

Ensino de Ciências e Biologia durante a pandemia da Covid-19: uma revisão bibliográfica

Teaching Science and Biology during the Covid-19 Pandemic: a bibliographic review

Enseñanza de Ciencias y Biología durante la Pandemia de Covid-19: una revisión bibliográfica

Gilvanete Bispo dos Santos¹
Rudvan Cicotti²

Resumo: O presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre o impacto da pandemia da COVID-19 no ensino de Ciências e Biologia na educação básica. Trata-se de uma revisão, com busca de artigos nas bases CAPES e SciELO, utilizando descritores em português e inglês relacionados ao ensino de ciências ou biologia, ensino remoto e pandemia. Foram incluídos artigos completos, em português, abordando desafios, impactos e estratégias metodológicas usadas durante o ensino remoto, trabalhos inacessíveis ou sem relação temática foram excluídos. Os resultados indicam que a transição emergencial para o ensino remoto evidenciou desigualdades socioeconômicas e tecnológicas, comprometendo o acesso de discentes e docentes. Apesar disso, os professores adaptaram e/ou desenvolveram novas estratégias metodológicas, entre as mais utilizadas tem-se, simuladores virtuais, plataformas e jogos interativos, vídeo aulas gravadas e grupos de mensagens. Essas adaptações proporcionaram uma maior atenção dos alunos durante as aulas, como também a continuidade do ensino.

Palavras-chave: Educação básica. Ensino remoto. SARS-CoV-2. Tecnologias digitais.

Abstract: This study aims to conduct a bibliographic survey on the impact of the COVID-19 pandemic on the teaching of Science and Biology in basic education. It consists of a review, with a search for articles in the CAPES and SciELO databases, using descriptors in Portuguese and English related to science or biology teaching, remote teaching, and the pandemic. Full-text articles in Portuguese addressing challenges, impacts, and methodological strategies used during remote teaching were included, while inaccessible works or those unrelated to the theme were excluded. The results indicate that the emergency transition to remote teaching highlighted socioeconomic and technological inequalities, compromising access for both students and teachers. Despite these challenges, teachers adapted and/or developed new methodological strategies, with the most commonly used including virtual simulators, interactive platforms and games, recorded video lessons, and messaging groups. These adaptations promoted greater student engagement during lessons, as well as the continuity of instruction.

Keywords: Basic education. Remote teaching. SARS-CoV-2. Digital technologies.

¹ Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9711-7714>. E-mail: biaherc@gmail.com

² Mestre em Ciências Naturais. Professor Voluntário no Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe (UFS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2182-1142>. E-mail: cicottijesus@gmail.com

Resumen: El presente estudio tiene como objetivo realizar un levantamiento bibliográfico sobre el impacto de la pandemia de COVID-19 en la enseñanza de Ciencias y Biología en la educación básica. Se trata de una revisión, con búsqueda de artículos en las bases de datos CAPES y SciELO, utilizando descriptores en portugués e inglés relacionados con la enseñanza de ciencias o biología, la enseñanza remota y la pandemia. Se incluyeron artículos completos en portugués que abordaban desafíos, impactos y estrategias metodológicas utilizadas durante la enseñanza remota, mientras que se excluyeron trabajos inaccesibles o no relacionados con el tema. Los resultados indican que la transición emergencial hacia la enseñanza remota evidenció desigualdades socioeconómicas y tecnológicas, comprometiendo el acceso de estudiantes y docentes. A pesar de ello, los profesores adaptaron y/o desarrollaron nuevas estrategias metodológicas, siendo las más utilizadas los simuladores virtuales, plataformas y juegos interactivos, clases grabadas y grupos de mensajería. Estas adaptaciones promovieron una mayor atención de los estudiantes durante las clases, así como la continuidad de la enseñanza.

Palabras-clave: Educación básica. Enseñanza a distancia. SARS-CoV-2. Tecnologías digitales.

Submetido 08/05/2025

Aceito 28/08/2025

Publicado 15/09/2025

Considerações Iniciais

No ano de 2020, o mundo passou por uma crise sem precedentes com a chegada da pandemia da COVID-19. A pandemia foi oriunda de uma doença respiratória causada por um novo coronavírus, o SARS-CoV-2 (Lana *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2024). O Brasil, assim como o resto do mundo, decretou a suspensão ou manteve as atividades reduzidas em diversos setores não essenciais, dentre eles, indústrias, comércio, além, claro, de realizar o cancelamento de reuniões públicas, religiosas e educacionais. Essa paralisação abrupta trouxe impactos profundos para a sociedade, exigindo adaptações em praticamente todas as esferas da vida cotidiana (Mattei e Colomby, 2020).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que o impacto da pandemia tenha sido significativamente mais expressivo do que os relatos oficialmente reportados (Ribeiro *et al.*, 2022). A educação dentre os diversos setores foi um dos mais afetados pela pandemia. O fechamento das escolas e a suspensão das aulas presenciais interromperam bruscamente a rotina de aprendizagem de milhões de estudantes e colocaram em evidência a desigualdade já existente no sistema educacional (Silva *et al.*, 2022).

Para que não houvesse um retrocesso na educação brasileira, o Ministério da Educação buscou, como alternativa, a implementação do ensino remoto (online) em âmbito nacional, com a publicação da portaria n.º 343, de 17 de março de 2020, para assim garantir a continuidade do ensino, ainda que em situações adversas (Brasil, 2020).

A migração do ensino presencial para o ensino remoto, realizada em caráter emergencial, representou um desafio significativo para os gestores, professores, para estudantes e suas famílias (Junior *et al.*, 2023). A falta de acesso às tecnologias, como computadores e internet de qualidade, tornou-se uma barreira crítica para muitos, evidenciando um abismo entre os diferentes contextos socioeconômicos. Essa transição trouxe à tona uma série de dificuldades que precisaram ser tratadas em tempo real, sem planejamento prévio (Macedo, 2021).

De acordo com Junior *et al.* (2023), muito antes da pandemia, diversos estudantes, especialmente em áreas rurais ou de baixa renda, já enfrentavam dificuldades para acessar a internet ou dispor de equipamentos adequados, como computadores, tablets e celulares.

A partir desse contexto, os professores responsáveis pelas disciplinas de Ciências e Biologia enfrentaram grandes dificuldades durante o ensino remoto. Essas matérias possuem conteúdos que envolvem tanto aulas experimentais, voltadas para a investigação de hipóteses e

conceitos, quantas aulas práticas de laboratório, focadas na aplicação direta do conhecimento (Souza e Brandão, 2017). No ambiente remoto, esses momentos tornaram-se quase que inviáveis (Oliveira, Silva e Silva, 2020). Logo, esses docentes tiveram a necessidade de tentar compensar essa limitação, utilizando metodologias alternativas. Além disso, os docentes começaram uma árdua exploração por novas ferramentas digitais, para que pudessem tornar o processo ensino-aprendizagem mais significativo e atrativo (Lima e Araújo, 2021).

