes de transformações químicas estavam em andamento, como a compreensão da fermentação de sucos para a produção de vinho. Já por volta de 4000 a.C., observava-se um considerável progresso na fermentação de grãos para a produção de cerveja (VANIN, 1995). Por outro lado, tem-se a era da alquimia, a alquimia surge da convergência entre a filosofia e a arte egípcia, conhecida como *Khemeia*, representando a interseção entre racionalidade e misticismo.

Seu propósito era explicar de maneira racional fenômenos que ocorriam na realidade, embora permeados por fortes influências de ideias místicas. Geralmente praticadas por indivíduos com profundo conhecimento em técnicas metalúrgicas, os alquimistas conduziam seus experimentos em locais reservados, como laboratórios. Os praticantes da alquimia desenvolveram diversas técnicas de purificação de materiais, embora a alquimia seja frequentemente associada ao aspecto místico, especialmente devido à busca pela pedra filosofal, que supostamente teria a capacidade de transformar qualquer metal em outro, e pelo elixir da vida, que visava alcançar a imortalidade (STRATHERN, 2002).

Com o declínio da mística alquimia e o avanço da química, a relevância da ciência para o bem-estar da humanidade e da vida na Terra tornou-se cada vez mais evidente e comprovada. Louis Pasteur (1822–1895), direcionou seus estudos para contribuir nesse sentido, concentrando-se na possível criação de uma vacina contra a raiva e demonstrando a utilidade da quimioterapia no tratamento de doenças em seres humanos e animais.

A teoria da Geração Espontânea, que afirmava que a vida poderia surgir espontaneamente a partir de corpos em decomposição, foi investigada e refutada por Pasteur, resultando no surgimento da microbiologia atual.

No início do século XX, com o avanço no entendimento da estrutura atômica e uma maior compreensão da matéria, a busca por novos materiais intensificou-se globalmente. Hermann Staudinger (1881 – 1965), um cientista alemão, por meio de suas pesquisas, confirmou a formação de moléculas maiores a partir da união de várias moléculas, conhecidas como polímeros. Esses polímeros desempenham um papel crucial em muitos materiais usados atualmente e são de suma importância em moléculas biológicas.

Embora vários cientistas tenham pesquisado as ligações químicas, foi Linus Carl Pauling (1901- 1994), um cientista americano, que conseguiu demonstrar como essas ligações ocorriam. Utilizando seus conhecimentos em física, Pauling explicou a estrutura dos átomos e a formação das moléculas, revelando a importância dos orbitais moleculares e das camadas energéticas, contribuindo significativamente para o avanço da química. Durante a Guerra Fria (1947-1953), Linus Pauling destacou as possíveis consequências desastrosas que o conflito poderia trazer ao mundo. Sua preocupação social e visão humanitária evidenciaram que um pesquisador não deve se limitar a pesquisas inconsequentes, mas sim desenvolver seus conhecimentos em prol da sociedade e seu bem-estar.

Depois dessa breve exposição sobre a história da química, o debate direciona-se para outro aspecto dessa ciência: sua integração no currículo escolar.

## 2.2 O ensino de Química

A história do ensino de química remonta aos primórdios da educação formal. No entanto, a química como disciplina específica e sistemática começou a ser ensinada apenas no século XIX, quando foi formalmente integrada aos currículos escolares em instituições de ensino superior. Antes disso, conceitos e práticas químicas eram frequentemente ensinados de forma integrada a outras disciplinas, como filosofia natural ou alquimia, sem uma abordagem estruturada e organizada como a conhecemos hoje. (MACEDO; LOPES, 2002).

O ensino formal de química evoluiu ao longo do tempo, acompanhando os avanços científicos e tecnológicos, e se tornou uma parte essencial do currículo educacional em todos os níveis de ensino. Desde seus primórdios, a química tem sido uma busca incessante pela compreensão das propriedades, composições e transformações da matéria. Nas civilizações antigas, a alquimia combinava elementos experimentais com simbolismos filosóficos, enquanto a era da ilustração trouxe a formalização da disciplina, com teorias atômicas e leis fundamentais.

O ensino de química desempenha um papel fundamental na formação educacional, oferecendo uma janela única para compreender a natureza íntima da matéria e as complexidades dos processos químicos que ocorrem ao nosso redor. Essa disciplina, que busca desvendar os segredos dos átomos e moléculas, tem evoluído ao longo dos anos, adaptando-se às mudanças sociais, tecnológicas e pedagógicas.

No século XX, a química se expandiu para novos domínios, abraçando campos interdisciplinares como a bioquímica e a química ambiental. A tecnologia digital, marcando a entrada no século XXI, trouxe consigo uma revolução no ensino de química. Laboratórios virtuais, simulações interativas e recursos online oferecem novas formas de explorar conceitos complexos, proporcionando uma experiência mais dinâmica aos alunos (MORTIMER, 1992).

Contudo, o ensino de química também enfrenta desafios. A necessidade de equidade no acesso à educação, a adaptação a ambientes virtuais e a promoção do engajamento dos alunos são preocupações essenciais. Os educadores precisam desenvolver estratégias inovadoras para manter o processo do ensino de química na era digital.

Além disso, a química contemporânea vai além dos laboratórios e equações. Aborda questões éticas, ambientais e sociais, colocando os estudantes diante de desafios do mundo real (CHASSOT, 1996, p.142). A educação em química não apenas transmite conhecimento científico, mas também promove habilidades críticas de resolução de problemas, pensamento

analítico e consciência global. O ensino de química é uma jornada de descobertas incessantes, uma exploração constante dos fundamentos que governam a matéria e suas transformações.

No ensino de química, é comum observar que muitos alunos têm dificuldade em aprender e em relacionar os conceitos estudados com sua vida cotidiana, o que resulta em desinteresse pelo tema. Isso sugere que o ensino está sendo conduzido de maneira descontextualizada e pouco interdisciplinar (NUNES E ADORNI, 2010).

Por outro lado, nem sempre os professores estão preparados para adotar uma abordagem interdisciplinar, que conecte o conteúdo com a realidade dos alunos. Embora os livros didáticos sejam frequentemente utilizados como ferramentas para organizar ideias e apresentar conteúdos aos alunos, é importante que os professores evitem depender exclusivamente desse recurso (LOBATO, 2007).

Verifica-se a necessidade de falar em educação química, priorizando o processo ensino-aprendizagem de forma contextualizada, ligando o ensino aos acontecimentos do cotidiano do aluno, para que estes possam perceber a importância socioeconômica da química, numa sociedade avançada, no sentido tecnológico (TREVISAN E MARTINS, 2006).

Os professores de química desempenham um papel fundamental na formação acadêmica e no desenvolvimento pessoal dos alunos. Eles são responsáveis por transmitir conhecimentos teóricos e práticos sobre a ciência química, além de estimular o pensamento crítico, a curiosidade científica e o raciocínio lógico. Esses profissionais desempenham um papel crucial na preparação dos estudantes para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais, além de contribuir para a formação de cidadãos conscientes e capacitados para compreender e resolver questões relacionadas à química e ao mundo ao seu redor.

No entanto, é sabido que o processo de ensino-aprendizagem envolve dois protagonistas principais: alunos e professores. No próximo tópico, será abordado o aprimoramento profissional dos professores de química.

