

UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS E FERRAMENTAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA E QUÍMICA DURANTE O PERÍODO DE PANDEMIA DO COVID-19

Data de aceite: 04/07/2023

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Pós-doutorando em Química pela
Universidade Federal de Uberlândia
Pós-doutor em Química pela Universidade
Federal de Uberlândia
Pesquisador colaborador no Programa
de Pós-graduação em Química da
Universidade Federal de Uberlândia
Químico e responsável técnico do Centro
Universitário de Maringá (UNICESUMAR)/
Polo Patrocínio-MG
<http://lattes.cnpq.br/12970002659897780>
<https://orcid.org/0000-0003-3587-486X>

Valdinei de Oliveira Santos

Especialista em Educação Ambiental, pelo
Instituto de
Educação e Ensino Superior de
Samambaia
Professor da Escola Estadual Dom Eliseu
– Unaí -MG
<http://lattes.cnpq.br/5877647086852971>
<https://orcid.org/0000-0002-3400-0143>

RESUMO: A pandemia do COVID-19 que assolou o mundo do início de 2020 ao final do ano de 2021 revelou as mazelas do sistema educacional brasileiro, bem como a falta de projetos de continuidade e políticas públicas voltadas para programas de inclusão digital,

acesso a ferramentas digitais, melhores condições de trabalho e infraestrutura para os professores e programas de formação/capacitação contínua de professores. O presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento do estado da arte em relação as inúmeras experiências e vivências realizadas por inúmeros pesquisadores em todas as regiões do Brasil em relação as adversidades enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia e Química que foram publicadas em periódicos entre os anos de 2020 a 2023. Os resultados apontaram que mesmo diante das inúmeras adversidades: *i)* falta de capacitação/formação de professores para o uso de ferramentas digitais; *ii)* falta de recursos financeiros e materiais de trabalho; *iii)* falta de acesso à internet e aquisição de aparelhos digitais por parte dos alunos e; *iv)* a falta de suporte familiar na compreensão do conteúdo e na resolução de atividades, possibilitou-se a continuidade do processo de ensino-aprendizagem, que após a pandemia deve ser reavaliada e que investimentos maciços devem ser realizados nas diferentes adversidades apontadas e que a educação seja uma política pública de continuidade.

PALAVRAS-CHAVE: ensino remoto,

ferramentas digitais, metodologias ativas, educação, políticas públicas.

USE OF ACTIVE METHODOLOGIES AND DIGITAL TOOLS IN THE TEACHING-LEARNING IN BIOLOGY AND CHEMISTRY DURING THE COVID-19 PANDEMIC PERIOD

ABSTRACT: The COVID-19 pandemic that devastated the world from the beginning of 2020 to the end of 2021 revealed the ills of the Brazilian educational system, as well as the lack of continuity projects and public policies aimed at digital inclusion programs, access to digital tools, better working conditions and infrastructure for teachers and continuous training/training programs for teachers. The present work aimed to carry out a survey of the state of the art in relation to the countless experiences and experiences carried out by countless researchers in all regions of Brazil in relation to the adversities faced in the teaching-learning process of Biology and Chemistry that were published in periodicals between the years 2020 to 2023. The results showed that even in the face of numerous adversities: *i)* lack of training/training of teachers for the use of digital tools; *ii)* lack of financial resources and work materials; *iii)* lack of access to the internet and acquisition of digital devices by students and; *iv)* the lack of family support in understanding the content and solving activities, enabled the continuity of the teaching-learning process, which after the pandemic must be reassessed and that massive investments must be made in the different adversities pointed out and that the education is a public policy of continuity.

KEYWORDS: remote teaching, digital tools, active methodologies, education, public policies.

1 | INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

No início do ano de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) realizou um alerta para o surgimento de um novo vírus que se espalhava por todo o mundo de forma muito rápida, sendo denominado de Sars-cov-2 (Coronavírus) responsável por causar a doença do COVID-19, originário da cidade de Wuhan, na China e apresentava sintomas de problemas respiratórios graves, que poderia levar a óbito. Em função de sua disseminação ocorrer de forma muito rápida, a OMS declarou estado pandêmico ainda no início de 2020 (ANDRADE; MATOS; FERNANDES, 2022; BORTOLAI et al., 2022; TORRES; SANTOS; MONTE, 2023).