O uso de ferramentas tecnológicas mediante a apresentação de vídeos, simulações digitais, plataformas interativas, entre outras, foi o principal mecanismo para as adaptações metodológicas de ensino dos professores durante a pandemia (Silva *et al.*, 2022). Contudo, muitos problemas surgiram do seu uso, o que destacou as desigualdades de acesso à tecnologia e mostrou a dificuldade pedagógica enfrentada no ensino remoto, quando comparada ao ensino presencial em muitos contextos (Sá e Lemos, 2020). Entre eles, a ausência de habilidade mínima necessária para manuseio desses aplicativos foi observada, como também, a disponibilidade desses softwares de maneira gratuita, tanto para professores, quanto para alunos (Batista, 2021). Além disso, a adaptação a esses recursos exigiu tempo e formação adequada, o que ampliou os desafios enfrentados pelos profissionais da educação (Silva *et al.*, 2022).

Nesse cenário, o ensino de Ciências e Biologia sofreu um grande impacto durante a pandemia. Os professores tiveram que buscar novas metodologias e estratégias para manter a qualidade do processo ensino-aprendizagem dos estudantes, bem como encarar diferentes desafios com um novo modelo de sistema educacional, com a adoção do ensino remoto (Oliveira e Bandeira, 2022; Silva *et al.*, 2022).

A presente revisão bibliográfica busca trazer uma atualização sobre os efeitos da pandemia em relação às aulas de Ciências e Biologia, analisando as estratégias adotadas, os desafios enfrentados por meio da inserção das aulas virtuais remotas e as lições aprendidas para o futuro.

Metodologia

O presente estudo consiste em uma revisão bibliográfica. Segundo Campos *et al.* (2023), a revisão bibliográfica tem como principal objetivo, atualizar o conhecimento científico, relacionado a um mesmo tema, por meio da análise e avaliação de informações já publicadas. Ainda segundo Ocaña-Fernández e Fuster-Guillén (2021), esse tipo de trabalho possui grande

importância atualmente, uma vez que, devido ao alto número de publicações científicas, as revisões bibliográficas ajudam diversos pesquisadores e especialistas a se manterem atualizados sobre os avanços mais recentes em assuntos específicos. Em concordância, Barros (2009, p. 104) afirma que “a revisão bibliográfica, enfim, contribui para aperfeiçoar uma proposta temática inicial”.

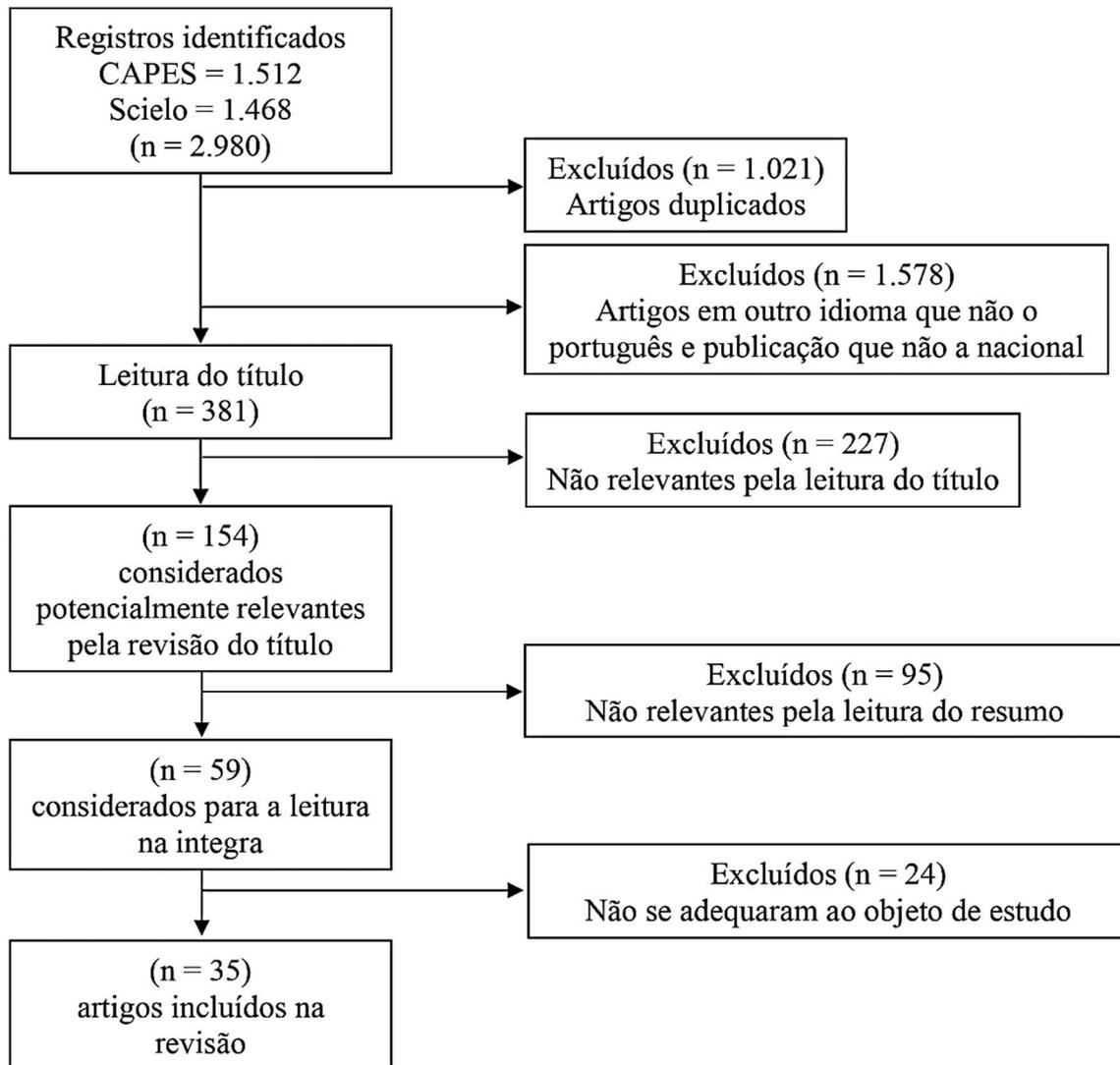
Para assegurar maior diversidade na pesquisa por trabalhos científicos, nessa revisão foi realizada busca de artigos em duas bases de dados, sendo estas: o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Scielo (*Scientific Electronic Library OnLine*). A busca compreendeu o período de 2003 a 2024.

A escolha do Portal da CAPES e SciELO deveu-se a intenção de ampliar o acesso a diferentes produções científicas, além de sua confiabilidade e relevância nas publicações. O Portal da CAPES possui de maneira organizada o acesso ao acervo de grande número de revistas científicas nacionais e internacionais. A SciELO é uma base de acesso livre que possui publicações de alto nível concentradas na América Latina e Caribe.