### **2.3 Desenvolvimento profissional de professores de Química**

O ensino das Ciências da Natureza no Brasil representa um pilar fundamental na formação educacional, visando desenvolver nos estudantes uma compreensão aprofundada dos fenômenos naturais, promover o pensamento crítico e estimular o interesse pela investigação científica. Essa área de conhecimento abrange disciplinas como Biologia, Química e Física, contribuindo para a construção de uma base sólida de conhecimento científico. No âmbito das Ciências da Natureza, é crucial não apenas transmitir conhecimentos, mas também cultivar a

capacidade de análise crítica, raciocínio lógico e habilidades de resolução de problemas. Esse enfoque não apenas prepara os estudantes para avaliações acadêmicas, mas também os equipa para enfrentar desafios complexos da sociedade contemporânea.

O ensino das Ciências da Natureza, com ênfase na disciplina de química, desempenha um papel vital no contexto educacional brasileiro, visando não apenas transmitir conceitos científicos, mas também desenvolver habilidades críticas, capacidade de análise e uma compreensão aprofundada dos processos químicos que permeiam a vida cotidiana.

Diante da relevância do ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza, nesse estudo um direcionamento para a química, entende-se que a formação e a valorização dos professores de química também deve estar permeada por fatores críticos, requerendo investimentos contínuos na formação inicial e continuada desses profissionais bem como no reconhecimento de sua importância para o processo educacional.

No Brasil a formação de professores de química abrange diferentes etapas e estratégias a fim de que esses profissionais saiam do curso preparados para desenvolver uma prática pedagógica fundamentada, e, ainda que sejam profissionais engajados, conhecedores da realidade em que atuarão.

A discussão acerca da formação de docentes para o ensino superior tem ganho destaque no cenário nacional, especialmente devido à expansão quantitativa do ensino superior, que demanda um aumento no número de professores atuantes nesse nível (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002). No contexto dos cursos de graduação em química (Bacharelado e Licenciatura), observa-se um significativo crescimento: em 1996, eram 80 cursos com 11.065 matrículas, enquanto em 2003, o número aumentou para 86 cursos, registrando 15.037 matrículas (ZUCCO, 2005), representando um aumento de 35,9% em matrículas ao longo de 7 anos.

Os cursos de pós-graduação *stricto sensu* em química, co-responsáveis pela formação de parte dos docentes que atuam na Licenciatura em química, têm acompanhado esse crescimento, formando um número crescente de mestres e doutores a cada ano. Durante a pós-graduação, mestrandos e doutorandos têm algumas oportunidades para iniciar uma formação didático-pedagógica, como o estágio de docência para alunos com bolsa da CAPES, além de disciplinas específicas para essa formação.

Contudo, essas oportunidades ainda são consideravelmente restritas e insuficientes para o desenvolvimento profissional dos futuros formadores (ARROIO; RODRIGUES FILHO;

SILVA, 2006). Para pós-graduandos não provenientes das licenciaturas, essas representam as poucas oportunidades para estudar aspectos relacionados à docência. Ao ingressarem na carreira como formadores, raramente são incentivados, institucionalmente, a buscar uma formação na área de ensino. Em resumo, no contexto universitário, nota-se uma valorização maior da formação voltada para a pesquisa em detrimento da formação para a docência, refletindo em reducionismos que presumem que excelentes pesquisadores sejam, obrigatoriamente, excelentes professores (ZABALZA, 2004).

A formação de mestres e doutores em ensino de química tem sido substancialmente menor em comparação à formação de mestres e doutores em Química. No período de 1971 a 2001, apenas 25 doutores foram formados na área de ensino de química nas universidades brasileiras. Adicionalmente, outros 7 doutores completaram seus estudos fora do país, totalizando apenas 32 doutores especializados em ensino de Química (SCHNETZLER, 2002). Vale ressaltar que somente em 2001 foram formados 292 doutores em química no Brasil (DE ANDRADE et al., 2004).

Neste cenário, é frequente observar que doutores em química assumem papéis como professores em disciplinas específicas, tais como Instrumentação para o Ensino de Química, Prática de Ensino de Química e Metodologia do Ensino de Química. Caso não ocorra um aumento significativo na formação de doutores especializados em ensino de química, é provável que os doutores em química continuem desempenhando funções nessas disciplinas. Esse panorama pode ser interpretado como um reflexo parcial da escassez de orientadores no país na área de ensino de química, o que impacta a capacidade de formar novos mestres e doutores nesse campo (SCHNETZLER, 2002).

No âmbito da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), a formação de professores de Ciências Naturais com ênfase em química ocorre por meio do curso de Ciências Naturais - Química, localizado no campus sede em São Luís. Este curso possui uma duração mínima de quatro anos.

Além do campus sede, outros centros da UFMA, como Grajaú e São Bernardo, também oferecem o curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química, proporcionando aos estudantes de diferentes regiões do estado a oportunidade de seguir a carreira de docentes na área. Os próximos parágrafos são destinados a uma breve apresentação do Curso de São Bernardo, visto que é o curso da autora da pesquisa e, ainda mais, foi o curso que formou os professores participantes, fato constatado na pesquisa de campo.

O curso de Licenciatura em Ciências Naturais com habilitação em Química da

Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Centro de São Bernardo, é voltado para a formação de professores para atuar na educação básica, especialmente nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. O curso tem uma abordagem interdisciplinar, integrando conhecimentos de Química, Física e Biologia. Na modalidade presencial, com duração de 8 semestres (aproximadamente 4 anos), possuindo carga horária de 3330 horas.

O curso visa preparar os estudantes para ensinar Ciências Naturais e química, promovendo uma formação ampla que permite aos graduados trabalhar em diversas áreas da educação. O currículo é projetado para fornecer uma sólida base teórica e prática, incluindo disciplinas específicas de química, métodos de ensino, e estágios supervisionados.

A metodologia do curso inclui aulas teóricas, práticas laboratoriais, projetos de pesquisa, e estágios em escolas. Além disso, o curso incentiva a utilização de tecnologias educacionais e a participação em programas de iniciação científica e extensão universitária, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

O Centro de São Bernardo oferece uma infraestrutura adequada com laboratórios bem equipados, biblioteca, e salas de aula amplas. A UFMA também promove eventos acadêmicos e científicos que complementam a formação dos alunos.

No debate sobre a preparação de educadores, especialmente no contexto desta investigação voltada para professores de química, é crucial considerar a amplitude da formação e os elementos que a compõem, além das responsabilidades inerentes ao exercício profissional. Nesse sentido, destaca-se a relevância da abordagem das estratégias metodológicas para o ensino de química, tema que será abordado no tópico.

## **2.4 Metodologias para o ensino de Química**

O ensino de química é um percurso interessante que visa desvendar os segredos da matéria, e o sucesso desse empreendimento muitas vezes depende da adoção de abordagens inovadoras que envolvam e estimulem os alunos. A forma como o conteúdo é apresentado pode transformar a sala de aula em um ambiente dinâmico, facilitando a compreensão dos conceitos químicos. É crucial buscar recursos para atividades práticas, pois a falta delas na formação dos alunos pode resultar em baixa participação nas aulas.