A pandemia do COVID-19 exigiu das autoridades do mundo todo o decreto de *lockdown* parcial e/ou total durante dias, semanas e até meses, a fim de resguardar o bem estar de todos até que se entendesse e estudasse o vírus, a fim de se criar uma vacina para combatê-lo. Neste cenário, as pessoas foram obrigadas a mudarem seus hábitos da noite para o dia. No Brasil, o segmento da educação foi profundamente atingido, visto que o próprio sistema da educação básica não fora moldado para se trabalhar de forma síncrona e assíncrona através do uso de plataformas *online*, metodologias ativas e recursos tecnológicos por parte dos professores que não possuíam capacitação e nem competências

e habilidades para trabalhar no novo formato de ensino. Em relação aos alunos, os desafios e dificuldades eram ainda maiores, em função: *i*) da falta de acesso a *internet* nos domicílios; *ii*) a ausência de condições financeiras, por parte dos pais/responsáveis, para a aquisição de ferramentas digitais (celular, *tablet*, *notebook* e computador); *iii*) a falta de suporte familiar para auxiliar nos estudos e realização de tarefas; *iv*) a ausência da afetividade gerada pelo ambiente escolar; *v*) o descaso por parte do poder público municipal, estadual e federal entre outros (SILVA et al., 2020; SOARES et al., 2021; YAMAGUCHI, 2021).

Diante desta realidade e frente a total falta do poder público, professores, familiares e alunos se depararam com o fato de que deveriam gerar as condições para que continuasse o processo de ensino-aprendizagem, em especial a área de Biologia e Química que possuem um caráter bastante abstrato e uma linguagem técnica, muitas vezes de difícil compreensão por boa parte dos alunos. Neste sentido, inúmeros relatos e experiências de processo de ensino-aprendizagem passam a ser publicados em inúmeros periódicos nacionais e internacionais (NOGUEIRA; VIEIRA; CARVALHO, 2022; NOVAKI et al., 2021; REIS et al., 2022) e se utilizam de inúmeras estratégias que associam metodologias ativas com o uso de recursos tecnológicos e midiáticos (FAGUNDES et al., 2021; LIMA; SOUZA, 2022; MARQUES; FRAGUAS, 2020).

A recente literatura (2020-2023) apresenta inúmeros trabalhos publicados que foram realizados por intermédio de metodologias ativas e recursos digitais associada a metodologia tradicional de ensino. Entretanto, não foi encontrado nenhum trabalho que apresentasse uma síntese dos principais objetivos e conclusões em relação ao uso de TDCI's durante o período pandêmico do COVID-19 (2020-2021).

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o estado da arte em relação a trabalhos realizados e publicados no período compreendido entre 2020 à 2023, de forma a contribuir com a atual literatura e se constituir em um trabalho de referência a ser utilizado por outros pesquisadores que vierem a tratar da temática em comento.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho se constituiu em uma revisão de literatura com seleção de artigos a partir do início da pandemia (2020) até a presente data (julho de 2023), visto que neste período pôde-se o impacto no processo de ensino-aprendizagem durante a pandemia do COVID-19 (2020-2021) e os desafios a serem enfrentados pós-pandemia. Além disso, verifica-se que de 2020 até o 2022 houve uma concentração de estudos voltados à compreensão e propostas de alternativas do uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) como ferramenta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem que passou a ocorrer de forma remota, bem como as dificuldades apresentadas pelos alunos. Por outro lado, de 2022 até julho de 2023 o foco foi investigar os prejuízos no processo de ensino-aprendizagem em Ciências da Natureza.

