

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT19.037

O USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO CONTEXTO DA PANDEMIA/COVID-19: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

PALOMA BISPO COELHO

Mestre pelo Programa de Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, paloma_bcoelho@hotmail.com;

JACKSON ALEX DOS SANTOS FERREIRA

Especialista pelo Curso de Docência em Biologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, jajackson85@gmail.com;

ELINE DAIANE MENEZES DOS ANJOS

Especialista pelo Curso de Docência em Biologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, eline.daiane@hotmail.com;

DANIELLA BARRETO SANTANA

Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília – UnB, daniella.barreto@univasf.edu.br.

RESUMO

O ensino de ciências e biologia, nos dias atuais, demanda ao professor estratégias didáticas diferenciadas que despertem no aluno o desejo de aprender, tornando-o protagonista do seu processo de aprendizagem. Em um cenário de pandemia, causada pela COVID-19, a utilização das ferramentas digitais tornou-se mais presente na vida escolar de professores e alunos, com adoção do ensino remoto de caráter emergencial. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo identificar as ferramentas digitais utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de ciências e biologia no contexto de pandemia causada pela COVID-19, adotando como estratégia metodológica uma revisão sistemática de literatura. Os artigos foram obtidos em três bases de dados: Portal Periódico Capes, Scopus e Google Acadêmico, utilizando-se como descritores de pesquisa: (ensino de biologia) OU (ensino de ciências) E (ferramentas digitais) E (pandemia)

OU (COVID-19). Foram incluídos os artigos publicados em revistas com no mínimo Qualis B2; publicados em português, inglês e espanhol; aqueles que pudessem fornecer resultados tendo em vista os objetivos a serem alcançados; e os publicados entre 2020 e 2021. Após aplicação dos critérios de aceitação, foram selecionados dez trabalhos que permitiram avaliar as oportunidades e desafios do uso das ferramentas digitais no ensino e aprendizagem de ciências e biologia e as principais ferramentas digitais utilizadas. Foram citados inúmeros recursos digitais, que facilitaram e permitiram o processo de ensino-aprendizagem, como: Whatsapp, Google Forms, Canva, Kahoot, Google Classroom, Google Meet, Youtube, dentre outros. Ademais, os professores citaram algumas dificuldades para ministrar as aulas, e os alunos, dificuldades no acesso e no aprendizado dos conteúdos. Apesar disso, alguns professores mencionaram estar mais habilitados para trabalhar com as ferramentas digitais após o período pandêmico, e pretendem inserir o uso de tecnologias nas aulas de ciências e biologia.

Palavras-chave: Ensino Remoto, Estratégias de ensino, Tecnologia.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências e biologia na educação básica pode ser um desafio quando desenvolvido somente no modelo tradicional de ensino. É importante que, a escola como instituição social se adapte às mudanças de cada tempo buscando intervenções e estratégias didáticas diferenciadas que possibilite a criatividade, a criticidade, a comunicação, a investigação e despertem no aluno o desejo de aprender (SILVA; CERQUEIRA, 2020).

No tocante às mudanças nos contextos sociais nos quais as escolas estão inseridas, a sociedade passou recentemente por uma situação atípica de isolamento social, devido à pandemia causada pela COVID-19 sendo necessária a adaptação do ensino para um modelo de educação remota, devido à impossibilidade de encontros presenciais (AMORIM; COSTA, 2021).

Nesse cenário, de isolamento social, as ferramentas digitais assumiram um papel de suma importância nos processos de ensino-aprendizagem, uma vez que, as escolas tiveram que interromper as aulas presenciais. Devido ao caráter emergencial da situação imposta pela COVID-19, as tecnologias assumiram espaços em circunstâncias específicas, onde até então se praticava a educação presencial (VIEIRA; SILVA, 2020).