Segundo Pagel, Campos e Batitucci (2015), o desempenho insatisfatório dos alunos na educação básica é um desafio, e as aulas práticas têm o potencial de melhorar a aprendizagem. No entanto, a ausência dessas experiências práticas durante as aulas pode levar a uma redução no aprendizado dos alunos. O uso do silêncio como meio de intimidação pelo professor pode

resultar em alunos acríticos e desprovidos do poder de questionamento. Berbel (2011), defende que as metodologias ativas, que envolvem casos reais ou simulados para apresentar desafios aos alunos, são essenciais para desenvolver o pensamento crítico dos alunos.

Freire (1996), também destaca a importância das metodologias ativas, argumentando que a construção de novos conhecimentos por meio de situações-problema é crucial para estimular a aprendizagem. No contexto do ensino de química, os educadores muitas vezes enfrentam desafios ao tentar relacionar os conteúdos com o cotidiano dos alunos, o que pode levar ao desinteresse nas aulas. Schwahn e Oaigen (2009) sugerem que as metodologias ativas podem ajudar a estabelecer essa conexão nas práticas educacionais. É evidente a importância de utilizar abordagens ativas no ensino de química.

De acordo com Lima e Silva (2017), essas metodologias são reforçadas pela prática experimental em sala de aula, onde os alunos são incentivados a buscar a compreensão dos conceitos químicos por meio da experimentação. Portanto, as estratégias pedagógicas ativas são essenciais para um ensino eficaz de química. Conforme mencionado por Ribeiro (2012), é crucial reconsiderar e reestruturar propostas de ação pedagógica para se adequar ao contexto histórico, promovendo uma reformulação na educação.

Alinhar-se à abordagem proposta para o ensino de química, que integra uma visão sistêmica do conhecimento e a formação da cidadania, requer a reorganização dos conteúdos químicos atualmente ministrados, bem como ajustes na metodologia utilizada (BRASIL, 2002).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de química no Brasil, elaborados em 2002, têm como objetivo orientar as práticas educacionais na disciplina. Algumas das propostas dos PCN incluem a contextualização dos conteúdos, a interdisciplinaridade, a ênfase na experimentação e investigação, a abordagem histórica e social da química, e a valorização da cultura científica.

Da mesma forma, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece diretrizes para o ensino de química, buscando desenvolver competências e habilidades específicas nos alunos. As propostas da BNCC incluem a contextualização e interdisciplinaridade, o desenvolvimento de competências e habilidades, a ênfase em temas contemporâneos, a valorização da cultura científica e a promoção da flexibilidade e diversidade de abordagens metodológicas (COSTA E CUNHA, 2015).

Com o surgimento da pandemia da covid 19, houve uma interrupção abrupta no modelo habitual de ensino e nas metodologias empregadas nas escolas. A necessidade de

distanciamento social e a suspensão das aulas presenciais obrigaram educadores e instituições a se adaptarem rapidamente a novas formas de ensino, muitas vezes utilizando ferramentas e recursos digitais.

Essa mudança foi um ponto de inflexão no cenário educacional, exigindo a revisão e adaptação das práticas pedagógicas para o ambiente virtual. A seguir, será abordado o que foi a pandemia em seu contexto individual.

## **2.5 A pandemia da Covid - 19**

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou oficialmente a COVID-19 como uma pandemia. Esse evento é caracterizado pela disseminação global de uma nova doença, tendo um impacto significativo na saúde, economia, política, cultura e sociedade, afetando pessoas em diferentes partes do mundo. Em resposta à necessidade urgente de conter a propagação da COVID-19, uma série de medidas foi adotada, incluindo o uso obrigatório de máscaras ao sair de casa, a aplicação frequente de álcool em gel, a ênfase na higiene das mãos e a instauração de quarentenas em nível global. Foram feitos esforços especiais e dedicada atenção à proteção e à redução da transmissão, com foco em populações mais vulneráveis, como crianças, profissionais de saúde e idosos (ADHIKARI et al., 2020).

Os coronavírus são uma grande família de vírus encontrados em várias espécies animais, como camelos, gado, gatos e morcegos. Alguns coronavírus que afetam animais têm a capacidade, embora raramente, de infectar seres humanos, como é o caso do MERS-CoV e do SARS-CoV. Em dezembro de 2019, um novo coronavírus (SARS-CoV-2) surgiu em Wuhan, na China, resultando na pandemia de COVID-19. Esse vírus se espalhou rapidamente, sendo transmitido de pessoa para pessoa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020, p.1).

Diante desse contexto, é importante destacar que as aulas remotas foram oficialmente permitidas por meio da Portaria Nº 343-20-mec, estabelecida pelo ministério da educação em 17 de Março de 2020. No Brasil, com o fechamento das Instituições de Ensino Superior, os reitores adotaram medidas emergenciais, incluindo o uso da tecnologia, que, até então, enfrentava resistência por parte de muitos educadores. No entanto, revelou-se uma solução essencial diante desse cenário desafiador.

A implementação de aulas remotas foi escolhida para evitar a interrupção das atividades e prevenir prejuízos no processo de aprendizagem dos estudantes. Essa decisão foi respaldada pela portaria nº 343, publicada em 18 de março de 2020, no Diário Oficial da União (DOU), a

qual "dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus (COVID-19)". O artigo 1º da referida portaria autoriza a realização de aulas que façam uso das Tecnologias de Comunicação e de Informação-TIC (VERCELLI, 2020).

Diante dos desafios impostos pela situação global, as instituições educacionais foram obrigadas a elaborar medidas temporárias para garantir a continuidade do ensino. Nesse contexto de equilíbrio entre precaução e manutenção das atividades, os profissionais precisaram transitar do ensino presencial para o virtual, adotando o Ensino Remoto Emergencial, e criando novas abordagens metodológicas adaptadas às necessidades dos alunos, utilizando Tecnologias Digitais para promover uma participação ativa na compreensão dos conteúdos propostos (SILVA, 2020).

O modelo de ensino remoto foi oficializado no sistema educacional por meio da Lei 14.040, sancionada em 18 de agosto de 2020. Conforme essa legislação, os municípios têm flexibilidade para atender a certas exigências, desde que cumpram a carga horária mínima anual estabelecida, garantindo a qualidade do ensino e o alcance dos objetivos de aprendizagem (BRASIL, 2020).

## **2.6 Principais desafios com relação às metodologias para o ensino de química durante o ensino remoto**

Atualmente, é fundamental que os professores empreguem diferentes e pertinentes ferramentas pedagógicas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Apesar de estudos recentes de Cordeiro e Garcia (2019) e Andrade et al. (2020) apontarem as dificuldades enfrentadas por esses profissionais, seja pela complexidade na adoção das tecnologias ou pela falta de formação adequada, especialmente para lidar com o ensino remoto, é crucial refletir sobre as práticas pedagógicas adotadas na Educação Básica, especialmente diante da atual expansão do ensino remoto durante a pandemia de covid-19.

O ensino remoto, conforme destacado por Motin et al. (2020), é caracterizado pela transmissão ao vivo das aulas, mantendo interações entre professores e alunos nos mesmos horários das aulas presenciais, por meio de plataformas digitais. Já a Educação a Distância (EaD) segundo a Lei de Diretrizes Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 e o Decreto 9.057/17, a é uma modalidade educacional consolidada, baseada na interação entre sujeitos, tecnologias e informações, garantindo acesso e suporte didático-pedagógico. Apesar dos direcionamentos normativos, é evidente que a EaD necessita de estudos mais aprofundados quanto à sua eficácia e abrangência, como observado por Fonseca e Braga (2010), o que não é

objetivo desta pesquisa.