A seleção dos artigos para subsidiar o texto do presente trabalho utilizou quatro padrões de descritores-chave, a partir dos termos: ensino de ciências durante e após a pandemia do COVID-19; ensino de Ciências Biológicas durante e após a pandemia do COVID-19; ensino de química durante e após a pandemia do COVID-19 e ensino de Física durante e após a pandemia do COVID-19, sendo que este foi o que menos apresentou trabalhos publicados, razão pela qual não será abordado no presente trabalho. Os descritores foram utilizados em diferentes plataformas digitais, entre as quais: *Scielo*, Portal de Periódicos da Capes e *Google Acadêmico*. Posteriormente, realizou-se a leitura dos títulos e do resumo dos artigos, com o intuito de selecionar os trabalhos que melhor atendesse a presente proposta de trabalho. Do total de trabalhos selecionados nas diferentes plataformas digitais, 22 artigos foram escolhidos para apresentar o objetivo da pesquisa e os principais resultados obtidos pelos pesquisadores, conforme será apresentado na revisão da literatura.

3 | REVISÃO DA LITERATURA

Neste tópico será apresentado os principais resultados obtidos por pesquisadores que investigaram a relação do período pandêmico com a utilização de metodologias ativas e ferramentas digitais, a fim de proporcionar a continuidade do processo de ensino-aprendizagem em biologia e química. Ressalta-se que inúmeros trabalhos foram publicados após o período pandêmico (2022-2023), mas foram investigados dentro da pandemia (2020-2021).

3.1 Desafios no ensino de ciências e Biologia durante e pós pandemia do Covid-19

Alves e colaboradores (2023) investigaram a interdisciplinaridade e a mediação tecnológica como alternativas para o desenvolvimento do processo educacional no período pandêmico. A metodologia adotada envolve a utilização do ensino remoto relacionando as unidades curriculares de Matemática, Química, Biologia e informática a temas centrais que contribuem para a construção de um contexto do conhecimento. Utilizou-se a plataforma *Google Classroom* e elucidados com informações relevantes em relação a compreensão das características e formas de propagação do coronavírus. Os resultados apontaram para uma maior interação entre os alunos, bem como adquiriu maiores competências para interpretar a complexidade do momento vivenciado durante a pandemia do COVID-19.

Mattei e colaboradores (2023) procuraram compreender a percepção de alunos dos anos finais do ensino fundamental, em relação ao processo de aprendizagem de Ciências. A partir de um questionário de cunho quali-quantitativo, identificou-se as diferenças marcantes entre as escolas no que tange aos aspectos socioeconômicos e étnicos e sua

relação com o à rede, uso de eletrodomésticos e os impactos deste fatores no processo de aprendizagem de Ciências.

Silveira, Carlan e Rodrigues (2023) avaliaram a utilização de diferentes estratégias pedagógicas por meio do uso de TDIC's para o ensino de biologia no ensino médio. Os pesquisadores observaram que a utilização de diferentes estratégias de ensino oportunizaram o desenvolvimento de múltiplas habilidades pelos estudantes, em especial as com maiores características e tradicionais.

Júnior e Ferreira (2022) analisaram a utilização de Clubes de Ciências Biológicas Virtual (CCBV) em espaços não formais de educação, de forma a auxiliar no processo de aprendizagem de Biologia por parte dos estudantes. Por meio de coleta de dados a partir de uma plataforma *google* foi estruturado um questionário quali-quantitativo, sendo observado que o CCBV possibilitou o aumento do interesse e participação dos alunos e elevação no nível de aprendizagem dos conteúdos abordados.

Noronha e Dias (2022) buscaram compreender as mudanças ocasionadas no ensino de biologia durante a pandemia do COVID-19. Os resultados apontaram para um aumento no uso de TDIC's, mas que muitos professores e alunos não possuem viabilidade de acesso para o uso das mesmas.

Sousa e Lemos (2022) desenvolveram aulas práticas remotas de biologia para alunos do ensino médio. Os pesquisadores confeccionaram maquetes, montaram aulas em *power point* e as transmitiram por meio do *Google Meet*, sendo os assuntos: "DNA e RNA: estruturas, funções, composições"; "Cadeia alimentar"; "Teia alimentar" e; "níveis tróficos". Ao final da apresentação, solicitou-se aos alunos que respondessem um formulário *online* no *Google Forms* em relação aos temas abordados nas aulas práticas. As respostas dos alunos apontaram para um processo satisfatório de ensino-aprendizagem, despertando maior interesse e curiosidade por parte dos alunos.