Foram utilizados, tanto na língua portuguesa, quanto na língua inglesa, os seguintes descritores de pesquisa: “ensino de ciências”, “ensino de biologia”, “ensino remoto”, “ensino online”, “ensino na pandemia”, “pandemia”, “COVID-19”, “SARS-CoV-2”, “science teaching”, “biology teaching”, “remote teaching”, “online teaching”, “teaching in the pandemic” and “pandemic”.

Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos artigos foram: artigos disponíveis na íntegra, publicações em âmbito nacional e que estejam no idioma português, artigos com temáticas envolvendo o ensino de Ciências e Biologia durante a pandemia da Covid-19, e trabalhos abordando impactos e as estratégias metodológicas implementadas durante o ensino remoto. Os critérios utilizados para exclusão foram: trabalhos com acesso restrito ou inacessíveis; publicações internacionais, artigos que não estivessem relacionados à temática. Assim, ao todo, 35 trabalhos foram selecionados para compor esta revisão, após o conteúdo destes serem lido na íntegra (figura 1)

Figura 1 – Fluxograma do processo de busca dos artigos



Fonte: dos autores (2025)

A sistemática do processo de busca, representada na figura 1, permite que outros pesquisadores compreendam de forma clara as etapas de seleção realizadas. Além disso, garante confiabilidade dos resultados, uma vez que, descreve o passo a passo dos critérios adotados durante a triagem dos artigos.

Análise dos Dados e Resultados

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a busca nas bases de dados resultou em um total de 35 trabalhos que foram incorporados nos resultados da presente

pesquisa. Os trabalhos foram tabulados e organizados em três áreas temáticas, sendo estas: “Inserção do ensino remoto durante a pandemia”, “Impacto do ensino remoto no ensino de Ciências e Biologia durante a pandemia” e “Estratégias metodológicas utilizadas no ensino remoto nas disciplinas de Ciências e Biologia” (Tabela 01).

Tabela 1 – Tabulação e organização dos artigos para análise e discussão da pesquisa.

AUTORIA (ANO)	TÍTULO	ÁREA TEMÁTICA
Almeida (2003)	Educação à distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem	“Inserção do ensino remoto durante a pandemia”
Almeida (2020)	O ensino híbrido: rotas para a implantação na educação infantil e no ensino fundamental	
Almeida, Santos e Lamarca (2019)	Mediação pedagógica na educação a distância: um relato de experiência	
Aureliano e Queiroz (2023)	As tecnologias digitais como recursos pedagógicos no ensino remoto: implicações na formação continuada e nas práticas docentes.	
Batista (2021)	O uso de ferramentas digitais no ensino remoto	
Costa e Nascimento (2020)	Os desafios do ensino remoto em tempos de pandemia no Brasil	
Junior (2020)	O uso das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas do docente	
Junior <i>et al.</i> (2023)	Educação pública, acesso às tecnologias digitais e ao ensino remoto na pandemia da COVID-19	
Lima e Araújo (2021)	A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem	
Macedo (2021)	. Direito ou privilégio? Desigualdades digitais, pandemia e os desafios de uma escola pública	
Moran (2020)	A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá	
Oliveira (2021)	Ensino remoto: o desafio na prática docente frente ao contexto da pandemia	
Oliveira e Bandeira (2022)	Ensino remoto de biologia durante a pandemia de covid-19: um estudo de caso no município de Bananeiras-PP	
Oliveira, Silva e Silva (2020)	Educar na incerteza e na urgência: implicações do ensino remoto ao fazer docente e a reinvenção da sala de aula	

Schlunzen-Junior (2012)	Construção de ambientes digitais de aprendizagem: contribuições para a formação do professor	
Silva <i>et al.</i> (2021)	O ensino remoto no contexto da pandemia: desafios, possibilidades e permanência do aluno na escola	
Tokarnia (2022)	Escolas rurais têm mais dificuldade para oferecer ensino remoto	
Borba <i>et al.</i> (2020)	Percepções docentes e práticas de ensino de ciências e biologia na pandemia: uma investigação da Regional 2 da SBEnBio	“Impacto do ensino remoto no ensino de Ciências e Biologia durante a pandemia”
Freitas <i>et al.</i> (2021)	Prevalência e fatores associados aos sintomas de depressão, ansiedade e estresse em professores universitários durante a pandemia da COVID-19	
Moreira, Silva e Faria-Filho (2024)	Impacto do ensino remoto durante o período de pandemia na aprendizagem de Química: uma revisão sistemática	
Santos, Mota e Solino (2022)	Uso do laboratório de ciências/biologia e o desenvolvimento de habilidades científicas: o que os estudos revelam?	
Silva-Junior <i>et al.</i> (2023)	Aulas práticas no ensino de ciências	
Araújo e Voltolini (2021)	Revisão sobre o ensino remoto em Ciências e Biologia durante a pandemia da COVID-19	
Camacho <i>et al.</i> (2020)	A tutoria na educação à distância em tempos de COVID-19: orientações relevantes	
Carraro, Ostemberg e Santos (2020)	As tecnologias digitais na educação e nos processos educativos durante a pandemia do COVID-19: Relatos de professores	
Carvalho <i>et al.</i> (2021)	O professor e o ensino remoto: tecnologias e metodologias ativas na sala de aula	
Collelo (2021)	Alfabetização em tempos de pandemia	
Fernandes, Oliveira e Costa (2020)	As metodologias ativas diante do ensino remoto: histórico e considerações teóricas para os anos iniciais do ensino fundamental	
Freitas, Araújo e Sobrinho (2021)	Práticas metodológicas utilizadas pelos professores de Ciências e Biologia durante o ensino remoto no município de Livramento/PB	
Mattos <i>et al.</i> (2020)	As professoras de Ciências Naturais e o ensino remoto na pandemia de Covid-19	
Moran (2015)	Mudando a educação com metodologias ativas	
Moraes (2023)	Educação e conectividade: utilização de tecnologias nas práticas de ensino em uma escola pública	
Pedrosa (2020)	O uso de tecnologias na prática docente em um pré-vestibular durante a pandemia da COVID19	

Sá e Lemos (2020)	Aulas Práticas de Biologia no Ensino Remoto: Desafios e Perspectivas	
Silva <i>et al.</i> (2022)	O uso de ferramentas digitais no ensino remoto durante a pandemia no Ensino Fundamental II.	

Fonte: dos autores (2025)

A tabulação dos artigos possibilitou uma compreensão mais precisa dos objetivos deste trabalho, viabilizando a descrição dos impactos da pandemia na educação básica, como também, as diferentes metodologias utilizadas durante o ensino remoto.

Inserção do ensino remoto na educação básica durante a pandemia da Covid-19

A pandemia da Covid-19 iniciou um novo marco na história da educação brasileira. Durante esse período, todos os níveis de ensino (Educação Infantil, Educação Básica, Educação Superior) público ou privado da educação brasileira, precisaram se adequar ao novo ensino remoto, este por sua vez, implementado nos mesmos moldes da modalidade de Ensino a Distância (EaD) (Junior *et al.*, 2023). Corroborando, Silva *et al.* (2022) em seu trabalho apontaram que nem todos os alunos e professores se adequaram a esse método de ensino, como também, diversas particularidades técnicas surgiram, principalmente os problemas de conexão com internet.