O uso das tecnologias de informação e comunicação pode fornecer um conjunto de possibilidades ao professor em diversas situações de aprendizagens no processo de ensino, com a utilização de ferramentas como: chats, blogs, sites, *web-quest*, *podcast*, arquivos de áudio e vídeo, cartão virtual e muitos outros (FREITAS, 2020).

Além disso, a possibilidade de combinar o uso das ferramentas digitais às metodologias ativas na educação pode proporcionar um processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e autônomo, com foco no desenvolvimento do aluno e voltado principalmente para a realidade vivenciada por alunos, professores e demais autores da educação em meio a uma pandemia (PIFFERO et al., 2020).

Apesar da importância das ferramentas digitais neste cenário, estudos sinalizam que professores e alunos enfrentaram diversos desafios frente ao uso das ferramentas. Como, por exemplo, o trabalho realizado por Barbosa, Ferreira e Kato (2020), com docentes de Ciências e/ou Biologia dos estados que compõem a SBEnBio - Regional 4 (MG/GO/TO/DF), revelou que, entre os desafios enfrentados,

estão a falta de formação e experiência prévia dos professores para produzirem as atividades remotamente.

Neste sentido, objetivou-se com o presente trabalho identificar as principais ferramentas digitais utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de ciências e biologia no contexto de pandemia causada pela COVID-19, levantar as principais dificuldades enfrentadas por professores e alunos durante o ensino remoto emergencial e conhecer como as ferramentas digitais atuaram no processo de ensino-aprendizagem, a partir de uma revisão sistemática de literatura.

REFERENCIAL TEÓRICO

No final do ano de 2019 as pessoas foram surpreendidas pelo surgimento da COVID-19, causada pelo novo coronavírus (Sars-Cov-2), dessa forma a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou em março de 2020, a pandemia causada pelo Coronavírus (SARS-CoV-2), vírus da família Coronaviridae, causador da doença chamada COVID-19 (OMS, 2020). No Brasil, o decreto legislativo nº 6 de 2020, reconheceu o estado de calamidade pública em 18 de março de 2020 (BRASIL, 2020).

Devido à alta capacidade de transmissão e contaminação causada pela COVID-19, os estados adotaram algumas medidas de prevenção como o isolamento social, que interrompeu as aulas presenciais nas instituições de ensino públicas e privadas de todo o país (GARCIA et al., 2021). A suspensão das aulas presenciais fez com que professores e alunos tivessem que se ajustar rapidamente às novas formas de ensinar e aprender. Assim, o uso das tecnologias e as aulas remotas emergiram como alternativas para dar seguimento às atividades escolares (BRASIL, 2022).

Nesse contexto, é importante diferenciar o Ensino Remoto Emergencial (ERE) e a Educação à Distância (EAD). O ERE surgiu como uma solução de ensino, em que, as aulas passaram a ser ministradas digitalmente, com o intuito de retornar ao formato presencial assim que a crise sanitária tivesse sido controlada ou resolvida. Surgiu com o objetivo de fornecer acesso temporário aos conteúdos e apoios educacionais, minimizando os efeitos do isolamento social nesse processo (JOYCE; MOREIRA, ROCHA, 2020). O termo remoto se refere apenas à mudança do espaço físico que outrora era presencial e agora, temporariamente, é remoto (digital) (JOYCE; MOREIRA, ROCHA, 2020).

Diferente do ERE, a EAD é uma modalidade educativa prevista na LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) desde 1996, onde o processo de ensino é compartilhado com outros especialistas, tais como: o *designer* educacional, professores conteudistas, os produtores de multimídia, os ilustradores, os gestores de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), dentre outros. Já na educação remota, o professor, na maioria das vezes, é o responsável por tudo, desde a seleção de conteúdos até a produção e implementação de vídeo aulas (JOYCE; MOREIRA, ROCHA, 2020).

As tecnologias digitais estão presentes em diferentes espaços da sociedade e podem servir como ferramenta de ensino auxiliando no processo educacional. A Base Nacional Comum Curricular, documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, destaca como uma das competências gerais da educação básica:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018).