Araújo e Voltolini (2021) analisaram as experiências de professores e alunos com ênfase em ciências e biologia, a partir do ensino remoto. As principais atividades adotadas foram: aulas transmitidas em TV aberta, estudo dirigido e lista de exercícios, aulas síncronas e assíncronas e a utilização de plataformas digitais (*Google Classroom*, *Google Meet*, *Google Teams*, *WhatsApp* e *Youtube*). As dificuldades apontadas pelos alunos foram: falta de acesso à internet, a equipamentos, um ambiente adequado para estudo e apoio educacional por parte dos familiares. Os autores concluíram que o ensino remoto foi ineficaz no processo de ensino-aprendizagem dos alunos e apontam para uma necessidade de políticas públicas que proporcionem a inclusão e o letramento digital da população brasileira.

Binatto e colaboradores (2021) investigaram as potencialidades e fragilidades de uma proposta de ensino de Biologia a ser desenvolvida a distância durante a pandemia do COVID-19. Os resultados indicaram aumento da potencialidade no processo de aprendizagem dos alunos, mas com pouca participação dos alunos.

Soares e colaboradores (2021) investigaram a influência da pandemia/isolamento social no processo de aprendizagem de Biologia em relação a aspectos, tais como: inovação das aulas, interação professor/aluno entre outros. Os resultados apontaram que o ambiente virtual passou a ser o espaço possível de aprendizagem e de formação continuada para professores e que existe a necessidade de desenvolvimento de habilidades e competências para o uso de tecnologias educacionais tanto por parte do aluno, quanto pelo professor.

Abe e Quijada (2020) propuseram o desenvolvimento de aulas por intermédio do *Power Point* associados a outros recursos, tais como: *gifs*, animações, balões de fala, avatares das professoras, setas explicativas e personificação de componentes da aula utilizando linguagem coloquial. Os autores verificaram que os estudantes apresentaram preferência pela metodologia adotada, tendo resultados positivos expressos nas avaliações.

Barzano e Melo (2020) avaliaram uma pesquisa desenvolvida a partir da experiência de uma pesquisa desenvolvida em uma comunidade quilombola, por meio da qual se ampliou o conhecimento teórico e metodológico que inspirou outras pesquisas, permitindo compartilhar as reflexões no contexto em que se encontra e que podem contribuir para um tempo que está por vir.

Falcão e colaboradores (2020) realizaram um levantamento de webinários sobre COVID-19, sendo realizado a escolha por meio do título, palavras-chave e resumo contendo: biologia, física e química. Além disso, a habilidade de exposição do tema e a capacidade de esclarecimento de dúvidas foram utilizadas. Os pesquisadores concluíram que os webinários se constituem em excelente ferramenta para abordar os conhecimentos específicos, conforme a Base Nacional Comum Curricular.

Piffero e colaboradores (2020) avaliaram inúmeros recursos digitais com o intuito de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de biologia por intermédio da discussão, interação e comunicação entre alunos e professor. Os autores concluíram que o uso de recursos digitais como ferramenta auxiliar no processo de ensino possibilitou a consolidação de saberes e promoveu a autonomia dos alunos em relação à construção do próprio conhecimento.

Santos (2020) avaliou os riscos da disseminação de *Fake News* em relação ao conhecimento científico. Para tanto, estabeleceu uma sequência didática constituída de elementos de ensino de Biologia de forma assíncrona combinada com a alfabetização midiática. A sequência era constituída por um diagnóstico inicial do problema, pesquisas, elaboração de materiais, intervenção na realidade por meio das mídias sócias e a avaliação dos estudantes durante todo o processo. Diante disso, o pesquisador concluiu que a sequência didática possibilitou uma maior contextualização dos conceitos estudados em biologia e ampliou a capacidade de análise crítica do aluno.

3.2 Desafios no ensino de Química durante e pós pandemia do Covid-19

Batista, Coelho e Costa (2022) relataram a experiência da abordagem qualitativa ao descrever e refletir sobre as experiências vivenciadas e adquiridas em relação às aulas remotas no período pandêmico. Os autores constaram que mesmo diante das dificuldades e adversidades foi possível dar continuidade no processo de ensino-aprendizagem.