A pandemia da Covid-19 fez com que o Brasil adotasse diversas medidas para conter a propagação do vírus. Na educação básica destaca-se o fechamento das escolas e a implementação do ensino remoto como alternativa emergencial para garantir a continuidade do processo de ensino-aprendizagem (Camacho *et al.*, 2020).

De acordo com Carvalho *et al.* (2021),

O ensino remoto, portanto, foi, em boa parte das instituições de ensino, uma alternativa viável e significativa para muitos gestores da Educação. As aulas, que eram totalmente presenciais, mesmo utilizando meios tecnológicos para ensinar, passaram a adotar o ensino remoto.

Costa e Nascimento (2020) investigaram a adesão do ensino remoto durante a pandemia, seu trabalho aponta que a inserção da modalidade online revelou-se complexa, especialmente em um país com graves disparidades socioeconômicas e regionais. Em meio à situação caótica, instituições escolares tiveram que se reorganizar, além disso, professores também tiveram que

se adequar à nova realidade, de forma a buscar novas estratégias de ensino que pudessem ser utilizadas de maneira online. Pedrosa (2020) investigou o uso das ferramentas digitais em sala de aula. O autor cita que esses recursos, que antes eram pouco usadas no dia a dia durante as aulas, tornou-se uma metodologia constante e exclusiva na interação entre professor e aluno. Vale ressaltar que as diretrizes e bases da educação nacional por meio da lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, já permitia o uso do ensino remoto como forma complementar de aprendizagem do aluno, em casos especiais, quando da existência de situações emergenciais (Brasil, 1996).

Almeida, Santos e Lamarca (2019), que em seu trabalho apresentaram um relato de caso, descrevem que diferentemente de uma situação de ensino presencial, no qual a mediação pedagógica ocorre por meio da interação direta entre o professor e os alunos frente a frente por meio do dialogo papel e caneta. Na modalidade de ensino à distância o uso de dispositivos como computador, celular, tablet, entre outros, tornam-se fundamentais para que seja realizada a comunicação educacional entre o docente e discente.

De acordo com Moran (2015), as tecnologias digitais têm um papel fundamental na mediação do processo de ensino-aprendizagem à distância, permitindo que a interação entre professores e alunos aconteça de maneira eficiente, mesmo à distância. Em contrapartida, Silva *et al.* (2022), investigaram o uso de ferramentas digitais no ensino remoto durante a pandemia, identificando que o acesso exclusivo a esses dispositivos eletrônicos, bem como, a conexão à internet de qualidade foram grandes barreiras enfrentadas por uma parcela específica dos estudantes, principalmente, para aqueles em situação de vulnerabilidade social.

O trabalho de Costa e Nascimento (2020) cita que a desigualdade no acesso à tecnologia foi um dos maiores desafios do ensino remoto, uma vez que, muitos alunos, especialmente os pertencentes ao grupo de baixa renda, não possuíam uma infraestrutura minimamente necessária para a participação das atividades educacionais a distância. Em concordância, Silva *et al.* (2021) detalharam em estudo que a falta de dispositivos e de conectividade durante a pandemia ampliou a exclusão digital, comprometendo assim, a equidade no processo de aprendizagem desses alunos, o que resultou em uma barreira significativa para o acesso à educação de qualidade.

Uma pesquisa realizada por Tokarnia (2022) apontou que em todo território brasileiro as escolas em áreas rurais apresentaram maiores dificuldades em oferecer aulas remotas durante

a pandemia do que escolas em áreas urbanas, mesmo assim, o impacto foi semelhante em ambos os casos. O autor ainda cita que, segundo o relato dos professores, a dificuldade em manter as aulas por falta de dispositivo e de acesso à internet ocorreu em cerca de 92% dos domicílios em áreas rurais e em 84% dos domicílios em áreas urbanas. Além disso, a falta de habilidade para realizar as atividades com o uso de tecnologias digitais foi observada em 76% em alunos de área rural, contra 66% de alunos de área urbana.

Nesse sentido, o trabalho de Oliveira e Bandeira (2022) relata que, não somente os alunos, mas os professores também enfrentaram desafios importantes durante o ensino remoto, tal como, o tempo insuficiente para adaptação ao uso das novas tecnologias. Somado a isso, teve também a exigência de que essas ferramentas fossem utilizadas dentro da metodologia de ensino (Almeida, 2020). Além de tudo, Silva *et al.* (2022) identificaram em seu trabalho que o ensino remoto resultou em um aumento na sobrecarga de trabalho, do qual os professores tiveram que conciliar, em um mesmo ambiente, a família, os afazeres domésticos e as atividades acadêmicas do ambiente de ensino.

Oliveira (2021) investigou o desafio da prática e a implantação do ensino online, sua pesquisa apontou que o ensino remoto teve seu marco com o desenvolvimento da criatividade no uso de recursos tecnológicos e metodologias pedagógicas. Embora os desafios decorrentes da implementação do ERE durante a pandemia da Covid-19 tenham sido significativos, essa modalidade de ensino também trouxe consigo oportunidades de inovação no processo pedagógico. Corroborando, Junior (2020), que investigou o uso das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, concluiu que quando olhamos a sociedade atual, onde o indivíduo necessita sempre estar inovando para que ele possa alcançar um sucesso em sua área profissional, as tecnologias digitais instituídas durante a pandemia tornaram-se uma peça-chave para que os professores inventassem novas metodologias de ensino.

Autores como Lima e Araújo (2021) Schlunzen-Junior (2012) investigaram o uso das tecnologias como recurso didático-pedagógico chegando a uma conclusão em comum. Os autores citam que o uso de tecnologias possibilitou novas formas de mediação do ensino, permitindo ao docente trabalhar com abordagens didáticas mais dinâmicas e lúdicas, o que não é frequentemente visto nas práticas pedagógicas tradicionais. Sobre isso, Carvalho *et al.* (2021) em seu trabalho mencionam que não são somente os professores, mas a necessidade de inovação tem que vir das próprias escolas, de maneira que estas possam inserir a tecnologia no cotidiano

acadêmico dos alunos, pois, quando utilizada de maneira adequada à tecnologia ajuda e muito para uma aprendizagem mais significativa e eficaz.

Moran (2020) relata que o ensino remoto favoreceu a experimentação de novas metodologias além do uso de diferentes ferramentas digitais. Essa busca por alternativas ampliou o repertório pedagógico dos professores, além disso, proporcionou a expectativa de criar experiências que pudessem ser mais envolventes para os alunos. Colaborando, autores como Almeida (2003) e Schlunzen-Junior (2012) mencionam em seus trabalhos que o uso de recursos digitais contribuiu para a criação de diferentes ambientes de aprendizagem, onde de maneira geral buscou-se tornar o ensino-aprendizagem mais flexível, onde os alunos pudessem ter maiores interações. Assim, o aprendizado se tornou mais atraente e a construção de conhecimentos mais significativa.