As ferramentas digitais são recursos que possibilitam o uso das tecnologias com o objetivo de facilitar a comunicação e o acesso à informação, através de dispositivos eletrônicos, como computadores, tablets e smartphones. Alguns exemplos são: programas, aplicativos, plataformas virtuais, jogos, *hardwares* e *softwares*, portais e sites da internet, câmeras, retroprojetores (SANTOS, 2021).

De acordo com Scherer e Brito (2020), para que a educação digital se efetive nas escolas são necessários dois aspectos centrais, o acesso a uma infraestrutura de tecnologia digital básica (acesso à rede de internet, computadores pessoais, laptops e/ou celulares, projetores e lousas digitais etc.), e processos de formação continuada de professores e gestores para integração dessas tecnologias ao currículo.

METODOLOGIA

A estratégia metodológica utilizada neste trabalho é uma revisão sistemática de literatura. A partir de uma abordagem qualitativa exploratória, quanto aos

procedimentos, a pesquisa está classificada como bibliográfica embasada em materiais já elaborados e tendo suas fontes como tipo de instrumentos.

O critério trabalhado para a realização da pesquisa foi o processo de condução de buscas independentes de artigos científicos e identificação dos achados para obtenção de rigor e confiabilidade na busca (YIN, 2010). Para obtenção dos artigos adotou-se como ferramentas três bases de dados diferentes: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scopus e Google Acadêmico.

Utilizou-se como descritores de pesquisa: (ensino de biologia) OU (ensino de ciências) E (ferramentas digitais) E (pandemia) OU (COVID-19), com os seguintes refinamentos para pesquisa: busca por somente artigos, corte temporal dos dois últimos anos e artigos revisados por pares. Na base de dados da Scopus, os descritores foram pesquisados em inglês.

Os artigos obtidos nesta busca, passaram por outros processos de refinamento e exclusão, para comporem a discussão deste trabalho. Dessa forma, foram incluídos: 1) artigos publicados em revistas com no mínimo Qualis B2 e quanto a sua temática; 2) publicados em português, inglês e espanhol; 3) aqueles que pudessem fornecer resultados tendo em vista os objetivos a serem alcançados; 4) os publicados entre 2020 e 2021.

A triagem dos artigos científicos foi realizada em três etapas: título, resumo e texto completo, na qual participaram três pesquisadores, dois determinaram a relevância do tema e o terceiro pesquisador atuou quando houve discordância. Após essa etapa, foi feita uma leitura exploratória de todo conteúdo para realização da etapa de descrição exaltando as características pertinentes do conteúdo versado ao texto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca no portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) resultou em 78 artigos. Foram excluídos artigos fora da temática de interesse e, que, dessa forma não iriam contribuir para alcançar os objetivos desse trabalho. Foram excluídos também artigos duplicados, de revisão bibliográfica e com Qualis inferior a B2, restando três artigos para compor a análise e discussão deste trabalho.

A busca na plataforma Scopus, resultou em três artigos. Após leitura dos títulos, resumos e metodologias, nenhum destes artigos pôde ser incluído nesta pesquisa, uma vez que, dois deles fugiam da temática da pesquisa e o outro foi realizado nos Estados Unidos, onde as realidades educacionais divergem das do Brasil.

A busca no Google acadêmico exibiu 595 resultados, no entanto, além de artigos, é depositado nesta base: resumos apresentados em anais de congressos, dissertações, boletins informativos e outros documentos, como esses materiais não são objetos da pesquisa deste trabalho, foram excluídos 390 materiais. Entre os artigos obtidos, foram excluídos aqueles fora da temática, artigos de revisão bibliográfica e com Qualis inferior a B2, restando sete artigos para compor a análise e discussão deste trabalho. Os títulos, autores e ano de publicação dos 10 artigos obtidos das pesquisas, estão expressos na Tabela 1.