Felipe, Almeida e Carvalho (2022) utilizaram materiais de baixo custo para a produção de atividades experimentais para o ensino de Termodinâmica. Entretanto, foi necessário analisar o ensino remoto, com o intuito de avaliar e discutir a importância das atividades experimentais como metodologia ativa e alternativa para o efetivo ensino de química. A fim de verificar o processo de aprendizagem realizou-se a aplicação de questionários, sendo verificado que os alunos apresentaram maior interesse e envolvimento com o tema abordado, sendo constatada uma melhora na compreensão do tema das aulas.

Matos e Alves (2022) apresentam um estudo descritivo em relação a experiência de ensino de “Transformações da matéria” no ensino remoto para turmas de 9º ano do ensino fundamental. O processo de ensino do tema abordado se realizou a partir do programa PHET, que simula reações químicas e balanceamento de equações químicas.

Rodrigues e colaboradores (2021) avaliaram o desempenho de recursos didáticos audiovisuais (vídeos) como metodologia ativa para o ensino de configuração eletrônica dos elementos. A metodologia foi do tipo qualitativa, utilizando um questionário como instrumento de validação. Os resultados indicaram que a utilização de recursos audiovisuais se constituiu em uma metodologia de ensino eficaz para a compreensão do conteúdo avaliado.

Santos (2021) analisou a interdisciplinaridade entre as TDIC's, o ensino remoto de química e a nanotecnologia durante o período pandêmico do COVID-19. Para tanto, utilizou-se uma pesquisa do tipo bibliográfica com o intuito de demonstrar a presença das TDIC's (na escola, nos lares e na sociedade) com um recurso didático associado à metodologia de ensino tradicional. A autora concluiu que o período pandêmico contribuiu para acelerar o processo de inclusão das TDIC's no ensino e que novas estratégias de ensino devem ser repensadas.

Silva e colaboradores (2021) avaliaram o desenvolvimento do ensino remoto e as dificuldades encontradas no ensino de química de alunos do terceiro ano do ensino médio. A pesquisa de caráter quali-quantitativa foi realizada por meio de questionários semiestruturados. Ainda que 92% dos alunos aprovem o ensino remoto, existem inúmeros fatores que prejudicam o desempenho dos alunos, entre os quais: falta de acesso a internet, problemas em relação aos recursos educacionais e o impacto social e psicológico na vida dos estudantes.

Fiori e Goi (2020) avaliaram a capacidade de aprendizagem de química a partir da utilização de uma plataforma digital. A partir de um estudo descritivo exploratório com

a aplicação de um questionário de natureza qualitativa, verificou-se que os estudantes apresentaram resultados positivos com a inserção do ensino remoto durante a pandemia.

Oliveira e colaboradores (2020) propuseram uma metodologia de ensino de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que leva o estudante a desenvolver o pensamento crítico, a resolução de problemas. Para tanto, a pesquisa contou com a participação de 285 estudantes do ensino médio que participaram de três atividades: *i*) solicitação de uma produção textual sobre a temática Coronavírus; *ii*) resolução de uma lista de exercícios do livro didático e; *iii*) resolução de exercícios de acordo com os fundamentos da ABP. Os autores constataram que a metodologia pode ser utilizada como prática pedagógica, visto que os estudantes reconheceram o método, no qual se envolveram com o tema abordado.

Portanto, a diversidade de iniciativas para proporcionar a continuidade do processo de aprendizagem em ciências (Biologia e Química) de forma síncrona e assíncrona, utilizando-se ferramentas digitais e metodologias ativas a partir até de materiais de baixo custo comprovam o envolvimento dos professores e alunos e o descaso do poder público que foi omisso diante as inúmeras adversidades e dificuldades enfrentadas pela comunidade escolar.

CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido possibilitou aprofundar e compreender melhor o efeito da pandemia na realidade educacional brasileira. É perceptível que professores e alunos se empenharam na busca pela continuidade do processo ensino-aprendizagem de forma remota, com o auxílio de metodologias ativas e recursos digitais na falta de políticas públicas e de programas que já deveriam de inclusão digital que já deveriam existir antes do período pandêmico. Os insucessos e falta de efetivo desenvolvimento do ensino remoto se chocou com outros problemas sociais, entre os quais: a falta de geração de emprego e renda, perda do poder de compra das famílias brasileiras, o analfabetismo digital entre outros. Além disso, o ensino de Biologia e Química revelam a realidade da infraestrutura que é oferecida a professores e alunos nas escolas públicas do país, demonstrando a urgência no investimento de capacitação/qualificação de professores, programas de formação continuada e a acessibilidade a recursos digitais por parte dos alunos que não possuem condições para adquirir instrumentos que não são somente para entretenimento, mas se constituem em ferramentas essenciais para a consolidação de uma educação de qualidade em tempos da era digital.

REFERÊNCIAS

ABE, A. S. F. S.; QUIJADA, C. C. D. Muito além da vídeo-aula: diversificando as metodologias de ensino remoto de biologia. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 4, p. 349-362, 2020.

ALVES, J. N. et al. Ciências na pandemia: uma proposta pedagógica que envolve interdisciplinaridade e contextualização. **Revista Thema**, v.18, p.184-203, 2020. <http://dx.doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.184-203.1850>

ANDRADE, M. F.; MATOS, I. J. P.; FERNANDES, M. M. O ensino de ciências da natureza durante a pandemia da Covid-19: desafios e possibilidades nas redes pública e privada. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. 1-16, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25390>

ARAÚJO, P. G.; VOLTOLINI, J. C. Revisão sobre o ensino remoto em Ciências e Biologia durante a pandemia da COVID-19. **Revista Biociências**, v.27 - n.2 - p. 19-39, 2021.

BARZANO, M. A. L.; MELO, A. C. A pandemia como propulsora de insurgências no porvir do ensino de biologia e educação ambiental: alguns apontamentos. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v.7, p. 1-15, 2020.

BATISTA, F. A.; COELHO, E. G. C.; COSTA, R. D. S. Prática de Ensino em Química e a utilização de recursos tecnológicos durante o ensino remoto. **Ensino em Perspectivas**, v.3, n. 1, p. 1-12, 2022. <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/>

BINATTO, P. F. et al. Biologia em rede: Uma proposta de ensino extraclasse por meio de ferramentas digitais durante a pandemia da Covid-19. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 14, n. 2, p. 953-973, 2021. <https://doi.org/10.46667/renbio.v14i2.589>

BORTOLAI, M. et al. “A pandemia acabou nos prejudicando de diversas formas”: Os impactos do ensino remoto emergencial para o ensino de química. **Revista Humanidades e Inovação**, v.9, n.10, p.139-154, 2022.

FALCÃO, M. S. et al. Abordagem das Ciências da Natureza em webinários de orientação e enfrentamento a pandemia por COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. 1-14, 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10705>

FELIPE, I. R.; ALMEIDA, A. A. C.; CARVALHO, R. B. F. Uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de química durante a pandemia de Covid-19 em Redenção do Gurgueia, Piauí, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. 1-16, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i16.37987>

FIORI, R.; GOI, M. E. J. O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus. **Revista Thema**, v.18, n.1, p. 218-242, 2020.<http://dx.doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.218-242.1807>

JÚNIOR, M. B. F.; FERREIRA, M. F. N. Clube de Ciências Biológicas Virtual (CCBV): implantação e os impactos na formação do estudante de biologia no ensino médio e na qualidade do trabalho do professor durante e após a pandemia de Covid-19. **Cadernos RCC**, v.9, n.4, p. 115-124, 2022.

LIMA, V. M. R.; SOUZA, K. S. Estratégias para o ensino de Química remoto: Uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. 1-14, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i9.32091>

MARQUES, R.; FRAGUAS, T. A ressignificação da educação: virtualização de emergência no contexto de pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p.86159-86174, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-148>

MATTEI, P. et al. Percepções de estudantes dos anos finais do ensino fundamental de escolas públicas sobre o ensino de Ciências durante a pandemia da COVID-19. **Revista do Centro de Educação**, v. 48, p.1-39, 2023. <http://dx.doi.org/10.5902/19846444x66944>

MATOS, L. S.; ALVES, E. J. Um relato de experiência no ensino de química em turma do 9º ano no ensino remoto emergencial de 2020. **Revista Docência e Cibercultura**, v.6, n.1, p.1-22, 2022. <https://doi.org/10.12957/redoc.2022.66623>