Nesse contexto, a implementação do ensino remoto trouxe à tona a necessidade de políticas públicas externas relacionadas à inclusão digital e principalmente, a formação continuada dos profissionais da educação de maneira mais efetiva (Aureliano e Queiroz, 2023; Oliveira, Silva e Silva, 2020). Além disso, a experiência adquirida durante esse período mostrou a íntima relação benéfica que pode ser usada entre educação e tecnologia, como também mostrou o grande papel das escolas na promoção da equidade e do desenvolvimento social (Macedo, 2021). No entanto, para que essas lições resultem em avanços permanentes, será fundamental um esforço conjunto entre governo, municípios, escolas e a sociedade.

O impacto do ensino remoto no ensino de Ciências e Biologia durante a pandemia

O ensino remoto foi um capítulo inédito para a educação brasileira. Tratou-se diretamente de uma alternativa, para que fosse dada continuidade ao ano letivo acadêmico. Neste novo cenário, os professores, alunos e seus familiares, além da comunidade escolar foram os principais impactados (Oliveira e Bandeira, 2022).

Moreira, Silva e Faria-Filho (2024) investigaram os impactos provenientes do ensino remoto. Seu estudo descreve que essa mudança abrupta provocada pela pandemia trouxe diversos desafios para professores e alunos das diferentes áreas, principalmente, na Área das Ciências Naturais e Suas Tecnologias (Ciências, Biologia, Química e Física) devido a suas aulas de experimentação prática, da qual necessita de uma interação mais direta entre docente e discentes. De maneira complementar, o trabalho de Oliveira e Bandeira (2022), cita que os

desafios iniciais observados pelos professores foram desde a implementação de novas metodologias e o uso de plataformas digitais que pudessem se encaixar com o ensino remoto até a reestruturação dos processos avaliativos, que teve que ser criteriosamente reestruturada.

O ensino de Ciências e Biologia na educação básica ocorrem, tradicionalmente, a partir de uma abordagem prática e interativa, que combina aulas teóricas com atividades práticas (Oliveira e Bandeira, 2022). Em concordância Junior *et al.* (2023) discutem que durante a pandemia da Covid-19, a transição para o ensino remoto alterou significativamente essa dinâmica, trazendo novos desafios e oportunidades para a aprendizagem dessas disciplinas.

Em consonância, Oliveira e Bandeira (2022) ressaltam:

[...] que em face às constantes mudanças e avanços tecnológicos que resultam no desenvolvimento da Ciência, faz-se necessário uma maior reflexão e dinamismo no que refere às metodologias de ensino propostas para o ensino e formação científica, evitando-se metodologias que apenas reproduzam conceitos científicos presentes nos livros ou em outros materiais teóricos.

Mattos *et al.* (2020) destacam que a adoção do ensino remoto durante a pandemia não trouxe apenas novos desafios, como também reforçou preocupações já existentes. Um dos principais problemas identificados foi de superar as limitações impostas pela ausência do ensino presencial, que era fundamental, pois proporcionava um contato direto com o aluno. De maneira semelhante Costa e Nascimento (2020) apontam que essa proximidade, muitas vezes, era fator para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Batista (2021) destaca que essa limitação também dificultou o aprendizado prático, um dos processos fundamentais para a compreensão de conceitos complexos e para a construção de habilidades investigativas.

Da mesma maneira, as desigualdades tecnológicas existentes entre os alunos gerou um contratempo para as instituições escolares, uma vez que, muitos estudantes não possuíam dispositivos adequados ou internet estável. Essas situações agravaram as desigualdades já existentes. Segundo Silva *et al.* (2021), professores apontaram como um dos principais obstáculos a ser superado durante o ensino remoto, a relação direta entre a limitação de acesso a computadores, além, claro, da má qualidade ou a falta de serviços de internet.

Essas entre outras condições forçaram os professores a planejarem cuidadosamente suas aulas, como também a buscarem métodos que pudessem estimular a participação mais ativa dos alunos, agora em um ambiente sem contato direto entre o educador e o aluno. A escolha de

diferentes adaptações pedagógicas, juntamente da análise constante dessas estratégias, em colaboração com a equipe pedagógica, foram elementos chave que ajudaram a ultrapassar os obstáculos enfrentados durante o ensino remoto, garantindo a melhor qualidade possível para o ensino de Ciências e Biologia (Oliveira e Bandeira, 2022).

De acordo com Costa e Nascimento (2020), mesmo diante das tentativas do professor em revisar sua didática, conteúdos e métodos de avaliação, ainda assim não foi suficiente, pois o distanciamento da sala de aula e a falta de contato criaram uma enorme desmotivação em grande percentual dos alunos, que, muitas vezes, deixaram de se engajar nas atividades escolares. Os autores ainda mencionam que esse distanciamento gerou desgaste físico e emocional, tantos em alunos, quantos em professores, além claro, de toda a equipe pedagógica. Em concordância, Freitas *et al.* (2021) citam que a sobrecarga de trabalho, a falta de interação direta e os desafios tecnológicos também contribuíram para o aumento do estresse e da ansiedade entre os educadores e estudantes.

Para Carraro, Ostemberg e Santos, (2020), o ensino remoto realizado durante o ensino de Ciências e Biologia mostrou a importância do ambiente escolar, o contato direto entre professor e aluno, pois isso claramente reforça o processo ensino-aprendizagem e de forma simples diminui o desinteresse e a evasão escolar. Enquanto Silva *et al.* (2022) concluem que ficou visível a necessidade de integrar tecnologias digitais ao currículo escolar nacional de forma estruturada e acessível. Em contrapartida, Carraro, Ostemberg e Santos, (2020) destaca que antes de integrar as tecnologias digitais ao currículo, tem-se ainda uma necessidade de capacitação de professores para o uso de ferramentas tecnológicas, bem como, de realizar um melhor investimento em infraestrutura e material, ambos para garantir que todos os estudantes possam usufruir das oportunidades oferecidas pelo ensino digital.

O ensino remoto trouxe muitas reflexões sobre a sua aplicabilidade na prática da educação básica. No ensino de Ciências e Biologia, os desafios foram evidentes, no entanto, a necessidade de adaptação impulsionou a inovação pedagógica dos professores, promovendo novas formas de ensinar e propiciando aos alunos novas formas de aprender (Oliveira e Bandeira, 2022).

No ensino presencial, os alunos poderiam fazer recortes de folhas para experiências mais simples, mas também poderiam experimentar olhar as nuances de um mundo microscópico totalmente novo (Santos, Mota e Solino, 2022; Silva-Junior *et al.*, 2023). Os autores ainda

mencionam que esse olhar aconteceria com o uso do próprio microscópio de bancada e, a partir disso, os alunos seriam conduzidos a embarcar em uma rotina de descobertas. Já Borba *et al.* (2020) e Sá e Lemos (2020) acrescentam que no ensino remoto o mais próximo que o aluno pode chegar disso foi por meio de vídeos e imagens disponibilizadas pelos professores.