Após a leitura detalhada desses artigos selecionados, foi possível discutir os resultados e verificar os principais argumentos e conteúdos levantados pelos autores. Os artigos abordaram principalmente as oportunidades e desafios do uso das ferramentas digitais no ensino e aprendizagem de ciências e biologia; e recursos utilizados para ministrar aulas e conteúdo.

OPORTUNIDADES E DESAFIOS DO USO DAS FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Mesmo diante de um contexto de dificuldades e incertezas em meio à pandemia causada pela COVID-19, professores e pesquisadores de universidades em todo o país buscaram investigar a dinâmica desta nova realidade na educação. O ensino remoto emergencial, uma consequência das medidas de isolamento social, tornou o uso das ferramentas digitais e a presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação indispensáveis no dia a dia dos professores e alunos (SANCHOTENE et al., 2020).

Tabela 1 – Artigos que compõem os resultados e discussão da pesquisa.

Título do artigo	Autores	Ano de publicação
Abordagem das Ciências da Natureza em webinários de orientação e enfrentamento a pandemia por COVID-19	FALCÃO, M. S. et al.	2020

Título do artigo	Autores	Ano de publicação
Competências Digitais Docentes e o Processo de Ensino Remoto Durante a Pandemia da COVID-19	SANCHOTENE, I. J. et al.	2020
Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos on-line para aulas síncronas e assíncronas	PIFFERO, E. L. F. et al.	2020
Biologia em rede: uma proposta de ensino extraclasse por meio de ferramentas digitais durante a pandemia da covid-19	BINATTO, P. F. et al.	2021
Estudo de ciências e biologia em aulas remotas: Mudanças e desafios no ensino e aprendizagem na educação básica	SANTOS, C. E. C. et al.	2021
Implementation of active methodologies as an assessment tool in the plant physiology discipline in pandemic times experiences and Challenges	BENEVIDES, J. DE A. J. et al.	2021
Insetos na escola: abordagens didáticas sobre os insetos na educação básica	OLIVEIRA, T. R. et al.	2021
Pandemia da COVID-19 como fenômeno integral e central na educação em ciências	GARCIA, J. O. et al.	2021
Possibilidades e desafios do ensino remoto em Ciências da Natureza em um colégio de aplicação	MARQUES, T. M. F. et al.	2021
Utilização de recursos tecnológicos por professores de ciências e biologia de escolas da rede pública em municípios do extremo Norte do Tocantins	NETO, G. T. et al.	2021

Fonte: Autores (2022).

E, nesse novo contexto, foi preciso investigar as condições de acesso, compreensão e habilidades destas tecnologias por parte dos professores e alunos, e seus impactos no processo de ensino-aprendizagem. Por se tratar de uma situação atípica, os trabalhos apontam que muitas escolas não estavam preparadas para adotar o ensino remoto emergencial.

Os dados encontrados mostram que a carência do uso e acesso às ferramentas digitais e a falta de interação presencial professor-aluno, causou prejuízo na aprendizagem dos alunos (SANCHOTENE et al., 2020; SANTOS et al., 2021). Alguns estudantes destacaram que aprenderam o básico, pois mesmo tendo ótimos professores, apresentaram dificuldades para aprender por meio das aulas on-line (SANTOS et al., 2021).

Os principais problemas relatados pelos alunos foram: excesso de informações; a falta do professor presencialmente; a falta de auxílio dos familiares em casa;

problemas com a internet; e relataram que compreender os conteúdos se torna muito mais difícil de forma remota (BINATTO et al., 2021; SANTOS et al., 2021).

Sobre a interação entre professor e aluno em sala de aula, Lima e colaboradores (2021) mencionam que ao ir à escola, os estudantes constroem saberes além dos acadêmicos, é no ambiente escolar que eles podem interagir e aprender conviver em sociedade, podendo ser também um espaço de refúgio para alunos com dificuldades em seus lares.