A mudança para o ensino remoto durante a pandemia ressaltou problemas recorrentes na educação brasileira, conforme argumentado por Souza (2020), embora tenha contribuído para atenuar os impactos da interrupção das aulas. Nesse contexto, é importante explorar novas estratégias, como as metodologias ativas, que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, como observado por Valle e Marcom (2020). No entanto, problemas como o acesso limitado à internet e a falta de familiaridade com as tecnologias persistem, dificultando a eficácia do ensino remoto, como apontado por Ferreira e Ciganda (2014).

Além disso, os professores enfrentaram desafios como a necessidade de habilidades comunicativas e a adaptação a novos paradigmas educacionais, enquanto os alunos lidam com desmotivação e falta de participação, conforme destacado por Souza et al. (2020). A desigualdade de acesso à tecnologia e o apoio parental também são questões cruciais, exacerbando as disparidades educacionais no Brasil, como salientado por Alves (2020).

### 3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do estudo optou-se por uma abordagem qualitativa e descritiva, visando identificar, registrar e analisar o ensino de química durante as aulas remotas com o objetivo de compreender os desafios enfrentados pelos professores diante do contexto da pandemia. A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão bibliográfica utilizando diversas fontes tais como livros, revistas e artigos relacionados ao tema aulas remotas durante a pandemia.

Com relação a pesquisa de campo utilizou-se como instrumento de coleta de dados um questionário semiestruturado composto por sete perguntas elaboradas com base nos objetivos e na problemática da pesquisa. Os participantes do trabalho são professores da rede estadual de ensino das cidades de Santa Quitéria do Maranhão e São Bernardo do Maranhão, identificados como Professor 1 (P1), Professor 2 (P2), Professor 3 (P3) e Professor 4 (P4). Todos os professores participantes são formados em licenciatura plena em química, sendo 2 deles com mestrado e 2 com especializações, e possuem idades variando entre 29 e 42 anos, com tempo de experiência entre 7 e 18 anos.

O contato inicial com os professores participantes foi de forma virtual, juntamente com a apresentação da pesquisa que também foi realizada de forma criteriosa, identificando a instituição, o curso e, em seguida, o trabalho de pesquisa e o objetivo em questão. Logo depois de explicar do que iria se tratar e de que forma seria a participação, os professores aceitaram contribuir com a pesquisa. Em seguida, foi-lhes enviado o questionário da coleta de dados, junto com o termo de consentimento livre e esclarecido com um prazo estipulado (1 mês), para devolução dos mesmos.

Após a coleta dos questionários respondidos, iniciou-se a leitura detalhada dos mesmos, sempre alinhando a análise com os objetivos da pesquisa para uma melhor estruturação das respostas. Após a leitura, foi realizada uma análise criteriosa dos dados. Para a apresentação dos resultados na parte 4, foram utilizados gráficos para facilitar a compreensão das informações.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pandemia de COVID-19, que emergiu no final de 2019 e se alastrou globalmente ao longo de 2020, impôs uma série de desafios sem precedentes ao sistema educacional. Este estudo se concentra especificamente nos obstáculos e adaptações enfrentados no ensino de Química, destacando as dificuldades enfrentadas pelos professores para manter a continuidade do ensino em um ambiente predominantemente remoto. A análise dos resultados obtidos visa explorar esses problemas que surgiram.

Os dados foram coletados por meio de um questionário aplicado a professores de Química de duas instituições de ensino. Os resultados revelam uma série de dificuldades, incluindo a falta de acesso adequado à tecnologia, a dificuldade de engajamento dos alunos em ambientes virtuais, e a complexidade de adequar os conteúdos ao momento.

Esta seção discute os principais achados, comparando as diferentes abordagens pedagógicas e seus impactos no processo de ensino-aprendizagem. A partir disso, serão identificadas as práticas mais eficazes, fornecendo um panorama abrangente dos desafios e oportunidades que emergiram durante este período singular na educação.

### 4.1 O contexto da pesquisa: o tema, o local, os sujeitos e a abordagem metodológica

A escolha por uma abordagem qualitativa e descritiva para este estudo teve como objetivo identificar, registrar e analisar os desafios enfrentados pelos professores de química durante as aulas remotas no contexto da pandemia de COVID-19. Para isso, foram avaliados questionários que contribuíram se compreender a percepção de quatro professores de química sobre o método de ensino remoto, sendo dois deles de Santa Quitéria do Maranhão e dois de São Bernardo do Maranhão.

Os dados obtidos a partir das perguntas foram analisados e processados em gráficos representativos. A seguir, os resultados serão apresentados com base no levantamento realizado por meio da aplicação dos questionários. Esta seção abordará a percepção dos quatro professores em relação ao ensino de química durante a pandemia de COVID-19, seguida de uma discussão detalhada dos resultados obtidos.

### 4.2 Percepções dos professores participantes: desafios e aprendizagens

Os resultados a seguir são destinados à análise da percepção dos docentes em relação ao ensino de Química durante a pandemia de COVID-19. Com base na Gráfico 1, observa-

se o percentual de respostas dos professores quando questionados sobre o trabalho com aulas remotas.

Gráfico 1- Percentual de participantes que trabalharam com aulas remotas.



Fonte: autora, 2024.

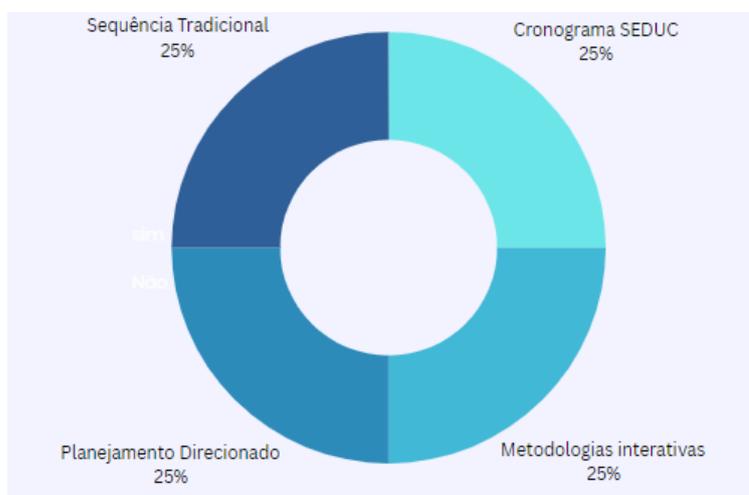
Baseando-se nessa afirmativa, todos os entrevistados indicaram que trabalharam com aulas remotas, uma realidade comum em muitas escolas pelo Brasil, sob orientação do Ministério da Educação, que devido à pandemia de Covid-19, autorizou o ensino a distância através das aulas remotas. Essa medida foi tomada para evitar a propagação do coronavírus, enfatizando a importância do isolamento social.

Fica claro que o processo de ensino e aprendizagem foi mantido, seguindo os protocolos estabelecidos pelos órgãos de saúde e as diretrizes dos setores reguladores do sistema educacional. A continuidade do ano letivo ocorreu por meio do ensino a distância, conforme a portaria do MEC que suspendeu as aulas presenciais, permitindo a continuidade das aulas de forma remota (NOVO, 2020).