Para tanto, a experiência adquirida durante a pandemia contribuiu para os professores na medida em que eles iriam buscando se aperfeiçoar e começaram a construir um ensino mais dinâmico, mais acessível e mais eficiente. Por outro lado, o ensino remoto mostrou a importância da formação continuada dos professores e da ampliação do acesso aos recursos tecnológicos na educação.

As estratégias metodológicas utilizadas no ensino de Ciências e Biologia durante as aulas virtuais remotas

Para Carvalho *et al.* (2021) e Sá e Lemos (2020), a adaptação metodológica para a modalidade de aulas remotas foi essencial para a continuidade do ensino de Ciências e Biologia, durante o período de pandemia. Essas adaptações exigiram dos professores criatividade e flexibilidade além do normal para superar as limitações impostas pela ausência do ensino presencial.

Muitas ferramentas digitais revelaram possuir um potencial para serem utilizadas nas aulas virtuais (Moraes, 2023). Silva *et al.* (2022) investigaram quais as mais aderidas, entre as principais estratégias adotadas, o uso de vídeos interativos, plataformas educacionais foram os mais comuns, no entanto, o uso de simuladores virtuais, permitiu aos alunos realizarem experimentos simulados como se estivessem realmente em uma aula prática. Além disso, grupos de mensagens criados para realizar a disponibilização de materiais, como apostilas, aulas e atividades, bem como, a comunicação entre professores e alunos, ainda hoje, continuam sendo uma prática adotada que foi muito utilizada no período de ensino remoto (Moraes, 2023).

O trabalho de Freitas, Araújo e Sobrinho (2021) mostrou que as principais estratégias adotadas pelos professores para manter uma comunicação direta com os alunos foram videoaula gravadas, o *Google Classroom* e o *Google Meet*. Um menor percentual dos docentes utilizava o aplicativo *Zoom Meeting*. Além disso, Fernandes, Oliveira e Costa (2020) relatam que o uso de recursos pedagógicos digitais mais interativos, como jogos online, debates e quiz, auxiliaram na motivação dos alunos e ajudaram na melhor absorção do conteúdo.

O estudo de Moreira, Silva e Faria-Filho (2024) cita que o uso de videoaulas gravadas pelos professores possibilitou uma maior flexibilização do ritmo de aprendizagem dos alunos, uma vez que, muitos sofriam com instabilidade de internet e tinham dificuldades em acompanhar o ritmo da aula, logo, poderiam ter acesso a aula em momento futuro. Os autores ainda mencionam que o uso de jogos educativos foi uma alternativa eficiente para tornar o ensino mais dinâmico. Corroborando, Freitas, Araújo e Sobrinho (2021) reforçam que diferentes recursos pedagógicos, como as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) propiciaram uma metodologia mais dinâmica para os alunos, pois permitiam em tempo real o acesso ao conhecimento, independentemente do local onde os discentes se encontravam.

De acordo com Araújo e Voltolini (2021, p. 8),

[...] estes recursos pedagógicos podem aprimorar estratégias de ensino com métodos mais interativos, estimulando a criatividade, autonomia e participação dos estudantes, desde que sejam utilizados de forma adequada e planejada de acordo com os objetivos de aprendizagem e perfil dos alunos.

Autores como Pedrosa (2020) e Carraro, Ostemberg e Santos (2020) mencionam que o professor requer uma capacidade enorme de articulação, logo, não existe uma metodologia específica ou uma forma única de ensinar. Os autores ainda explicam que se faz necessário um conjunto de metodologias capazes de fazer com que se construa um novo conhecimento. Por isso, é importante que para alcançar esse conjunto de metodologias se faça uso de uma diversidade de ferramentas didático pedagógicas.

Para Araújo e Voltolini (2021), cada metodologia de ensino apresenta qualidades, mas nenhuma delas é capaz de contemplar todas as necessidades pedagógicas, ou seja, nenhuma delas consegue explorar todas as diferentes habilidades e particularidades de cada estudante mesmo em aulas presenciais. Já Mattos *et al.* (2020) enfatiza que o prejuízo para os alunos no ensino remoto teria sido mais significativo, caso os professores não tivessem elaborado novas estratégias metodológicas durante as aulas virtuais.

Collelo (2021) e Moran (2015) descrevem que a introdução de atividades que valorizaram a autonomia dos alunos, como também tarefas que necessitavam da aplicação prática do conhecimento, tal como estudos de caso e projetos colaborativos, foram soluções aplicadas na reformulação dos métodos avaliativos. Contudo, para Camacho *et al.* (2020) as

dificuldades relacionadas ao acesso à tecnologia e à familiaridade com ferramentas digitais destacaram a complexibilidade do ensino remoto, mostrando assim, a importância das políticas públicas na promoção da inclusão digital para os alunos da educação básica

Para Oliveira e Bandeira (2022) o que evitou um enorme regresso educacional foi à adaptabilidade metodológica aplicada pelos professores durante o ensino remoto, que, de certa forma, conseguiu prender a atenção dos alunos frente a uma tela. Os autores deixam claro que o ensino remoto também evidenciou falhas técnicas no acesso tecnológico, aliado à estabilidade de sinal, para que assim os alunos pudessem ter acesso às aulas. Além disso, mostrou a falta de capacitação por parte de alguns profissionais. Já para Camacho *et al.*, (2020), o ensino remoto também apresentou à educação o acesso a diferentes ferramentas digitais para uso em sala de aula, que antes não teriam sido usadas. Tal realidade mostrou um enorme potencial para o ensino de Ciências e Biologia.

Portanto, mesmo com inúmeros desafios, como a falta de experiência dos professores no uso de plataformas digitais e a dificuldade de acesso dos alunos devido à internet instável, os docentes buscaram inovar em suas práticas para garantir a continuidade do aprendizado. A pandemia forçou uma adaptação rápida, mas também proporcionou novas possibilidades de ensino, que hoje são usadas mesmo com o fim do Ensino Remoto Emergencial.

Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo levantar as principais dificuldades enfrentadas por professores e estudantes durante a pandemia com a implementação do ensino remoto e destacar as alternativas metodológicas utilizadas. Esta revisão consistiu em mapear apenas publicações nacionais, o que possibilitou responder à pergunta de pesquisa sobre os impactos sofridos na educação brasileira durante o período pandêmico. Os dados analisados revelaram tanto os obstáculos estruturais, quanto as oportunidades de inovação no processo pedagógico.