NORONHA, P. A.; DIAS, D. B. Mudanças no ensino de ciências naturais geradas pela pandemia de Covid-19 no Distrito Federal. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 15, n. 2, p. 991-1010, 2022. <http://dx.doi.org/10.46667/renbio.v15i2.850>

NOGUEIRA, E. A.; VIEIRA, T. B. S.; CARVALHO, R. B. F.O ensino de química em tempo s de Covid-19 em redenção do Gurguéia –PI, Brasil: Concepções de professores e alunos. **Revista Ciências & Ideias**, v. 13, n. 3, p. 16-32, 2022. <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477/2022.v13i2.2017>

NOVAKI, L. P. et al. Percepções dos alunos sobre a mudança do curso presencial para o remoto durante a pandemia de COVID-19: um estudo de caso do ensino de Química Geral. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 17, p.1-19, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24184>

OLIVEIRA, F. V. et al. Aprendizagem baseada em problemas por meio da temática coronavírus: Uma proposta para ensino de química. **Interfaces Científicas**, v.10, n.1, p. 110-123, 2020. <http://dx.doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p110-123>

PIFFERO, E. L. F. et al. Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. 1-19, 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8465>

REIS, J. S. et al. As adversidades do ensino de química durante o período de pandemia da COVID-19: relato das experiências vivenciadas no Programa Residência Pedagógica no estado Amazonas. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 3, p. 2026-2037, 2022. https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal

RODRIGUES, N. C. et al. Recursos didáticos digitais para o ensino de Química durante a pandemia da Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. 1-17, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13978>

SANTOS, D. S. Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs): uma abordagem no ensino remoto de Química e Nanotecnologia nas escolas em tempos de distanciamento social. **Revista Latino-Americana de Estudos Científico**, v. 2, n.7, p. 1-11, 2021. <http://dx.doi.org/10.46375/relaec.33855>

SANTOS, V. T. O ensino de biologia de forma remota e a desconstrução de Fake News em tempos de Covid-19: Relato de uma intervenção. - **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 13, n. 2, p. 247-267, 2020. <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i2.368>

SILVA, A. J. J. et al. Tempos de pandemia: efeitos do ensino remoto nas aulas de química do ensino médio em uma escola pública de Benjamin Constant, Amazonas, Brasil. **Journal of Education, Science and Health**, v. 1, n. 3, p. 1-21, 2021. <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i3.36>

SILVEIRA, F. P.; CARLAN, F. A.; RODRIGUEZ, R. C. M. C. Estratégias para o ensino de Biologia em contexto de Estágio Supervisionado durante o Ensino Remoto Emergencial. **Revista Insignare Scientia**, v. 6, n. 2, p. 443-462 2023.

SOARES, M. D. et al. Ensino de biologia em tempos de pandemia: criatividade, eficiência, aspectos emocionais e significados. **Revista Ibero- Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v.7.n.2, p. 638-656, 2021. <https://doi.org/10.51891/rease.v7i2.630>

SOARES, R. et al. Avaliação das Estratégias Pedagógicas Utilizadas no Estado do Rio de Janeiro para o Ensino de Química, Física e Biologia no Ensino Médio Durante o Primeiro ano da Pandemia de COVID-19. **Revista Virtual de Química**, v. 13, n.6, p.1404-1413, 2021. <https://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20210073>

SOUSA, K. B.; LEMOS, S. M. A. Aulas Práticas Remotas de Biologia: Percepção de Estudantes do Ensino Médio no Município de Campos Sales – Ceará. **ID on Line Revista de Psicologia**, v.16, n. 61, p. 88-99, 2022. <http://dx.doi.org/10.14295/idonline.v16i61.3514>

TORRES, E. A. G.; SANTOS, A. F.; MONTE, J. P. Reflexões acerca do ensino da Biologia em tempos de pandemia. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 6, p.1-7, 2023. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i6.36429>

YAMAGUCHI, K. K. L. Ensino de química inorgânica mediada pelo uso das tecnologias digitais no período de ensino remoto. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. 1-16, 2021. <http://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e041.id998>