Com base nessa premissa, entende-se que as aulas remotas foram uma alternativa para garantir a continuidade do ensino ameaçado pela possibilidade de perda do ano letivo devido à pandemia. Dessa forma, tornou-se necessário criar mecanismos para mitigar o impacto da pandemia na educação. As respostas dos professores mostram que eles aceitaram o desafio de trabalhar à distância, utilizando o ensino remoto como base.

Portanto, é relevante esclarecer que as aulas nessa perspectiva visavam administrar e garantir a continuidade do processo educativo.

Gráfico 2: Escolha dos conteúdos trabalhados.



Fonte: autora, 2024.

Com base nas respostas dos professores sobre a seleção dos conteúdos para o ensino remoto, fica evidente que esse processo foi desafiador e se manifestou de várias formas. Alguns professores seguiram as matrizes curriculares, focando nos conteúdos básicos de menor complexidade, enquanto outros utilizaram os conteúdos dos livros didáticos seguindo a sequência tradicional. Há também quem tenha adotado métodos interativos para engajar mais os alunos e aumentar sua frequência nas aulas.

Essa abordagem na seleção dos conteúdos refletiu os numerosos desafios enfrentados pelos professores com as aulas 100% online. A impossibilidade de planejamento coletivo, impediu a realização de debates sobre os conteúdos a serem abordados e a identificação das dificuldades e conhecimentos prévios dos alunos. Como resultado, cada professor teve que desenvolver individualmente estratégias para criar aulas que atendam às exigências do sistema de ensino no contexto da pandemia.

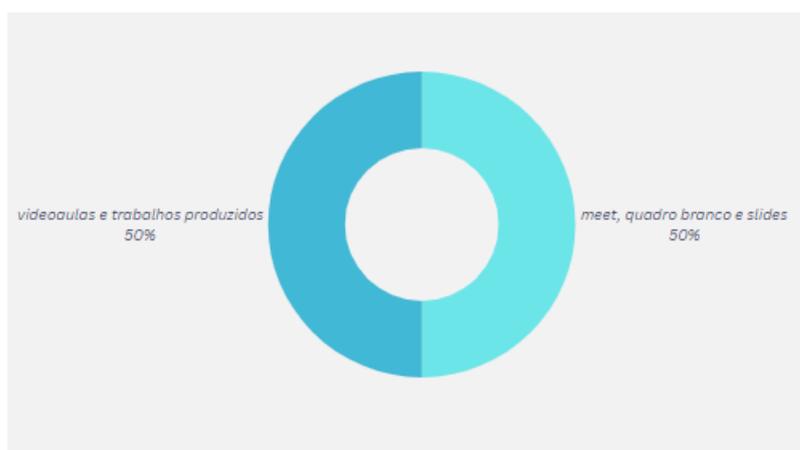
Neste contexto, fica claro que desenvolver o processo educativo por meio de aulas remotas apresentou diversos desafios, especialmente na seleção dos conteúdos. Sem conhecer a realidade dos alunos, seus conhecimentos prévios ou o grau de dificuldade que enfrentam ao entender os assuntos, os professores encontraram-se em uma posição difícil. A interação no ambiente virtual não é tão sistemática quanto no presencial, o que complicou ainda mais essa tarefa.

Diante dessa situação, muitos professores optaram por seguir o livro didático ou os roteiros planejados para o ensino presencial, com os quais estavam mais familiarizados. No

entanto, para ter sucesso no ensino remoto, é necessário superar o ensino tradicional, inovar didática e pedagogicamente, e integrar a criatividade às novas tecnologias da informação e comunicação.

Como afirma Freire (2019), "só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros". Portanto, os docentes foram desafiados a se reinventar, adaptar suas metodologias e didática, explorar um universo ainda desconhecido para muitos e utilizar mecanismos inéditos em suas práticas pedagógicas, especialmente as tecnologias digitais da informação e comunicação como meio principal para viabilizar suas aulas.

Gráfico 3: Sobre as formas que os conteúdos foram desenvolvidos nas aulas.



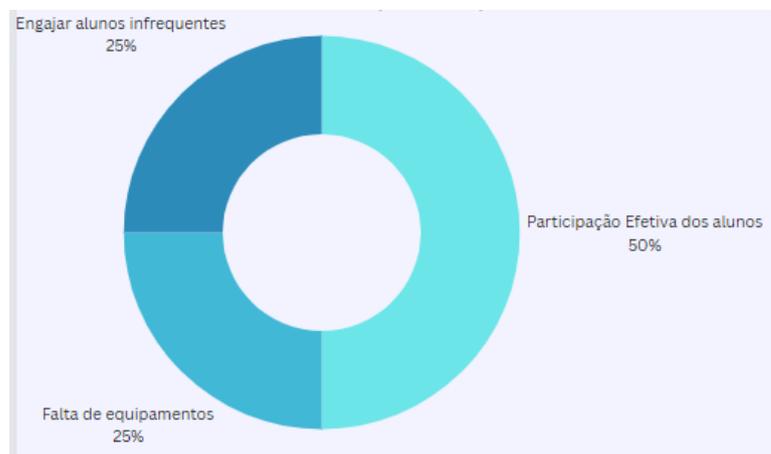
Fonte: a autora, 2024.

Desde a institucionalização das aulas remotas, os professores passaram a utilizar diversos dispositivos disponíveis, lousas digitais, quadro branco, ferramenta também usada que pode ser transmitida de forma virtual, as redes sociais, além de ferramentas como o WhatsApp e aplicativos como o Google Meet. Outros optaram por trabalhar com aulas produzidas pelos mesmos. Nesse contexto, os docentes empregaram todos os recursos que permitiram desenvolver o processo de ensino-aprendizagem de maneira online.

O trabalho do professor no ambiente virtual é realizado através do uso de mecanismos disponíveis para o ensino a distância. Entretanto, é importante reconhecer que os professores utilizaram os recursos que tinha à disposição e que eram compatíveis com os meios acessíveis aos alunos para participaram das aulas. Dessa forma, é importante ressaltar que, seja pelo Google Meet, seja pelo WhatsApp, ou outro meio, trabalhar com o ensino remoto

exige uma estrutura que nem sempre está ao alcance de todos os alunos, configurando-se, portanto, como um grande desafio.

Gráfico 4: Dificuldades encontradas no ensino remoto que se contrapuseram às aulas presenciais.



Fonte: a autora, 2024.

De acordo com os professores entrevistados, ficou claro que, embora o ensino remoto tenha se tornado uma realidade em 2020, eles enfrentaram muitas dificuldades para otimizar suas aulas. Isso se deve à necessidade de uma internet de boa qualidade e ao domínio das plataformas e aplicativos de ensino online.

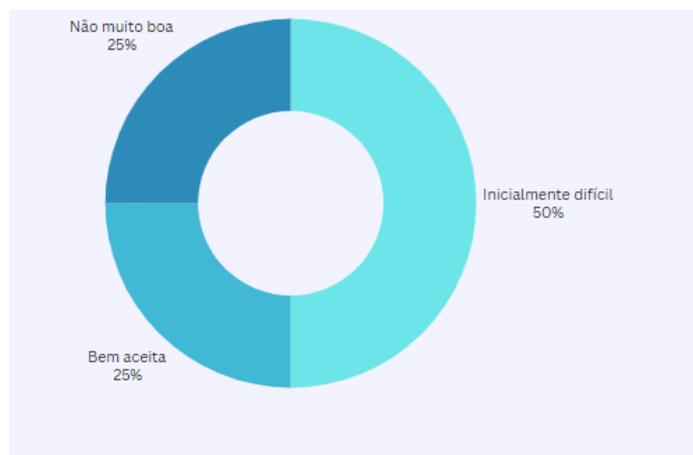
Essa situação colocou as aulas remotas no centro do debate. Um dos maiores desafios teria sido a participação árdua dos alunos nas aulas, ou seja, a participação efetiva dos alunos nos ambientes virtuais. Para outro, o desafio teria sido a falta de equipamentos eficientes para desenvolver uma boa aula que mantivesse os alunos atentos e participantes ativos do processo de ensino.