A pandemia da Covid-19 representou um grande desafio para a educação básica brasileira, especialmente para o ensino de Ciências e Biologia, que tradicionalmente utiliza abordagens práticas e experimentais. A inserção do ensino remoto na educação básica revelou desigualdades socioeconômicas e tecnológicas, revelando lacunas significativas no acesso a equipamentos e à internet de qualidade, tanto para alunos quanto para professores. Esses

desafios reforçam a importância de políticas públicas que promovam inclusão digital e garantam condições equitativas de aprendizagem.

Ao mesmo tempo em que a pandemia apresentou problemáticas, esse período também impulsionou a inovação pedagógica, estimulando o uso de ferramentas digitais que antes não eram utilizadas, como simuladores virtuais, vídeoaulas, plataformas interativas e jogos educativos. O uso dessas ferramentas permitiu a manutenção do ensino-aprendizagem de forma mais dinâmica e acessível. Além disso, mesmo diante da falta de experiência dos professores no uso de tecnologias, estes adaptaram e desenvolveram novas estratégias metodológicas, promovendo o envolvimento dos estudantes, como também a continuidade do processo ensino-aprendizagem ao longo do ano letivo.

Este trabalho evidencia que, apesar das limitações do ensino remoto, este proporcionou oportunidades importantes no que se refere à implementação de políticas públicas voltadas às tecnologias digitais no ensino presencial, bem como demonstrou a necessidade de criação de cursos para formação continuada para os professores. Além disso, a pandemia demonstrou que a colaboração entre professores, gestores e comunidade escolar, juntamente com a adaptação metodológica, foram fatores determinantes para minimizar o retrocesso escolar.

Este estudo trouxe dados relevantes para a literatura científica. Contudo, apesar da importância dos trabalhos de revisão e da sua contribuição para o conhecimento, ele enfrentou limitações metodológicas, uma vez que se restringiu a publicações nacionais e no idioma português. Essa abordagem levou em conta a busca por trabalhos que abordassem diretamente as dificuldades da educação básica brasileira com foco em uma disciplina específica. Dessa forma, sugere-se que, em trabalhos futuros, sejam ampliadas as estratégias metodológicas de busca, incluindo trabalhos em inglês, mesmo em revistas nacionais, e, se for o caso aplicadas periódicos internacionais.

Referências

ALMEIDA, Geraldo Peçanha de. **O ensino híbrido: rotas para a implantação na educação infantil e no ensino fundamental**. Curitiba: Pró-Infantil Editora, 2020

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação à distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003

ALMEIDA, Rosângela Nunes; SANTOS, Elzimar Palhano dos; LAMARCA, Isabel Cristina Silva Arruda. Mediação pedagógica na educação a distância: um relato de experiência.

Revista Científica do Núcleo de Tecnologias para Educação ICs & EaD em Foco. São Luís, v. 5, n. 1, p. 69-83, jan./jun. 2019.

ARAÚJO, Patrícia Guimarães; VOLTOLINI, Júlio Cesar. Revisão sobre o ensino remoto em Ciências e Biologia durante a pandemia da COVID-19. **Revista Biociências - Universidade de Taubaté.** Taubaté, v. 27, n. 2, p. 19-39, jul./dez. 2021.

AURELIANO, Francisca Edilma Braga Soares; QUEIROZ, Damiana Eulinia de. As tecnologias digitais como recursos pedagógicos no ensino remoto: implicações na formação continuada e nas práticas docentes. **Educação em Revista.** Belo Horizonte, v. 39, n. e39080, jan.-dez., 2023

BARROS, José D'Assunção. A revisão bibliográfica – uma dimensão fundamental para o planejamento da pesquisa. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação.** Juiz de Fora, v. 11, n. 2, p. 103-111, jul.-dez. 2009.

BATISTA, Cláudia Fernanda de Carvalho. O uso de ferramentas digitais no ensino remoto. **Revista Educação Pública.** Rio de Janeiro, v. 21, n. 43, nov. 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/43/o-uso-de-ferramentas-digitais-no-ensino-remoto>>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento et al. Percepções docentes e práticas de ensino de ciências e biologia na pandemia: uma investigação da Regional 2 da SBEnBio. **REnBio-Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio.** Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 153-171, jul. 2020.

BRASIL. MEC. **Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 04 dez. 2024.

BRASIL. MEC. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19.** Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm> Acesso em: 20 dez. 2024.

CAMACHO, Alessandra Conceição Leite Funchal et al. A tutoria na educação à distância em tempos de COVID-19: orientações relevantes. **Research, Society and Development.** São Paulo, v. 9, n. 5, p. e30953151, mar. 2020

CAMPOS, Livia Rezende Miranda et al. A revisão bibliográfica e a pesquisa bibliográfica numa abordagem qualitativa. **Cadernos da Fucamp.** Monte Carmelo, v. 22, n. 57, p. 96-110, set.-dez, 2023.

CARRARO, Marcia Regina Simpioni; OSTEMBERG, Eber; SANTOS, Pricila Kohls dos. As tecnologias digitais na educação e nos processos educativos durante a pandemia do COVID-19: Relatos de professores. **Educação por Escrito**. Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 1-11, jul.-dez. 2020.

CARVALHO, Habniesley Pereira de et al. O professor e o ensino remoto: tecnologias e metodologias ativas na sala de aula. **Revista Educação Pública**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 28, jul. 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/28/o-professor-e-o-ensino-remoto-tecnologias-e-metodologias-ativas-na-sala-de-aula>>. Acesso em: 20 jan. 2025.

COLELLO, Silvia de Mattos Gasparian. Alfabetização em tempos de pandemia. **Convenit Internacional (USP)**. São Paulo, v. 35, p. 1-22, jan.-abr. 2021.

COSTA, Antonia Erica Rodrigues; NASCIMENTO, Antonio Wesley Rodrigues do. Os desafios do ensino remoto em tempos de pandemia no Brasil. In: Anais do VII Congresso Nacional de Educação - **CONEDU - Edição Online**., Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69217>>. Acesso em: 21 dez. 2024

FERNANDES, Adriano Hidalgo; OLIVEIRA, Flávio Rodrigues de; COSTA, Maria Luisa Furlan. As metodologias ativas diante do ensino remoto: histórico e considerações teóricas para os anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Científica do Núcleo de Tecnologias para Educação ICs & EaD em Foco**. São Luís, v. 6, n. 2, p. 50-62, jul./dez., 2020.

FREITAS, Paloma Lima de; ARAÚJO, Jefferson Flora Santos de; SOBRINHO, Luiz Mamede. Práticas metodológicas utilizadas pelos professores de Ciências e Biologia durante o ensino remoto no município de Livramento/PB. **Revista Educação Pública**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 41, nov. 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/41/praticas-metodologicas-utilizadas-pelos-professores-de-ciencias-e-biologia-durante-o-ensino-remoto-no-municipio-de-livramentopb>>. Acesso em: 11 fev. 2025.

FREITAS, Ronilson Ferreira et al. Prevalência e fatores associados aos sintomas de depressão, ansiedade e estresse em professores universitários durante a pandemia da COVID-19. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**. Rio de Janeiro, v. 70, n. 4, p. 283-292, set.-dez. 2021.