Os mesmos autores citados anteriormente, ressaltam, que essa relação presencial é importante, por que o aluno se sente mais seguro para sanar alguma dúvida que possa ter surgido durante as aulas, trazer novas discussões sobre o assunto, além de construindo uma relação de confiança com o professor,

Já os professores relataram algumas dificuldades como: as escolas não terem tecnologias adequadas para o ensino remoto; falta de habilidade para esses recursos; a dificuldade em produzir material voltado a públicos alvos diferentes para aqueles que tem acesso à internet e aos que não tem; falta de tempo para organização das aulas; e a ausência de recursos como computador ou tablet (SANTOS et al., 2021; NETO et al., 2021).

Sobre o acesso à internet, a nota técnica “Ensino a distância na Educação Básica frente à pandemia da Covid-19”, do site Todos Pela Educação (2020), divulgada em abril de 2020, destacou que o dispositivo mais utilizado pelos brasileiros para ter acesso a internet é o telefone celular, e dessa forma é importante que os sistemas de ensino considerem conteúdos que se adaptem aos equipamentos disponíveis e, é claro, à baixa qualidade da conectividade em diversas regiões do Brasil.

E também, além da desigualdade de acesso às tecnologias pelos alunos, há que se levar em conta, também, que muitos educadores não possuem contato ou habilidades com tecnologia e, inesperadamente precisaram começar a ter reuniões virtuais com a coordenação pedagógica, a planejar e ministrar aulas virtualmente.

Apesar desses problemas, alguns professores sinalizaram que acreditam estar mais capacitados para trabalhar com novas ferramentas digitais após o período de pandemia, e pretendem inserir o uso de tecnologias nas aulas de ciências e biologia ao retornarem ao modelo de ensino presencial (NETO et al., 2021). E, que o uso das ferramentas digitais pode ser motivador do protagonismo discente, permitindo aos alunos exercerem autonomia na elaboração e execução de atividades na construção do seu conhecimento (BENEVIDES et al., 2021).

Além disso, se tratando do ensino remoto, ressalta-se que o diálogo é um ponto a ser destacado, mesmo utilizando métodos não presenciais, alunos e professores conseguiram manter a troca de ideias e o compartilhamento de saberes (PIFFERO et al., 2020). O uso das tecnologias digitais, pensadas e aplicadas de maneira contextualizada, são agentes potencializadores do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem no atual momento educacional (PIFFERO et al., 2020).

Para Cardoso, Ferreira e Babosa (2020), os impactos do ensino remoto emergencial na educação, serão sentidos a curto, médio e longo prazo, e exigirá uma reestruturação do sistema educacional. E, importante que a escola seja um lugar de conectividade, de familiarização com a tecnologia, de alfabetização digital. É fundamental que o aluno tenha recursos como computador em casa, e que saiba fazer bom uso dessa tecnologia, assim como é indispensável que os educadores e gestores também incluam a utilização da internet e da tecnologia em suas rotinas profissionais.

FERRAMENTAS DIGITAIS UTILIZADAS

Por se tratar de uma situação atípica, muitas escolas não estavam preparadas para adotar o ensino remoto. O material impresso continuou sendo utilizado por professores, devido à dificuldade de acesso às tecnologias e em razão das escassas ferramentas disponibilizadas pelos órgãos competentes, dificultando, assim, a execução das atividades de ensino-aprendizagem durante o ensino remoto, o que colaborou para a precarização das aulas da educação básica pública (SANCHOTENE et al., 2020).

Diversos recursos foram utilizados no processo de ensino-aprendizagem de ciência e biologia. Entre eles o uso do aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones, o **Whatsapp**, foi o mais utilizado e citado nos artigos. O **Whatsapp** foi utilizado pelos professores para compartilhar material impresso, para criar grupo de discussões de conteúdo e realizar plantões de dúvidas (BINATTO et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2021; PIFFERO et al., 2020; SANCHOTENE et al., 2020).