Além disso, houve a insegurança que essa nova metodologia impôs, tanto para professores quanto para alunos, devido à mudança abrupta de paradigma. Sair de uma modalidade de ensino conhecida para uma desconhecida exige estudo, formação e adaptação para elaborar aulas que facilitem a participação dos alunos e mediando o conhecimento através da tecnologia.

É necessário motivar os alunos a buscar conhecimento mesmo em um cenário imprevisível. O planejamento docente precisa acompanhar as mudanças sociais, especialmente no que se refere ao uso das tecnologias digitais da informação e comunicação e sua integração nas práticas de ensino atuais. ARAÚJO (2009) afirma que a aprendizagem resulta de atividades que proporcionam interação social, cooperação e atividades práticas.

O processo instaurado pela pandemia da Covid-19, que obrigou escolas de todo o país a adotarem o ensino remoto, permitiu a continuidade do ensino, mas limitou as possibilidades de trabalho, o que certamente trouxe consigo, prejuízos para a educação.

Gráfico 5: Sobre a receptividade dos alunos em relação as aulas remotas de química.



Fonte: a autora, 2024.

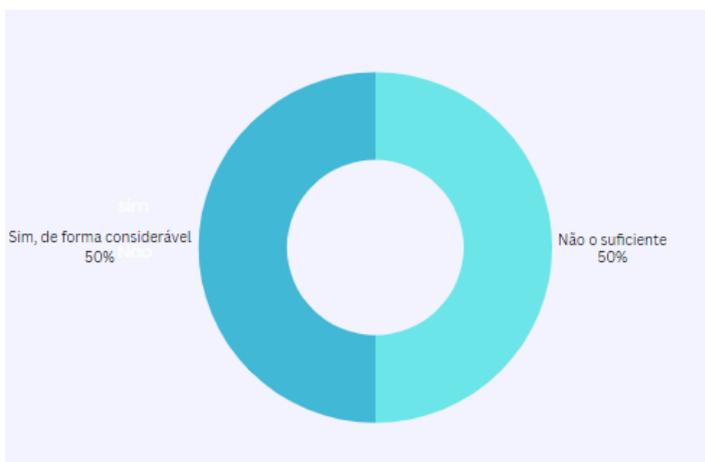
As aulas remotas, na perspectiva dos professores, revelaram que os alunos preferem as aulas presenciais. O desinteresse pelo ensino a distância é causado por diversos fatores, como a falta de estrutura para acompanhar as aulas, a impossibilidade de estar junto dos colegas e, para alguns, um descompromisso com a vida escolar, que se intensificou nesse novo contexto. O fator econômico também contribuiu para a falta de motivação, pois muitos alunos não têm condições de comprar um computador, um celular ou mesmo pagar por planos de internet.

Esse cenário mostra que o ensino a distância na educação básica ainda não pode ser realizado de forma satisfatória para alunos e professores, tanto em termos de otimização das aulas quanto nas condições de acesso à tecnologia. Além disso, falta um estímulo efetivo para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Portanto, é relevante destacar que lidar com o processo educativo durante a pandemia é um grande desafio, considerando as limitações impostas pelo isolamento social, que alterou a rotina escolar e os atos de ensinar e aprender.

É importante ressaltar que não se pode generalizar essas dificuldades como uma realidade vivida igualmente por todos os entrevistados neste estudo. Os desafios enfrentados estão relacionados ao contexto social em que a escola está inserida: quanto mais periférica sua localização, mais intensas são as barreiras, revelando com maior clareza as desigualdades sociais. No contexto de aulas remotas, as desigualdades educacionais também se agravam, pois os alunos que têm acesso a meios tecnológicos e à internet conseguem se inserir nessa nova

dinâmica de ensino, enquanto aqueles sem esse aparato enfrentam condições muito mais restritivas.

Gráfico 6: Avaliação da eficácia das aulas remotas na atuação docente e na aprendizagem dos alunos.



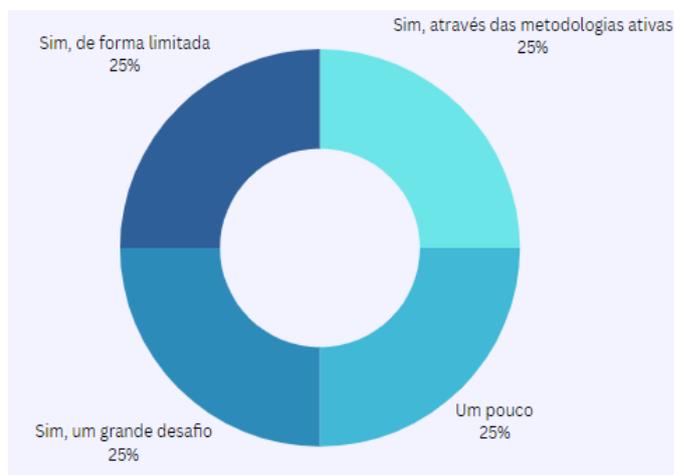
Fonte: a autora, 2024.

Segundo os professores, apesar dos esforços para dinamizar ao máximo as aulas remotas, ainda não foi possível abordar todos os conteúdos ou utilizar todos os recursos tecnológicos disponíveis, pois nem todos os alunos conseguem acompanhar as aulas virtuais. Por outro lado, os professores destacaram que a experiência foi positiva no sentido de que aprenderam a usar ferramentas tecnológicas que antes desconheciam ou não dominavam. Dessa forma, a participação dos alunos foi limitada por condições sociais, pedagógicas e econômicas.

Partindo desse pressuposto, é importante observar que: “as aulas remotas ocorrem de forma sincrônica, com a presença do professor em tempo real, permitindo que as dúvidas sejam resolvidas no momento em que surgem, seja por vídeo ou chat” (VERCELLI, 2020).

Dentro dessa lógica, é relevante destacar que, na visão dos professores, o processo educativo através das aulas remotas não foi tão eficiente quanto as necessidades dos alunos demandam. No entanto, fica claro que as aulas remotas proporcionaram aos professores um aumento significativo de conhecimento sobre a realização de aulas virtuais, especialmente no uso das ferramentas tecnológicas pertinentes a essa modalidade educativa.

Gráfico 7: Sobre a contribuição dos desafios durante o período pandêmico para a formação continuada dos professores.



Fonte: a autora, 2024.

Os desafios enfrentados durante o período da pandemia contribuíram significativamente para a formação continuada dos professores. A necessidade de adaptação rápida ao ensino remoto forçou muitos educadores a desenvolverem novas habilidades e a se familiarizarem com tecnologias que até então não faziam parte de sua rotina pedagógica. Porém, enquanto para uns esse momento tenha proporcionado uma experiência nova no ambiente educacional, para outros, o momento pandêmico não contribuiu tanto para sua formação continuada.