JUNIOR, Antonio Silva Galeno. O uso das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas do docente. In: Anais do VII Congresso Nacional de Educação - **CONEDU - Edição Online**., Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69169>>. Acesso em: 29 jan. 2025.

JÚNIOR, Israel de Oliveira et al. Educação pública, acesso às tecnologias digitais e ao ensino remoto na pandemia da COVID-19. **Geografares - Revista do Programa de Pós-graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES**. Vitória, v. 3, n. 36, p. 189-215, jul.-dez. 2023.

LANA, Raquel Martins et al. Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. **Cadernos de Saude Publica**. São Paulo, v. 36, n. 3, p. 1-5, mar. 2020.

LIMA, Marília Freires de; ARAÚJO, Jefferson Flora Santos de. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 23, jun. 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem>>. Acesso em: 16 jan. 2025.

MACEDO, Renata Mourão. Direito ou privilégio? Desigualdades digitais, pandemia e os desafios de uma escola pública. **Estudos Históricos Rio de Janeiro. Estudos Históricos**. Rio de Janeiro, v. 34, n. 73, p. 262-280, mai.-ago. 2021

MATTEI, Taíse Fátima; COLOMBY, Renato Koch. Impactos da Pandemia de Covid-19: Uma análise Econômica pela Percepção de Universitários de uma Instituição Federal no Sul do Brasil. In: COLOMBY, Renato Koch; SALVAGNI, Julice; CHERON, Cibele. (Org.) **A Covid-19 em múltiplas perspectivas: volume 1: trabalho, estado e sociedade**. Goiânia: Editora Espaço Acadêmico, 2020, p. 83-97

MATTOS, Edison Antonio de et al. As professoras de Ciências Naturais e o ensino remoto na pandemia de Covid-19. **Revista Cadernos de Estágio**. Natal, v. 2, n. 2, p. 105-118, jul-dez. 2020.

MORAES, Lucas Portela. Educação e conectividade: utilização de tecnologias nas práticas de ensino em uma escola pública. **Revista Educação Pública**. Rio de Janeiro, v. 23, n. 26, jul. 2023. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/26/educacao-e-conectividade-utilizacao-de-tecnologias-nas-praticas-de-ensino-em-uma-escola-publica>>. Acesso em: 16 fev. 2025.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2020.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres. (Org.). **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. vol. II. Editora: Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015, p. 15-33

MOREIRA, Nikaele Sousa; SILVA, Ilmo Correa; FARIA-FILHO, Fausto de Melo. Impacto do ensino remoto durante o período de pandemia na aprendizagem de Química: uma revisão sistemática. **Revista Tempos e Espaços em Educação**. Sergipe, v. 17, n. 36, e20998, p. 1-13, jan.-dez. 2024.

OCAÑA-FERNÁNDEZ, Yolvi; FUSTER-GUILLÉN, Doris. The bibliographical review as a research methodology. **Revista Tempos e Espaços em Educação**. São Cristóvão, v. 14, n. 33, e15614, p. 01-15, jan.-dez. 2021.

OLIVEIRA, Edinaldo Aguiar de. Ensino remoto: o desafio na prática docente frente ao contexto da pandemia. **Revista Educação Pública**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 28, jul. 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/28/ensino-remoto-o-desafio-na-pratica-docente-frente-ao-contexto-da-pandemia>>. Acesso em: 04 fev. 2025.

OLIVEIRA, Lucas Marques de; BANDEIRA, Catarina de Medeiros. Ensino remoto de biologia durante a pandemia de covid-19: um estudo de caso no município de Bananeiras-PP. In: Anais do VII do Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - **CONAPESC**., 2022, Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/86917>>. Acesso em: 21 dez 2024.

OLIVEIRA, Sidmar da Silva; SILVA, Obdália Santana Ferraz; SILVA, Marcos José de Oliveira. Educar na incerteza e na urgência: implicações do ensino remoto ao fazer docente e a reinvenção da sala de aula. **Interfaces Científicas**. Aracaju, v.10, n.1, p. 25-40, set. 2020.

PEDROSA, Gabriel Frazao Silva. O uso de tecnologias na prática docente em um pré-vestibular durante a pandemia da COVID19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**. Boa Vista, ano II, v.2, n. 6, p. 86-91, jul.-dez. 2020.

RIBEIRO, Nilra Beatriz Pereira Dias et al. Análise da saúde mental dos acadêmicos de ensino superior durante a pandemia: revisão integrativa da literatura. **Brazilian Journal of Health Review**. Curitiba, v. 5, n. 3, p. 11758-11771, mai.-jun. 2022

SÁ, Elba Pedrina Batista de; LEMOS, Sebastiana Micaela Amorim. Aulas Práticas de Biologia no Ensino Remoto: Desafios e Perspectivas. **Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. Crato, v. 14, n. 53, p. 422-433, dez. 2020

SANTOS, Bibiane de Fátima; MOTA, Maria Danielle Araújo; SOLINO, Ana Paula. Uso do laboratório de ciências/biologia e o desenvolvimento de habilidades científicas: o que os estudos revelam? #Tear: **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 11, n. 1, p. 1-21, jan.-jun. 2022.

SANTOS, Lais Ribeiro et al. Impactos da pandemia de COVID-19 na qualidade de vida de professores de escolas públicas estaduais de um município Sergipano, Brasil. **Brazilian Journal of Health Review**. Curitiba, v. 7, n. 1, p. 7126-7141, jan.-fev. 2024

SCHLUNZEN-JUNIOR, Klaus. Construção de ambientes digitais de aprendizagem: contribuições para a formação do professor. In: GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao. (Org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. p. 121-136.

SILVA, Luciene Rocha et al. O ensino remoto no contexto da pandemia: desafios, possibilidades e permanência do aluno na escola. **Revista Latino-Americana de Estudos Científicos**. Vitória, v. 02, n. 10, p. 159-175, jul.-ago. 2021.

SILVA, Natalia Alice *et al.* O uso de ferramentas digitais no ensino remoto durante a pandemia no Ensino Fundamental II. **Diversitas Journal**. Santana do Ipanema, v. 7, n. 4, p. 3197-3207, out.-dez., 2022

SILVA-JUNIOR, Raimundo Nonato da et al. Aulas práticas no ensino de ciências. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 16, n. 3, p. 1044-1061, mar. 2023.

SOUZA, Luciana Wendler de.; BRANDÃO, Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça. Aulas práticas e a sua importância no ensino de ciências e biologia. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**. Medianeira, v.8 n.17, Jan.-Fev. 2017.

TOKARNIA, Mariana. AGENCIA BRASIL. **Escolas rurais têm mais dificuldade para oferecer ensino remoto**. Rio de Janeiro. 2022. Disponível em:
<<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2022-07/escolas-rurais-tem-mais-dificuldade-para-oferecer-ensino-remoto>>. Acesso em: 07 jan. 2025.