Os professores precisaram dominar várias ferramentas digitais, como plataformas de videoconferência, sistemas de gestão de aprendizagem, e recursos interativos online. Esse desafio obrigou muitos educadores a se familiarizarem com tecnologias que não usavam anteriormente, ampliando sua competência digital. As novas práticas inovadoras enriqueceram suas abordagens pedagógicas e aprimoraram suas habilidades de ensino.

Essas experiências contribuíram para uma formação continuada rica e diversificada, que terá efeitos duradouros na prática educacional. É importante ressaltar que a formação continuada dos professores não se limitou apenas ao aspecto técnico, mas também abrange o desenvolvimento de competências socioemocionais como empatia, resiliência e adaptabilidade, fundamentais para lidar com os desafios emocionais e psicológicos decorrentes do contexto pandêmico.

Em resumo, apesar das dificuldades e desafios impostos pela pandemia, esse período também proporcionou uma oportunidade única para a formação continuada dos professores, ampliando suas competências pedagógicas e tecnológicas e promovendo uma evolução

significativa nas práticas educacionais. Os desafios enfrentados durante a pandemia trouxeram oportunidades de aprendizado e crescimento para os professores. Além disso, a necessidade de lidar com situações inesperadas e complexas ajudou no desenvolvimento da resiliência e da criatividade desses profissionais. A troca de experiências e colaboração entre colegas também foram aspectos importantes para a formação continuada dos professores neste período desafiador

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo dos desafios enfrentados pelo ensino durante a pandemia de COVID-19, com um foco especial no ensino de química, revela a importância de se aprofundar na compreensão desse tema para ampliar nossos conhecimentos e aprimorar as práticas educacionais. O título desta pesquisa, "Desafios do Ensino Durante a Pandemia de COVID-19: um olhar sobre o ensino de Química", reflete a complexidade e a relevância dos desafios enfrentados por professores neste período. Orientado pelo objetivo geral: investigar o ensino de química durante o período pandêmico, especificamente na modalidade de ensino remoto, o estudo favoreceu muitas aprendizagens.

Embora a pandemia tenha trazido inúmeras perdas para a sociedade e a educação, é inegável que ela também proporcionou uma oportunidade única para investigar e refletir sobre o ensino de química em condições adversas. A suspensão das aulas presenciais obrigou professores e alunos a se adaptarem rapidamente a novas formas de ensino e aprendizado. A pesquisa realizada demonstrou como os educadores tiveram que se familiarizar com diversas ferramentas digitais, como plataformas de videoconferência, sistemas de gestão de aprendizagem e recursos interativos online, para continuar a oferecer educação de qualidade.

Essas novas práticas, embora desafiadoras, enriqueceram as abordagens pedagógicas dos professores, ampliando suas habilidades de ensino e sua competência digital. A adaptação às tecnologias digitais não só permitiu a continuidade do ensino, mas também abriu portas para metodologias inovadoras que podem ser incorporadas ao ensino presencial no futuro. Além disso, a necessidade de atender às diferentes necessidades dos alunos, especialmente daqueles com acesso limitado à tecnologia, destacou a importância de um ensino inclusivo e personalizado. Essa sensibilidade às variações individuais dos alunos é uma lição valiosa que os educadores levarão consigo.

A investigação sobre o ensino de química durante a pandemia também revelou a importância de uma formação continuada rica e multifacetada para os professores. A adaptação rápida a novas tecnologias e métodos de ensino exigiu que os educadores desenvolvessem flexibilidade e resiliência, competências essenciais em tempos de crise. A colaboração entre professores, tanto dentro das escolas quanto em comunidades educacionais online, foi fundamental para o compartilhamento de recursos, estratégias e experiências, fortalecendo as redes de apoio profissional.

Para a área de ensino de química, esta pesquisa é de grande importância. Ela fornece resultados valiosos sobre as práticas pedagógicas que foram eficazes durante a pandemia e aponta para a necessidade de integrar tecnologias digitais e metodologias inovadoras no currículo de forma sustentável. Além disso, os resultados deste estudo são relevantes para pesquisadores, pois destacam áreas que necessitam de mais investigação, como o impacto a longo prazo da pandemia na aprendizagem dos alunos e na formação dos professores.

Os professores, por sua vez, podem se beneficiar das lições aprendidas durante a pandemia para aprimorar suas práticas pedagógicas e se preparar melhor para futuras crises. A experiência adquirida no uso de tecnologias digitais e na adaptação a novas metodologias pode ser uma vantagem significativa para o ensino de química no futuro. A necessidade de um ensino inclusivo e personalizado, evidenciada pela pandemia, deve continuar a ser uma prioridade, garantindo que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade, independentemente das circunstâncias.

Em conclusão, embora a pandemia de COVID-19 tenha imposto desafios significativos ao ensino de química, ela também proporcionou uma oportunidade para o crescimento e a inovação. A investigação sobre esses desafios e as estratégias adotadas para superá-los é crucial para o avanço da educação. O estudo realizado oferece uma visão abrangente dos obstáculos enfrentados e das aprendizagens adquiridas, contribuindo de maneira significativa para o desenvolvimento profissional dos professores e para a melhoria do ensino de química. É fundamental que continuemos a aprender com essas experiências e a adaptar nossas práticas educacionais para enfrentar os desafios futuros com resiliência e inovação.

## REFERÊNCIAS

- ADHIKARI, S. P. et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 9, n. 1, p. 29, 2020.
- ALVES, L. **Educação remota: entre a ilusão e a realidade**. **Interfaces Científicas - Educação**, Aracaju, v. 8, nº 3, p. 348-365, 4 jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9251>. Acesso em: 08 nov. 2020.
- ANDRADE, F. A.; CHAVES, F. M.; BARGUIL, P. M. **Docência: prática e práxis**. Curitiba: Appris, 2020.
- ARROIO, A.; RODRIGUES FILHO, U. P.; SILVA, A. B. F. A formação de pós-graduando em química para a docência em nível superior. **Química Nova**, v.29, n.6, p.1387-1392, .2006.
- ARAÚJO, E. M. **Design Instrucional de uma Disciplina de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**: uma proposta baseada em estratégias de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.
- BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. **Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BRASIL. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o Art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm). Acesso em: 07 fev. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Corona Vírus (Corona Vírus – Covid 19)**. Brasília, 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Covid-19**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. p.1.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental**. Secretaria de Educação Fundamental, 2002.
- Brasil. Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020. (2020) Estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020; e altera a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Diário Oficial da União. Publicado em: 19/08/2020, Edição 159, Seção 1, Página 4.  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20192022/2020/lei/L14040.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20192022/2020/lei/L14040.htm).
- COSTA, H.H.C; CUNHA, E.V.R. Uma base à Base: quando o currículo precisa ser tudo. **Revista de Educação Pública**. v. 24, n. 56, 2015. Disponível em: [TRABALHO\\_EV116\\_MD1\\_SA13\\_ID786\\_08102018110158.pdf](http://trabalho.ev116_md1_sa13_id786_08102018110158.pdf) (editorarealize.com.br) . Acesso em: 02 abr. 2024.
- CHASSOT, A. I. **Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores**. *Episteme*, v. 1, n. 2, p. 129-146,

1996.

CORDEIRO, J.; GARCIA, H. **O uso de tecnologias na escola**. Curitiba: Appris, 2019.

DE ANDRADE, J. B.; CADORE, S.; VIEIRA, P. C.; ZUCCO, C.; PINTO, A. C. A formação do químico. **Química Nova**, v.27, n.2, p.358-362, 2004.

FILGUEIRAS, C. A. L. D. Pedro II e a Química. **Química Nova**, v. 11, n.03, p. 210-214, 1998.

FONSECA, V. M.; BRAGA, S. R. **O sujeito e o objeto**. São Paulo: Biblioteca24Horas, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, n.136, Setembro, 2013.

LIMA D. S.; SILVA, C. C. Uso de Atividades Práticas no Ensino de Química em uma Escola Pública De Jataí-Goiás. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus de Jataí-UFG**, v. 2, n. 15, p. 2-18, 2017.

MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. **A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências**. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. Disciplinas e integração curricular: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

MATTHEWS, M. R. História, **Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Santa Catarina, v.12, n.3, p.164 214, dez.1995.

MEC. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Versão Final. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versoafinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versoafinal_sit e.pdf) acesso em: 02 de Abr de 2024.

MOTIN, M. F.; MORAES, G. C.; BASTOS, I. P.; BUSATO, R.; ALES, V. T. **O ensino remoto de disciplinas do eixo da matemática em tempos de pandemia**. In: PALÚ, J.; SCHÜTZ, J. A.; MAYER, L. (Orgs.). Desafios da educação em tempos de pandemia. Cruz Alta: Ilustração, 2020. p.247-260.

MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? Science Education, Salem, v. 4, n. 3, p. 267-287, 1992.

NOVO, B. N. **Aulas remotas em tempos de pandemia Conteúdo Jurídico**. Brasília, 2020. Disponível em: <Conteúdo Jurídico | Aulas remotas em tempos de pandemia (conteudojuridico.com.br)>. Acesso em: 14 de Julho de 2023.

NUNES, A. S. ; Adorni, D.S . **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos..** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

PAGEL, U. R. P.; CAMPOS, L. M.; BATITUCCI, M. do C. P. **Metodologias e Práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de biologia**. Experiências em Ensino de Ciências,

v. 10, n. 2, 2015.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior**. v.1. São Paulo: Cortez, 2002.

RHEINBOLT, H. **A Química no Brasil**. In: AZEVEDO, F. (Org.). As Ciências no Brasil. São Paulo: Melhoramentos, v. 2, p. 9-89, 1953.

RIBEIRO, M. E. M.; FANTINEL, M.; RAMOS, M. G. Um estudo sobre referenciais curriculares de Química em escolas. **Revista Congreso Universidad**. Vol. I, No. 3, 2012.

SANTOS, Marcielio Alves dos; ARAÚJO, Jefferson Flora Santos de. Uso das ferramentas pedagógicas e tecnológicas no contexto das aulas remotas. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 17, 11 de maio de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/17/uso-das-ferramentas-pedagogicas-e-tecnologicas-no-contexto-das-aulas>. Acesso em: 07 fev. 2024.

SCHWAHN, M. C.A.; OAIGEN, E. R. **Objetivos para uso da Experimentação no Ensino de Química: a visão de um grupo de licenciados**, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. Anais, Florianópolis: Enpec, 2009.

SCHNETZLER, R. P. Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**, v.25, Suplemento 1, p.14-24, 2002.

STRATHERN, Paul; tradução, Maria Luiza X. de A. Borges; **O SONHO DE MENDELEIV** ; Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.,2002.

Silva, F., Sales, L. L.M, & Silva, M. N. (2020). O uso de metodologias alternativas no ensino de química: um estudo de caso com discentes do 1º ano do ensino médio no município de Cajazeiras-PB. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar*, 2. <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/372>

TREVISAN, Tatiana Santini e MARTINS, Pura Lúcia Oliver. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNirevista**. Vol. 1, nº 2 : abril, 2006.

VALLE, P. D.; MARCOM, J. L. R. **Desafios da prática pedagógica e as competências para ensinar em tempos de pandemia**.In: PALÚ, J.; SCHÜTZ, J. A.; MAYER, L. (Orgs.).Desafios da educação em tempos de pandemia.Cruz Alta: Ilustração,2020.p.139-153.

VANIN, José Atilio; **O passado, o presente e o futuro**; ALQUIMISTAS E OS QUÍMICOS, Ed.Saraiva, p.9 – p.25 , 1995.

VERCELLI, Ligia de Carvalho Abões. Aulas remotas em tempos de Covid-19: a percepção de discentes de um programa de mestrado profissional em educação. **Revista @mbienteeducação**. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 13, n. 2, Mai/Ago 2020.

YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. Ensino de química inorgânica mediada pelo uso das tecnologias digitais no período de ensino remoto. **Revista Prática Docente**, v. 6, n.2, e041, 2021.

ZABALZA, M. A. **O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZUCCO, C. A graduação em Química: um novo químico para uma nova era. **Química Nova**, v.28, Suplemento, S11-S13, 2005.

**APÊNDICES**

**APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

A pesquisa intitulada: \_\_\_\_\_, tem como pesquisador(a) o (a) discente \_\_\_\_\_ do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais/Química da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) Centro de Ciências de São Bernardo e como orientadora a professora Dra. Rosa Maria Pimentel Cantanhêde.

Com estas informações lhe convido a participar desta pesquisa que tem como objetivo \_\_\_\_\_. As informações/dados ficarão com o pesquisador em seus arquivos pessoais que têm como único objetivo a análise para elaboração da sua monografia de conclusão de curso. O seu anonimato será preservado, utilizaremos apenas um codinome, bem como também a sua integridade em todas as dimensões humanas.

Caso se sinta esclarecido(a) e de acordo com a proposta aqui apresentada, solicitamos que assine este termo. Se precisar de quaisquer outros esclarecimentos, contate-nos pelo número.....

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_ declaro ter sido informado e concordo em participar da pesquisa acima descrita.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura do participante/ ou responsável

Pesquisadora: |

\_\_\_\_\_  
Professora orientadora: Rosa Maria Pimentel Cantanhêde

## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CAMPUS SÃO BERNARDO  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/QUÍMICA**

### Questionário

Caro(a) professor(a),

O presente questionário busca o levantamento de dados para uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso (TCC) intitulada: \_\_\_\_\_, a ser desenvolvida por \_\_\_\_\_, discente do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química – Centro de Ciências de São Bernardo.

Para tanto, conto com sua participação respondendo às perguntas abaixo, sabendo que a você é garantido o anonimato.

Dados de identificação:

Nome:

Idade

Formação/curso

Pós graduação

Tempo de formação

Tempo de experiência docente

1. Você trabalhou com aulas remotas no período da pandemia?
2. Caso a resposta anterior tenha sido sim, como foi a seleção dos conteúdos de química para a realização das aulas remotas considerando a suspensão das aulas presenciais?
3. De que forma os conteúdos foram trabalhados nas aulas?

4. Quais as dificuldades encontradas no ensino remoto que se contrapõem às aulas presenciais?
5. Como foi a receptividade dos alunos em relação as aulas remotas de química?
6. As aulas remotas atenderam a necessidade de aprendizagem dos alunos, e as suas demandas enquanto professor?
7. Os desafios durante o período de pandemia, contribuíram para sua formação continuada?