O uso do aplicativo supracitado no ensino da biologia apresentou potencial pedagógico antes mesmo da adoção do ensino remoto emergencial. No trabalho realizado por Amorim (2020), o uso desse aplicativo aperfeiçoou o trabalho à distância

devido à função de vídeo chamadas, envio de atividades, compartilhamento de fotos e vídeo, além disso, a função de áudio permitiu o ensino da pronúncia de nomes científicos de forma correta nos conteúdos de botânica, zoologia, ecologia e taxonomia.

O **Google Forms**, um serviço gratuito para criar formulários *on-line*, foi utilizado para elaboração de questionários e avaliações; problematizar assuntos e revisar conteúdos (BENEVIDES et al., 2021; PIFFERO et al., 2020). Todavia, foi evidenciado, que o limite de caracteres da ferramenta, impossibilitou a realização de perguntas mais contextualizadas e problematizadas.

Este serviço apontado, também foi avaliado por Monteiro e Santos (2019) como instrumento de avaliação do ensino, e para eles a criação de questionários/avaliação no **Google Forms** facilitou o processo de coleta e análise de dados, poupando tempo e dando melhores condições para realizar análises comparativas. Além disso, outro aspecto destacado por eles é a sustentabilidade do processo, pois reduz o uso do papel nas avaliações.

O **Canva**, uma plataforma de design gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais, foi utilizado para produção de mapas conceituais e avaliações (BENEVIDES et al., 2021). O uso de **Blog**, para depósito de resumos e mapas mentais, foi avaliado de forma positiva pelos alunos, devido à qualidade do layout e design, que tornavam as páginas intuitivas e fluidas e traziam facilidade de acesso aos materiais presentes neles (BINATTO et al., 2021).

O uso do **Canva** e **Blog** com essas finalidades citadas acima, corroboram com o trabalho de Salgado e Gautério (2021), onde os estudantes produziram um **Blog** com *posts* sobre biologia celular, vistos em aula, onde a ferramenta **Canva** foi utilizada para montagem de um designer gráfico autoral (formato de banner) para ser inserido nas postagens do **Blog**. O uso dessas duas ferramentas promoveu nos estudantes uma maior autonomia e despertar na criatividade, elementos essenciais para a motivação e maior participação durante as aulas.

O **Kahoot**, que é um recurso de aprendizado baseado em jogos usado como tecnologia educacional, foi utilizado para realização de Quiz (BENEVIDES et al., 2021). O uso do **Quiz** possibilitou o aprofundamento do conteúdo, por se tratar de uma metodologia com perguntas e respostas objetivas, o que ajudou na fixação do conteúdo indicado como uma forma de revisão do assunto abordado.

Azevedo et al. (2021), analisou a aplicabilidade de um *Quiz*, na plataforma *Kahoot*, como ferramenta avaliativa na disciplina de Biologia Celular, e para eles essa ferramenta tornou os alunos ativos na construção do conhecimento, permitindo o resgate de conceitos, diversificando o modelo de ensino e engajando os discentes nos trabalhos em grupos.

O *Powerpoint*, um *software* de criação, edição e exibição de apresentações gráficas que foi utilizado para produção de mapas conceituais, avaliações e elaboração das aulas (BENEVIDES et al., 2021; MARQUES et al., 2021). A utilização de mapa conceitual se mostrou eficiente para "melhorar o processo de ensino aprendizagem por meio de esquemas lógicos com a utilização de diferentes tipos de caminhos", além disso este recurso se constrói através de projeções individuais, e assim, únicas (BENEVIDES et al., 2021).

O *Google Classroom*, um sistema de gerenciamento de conteúdo para escolas, foi utilizado como sala virtual para postagem de vídeos, materiais, conteúdos para auxiliar nas aulas (BENEVIDES et al., 2021). O *Google Meet*, utilizado para ministrar aulas virtuais (SANTOS et al., 2021).

O *Google Meet*, auxilia a interação entre o professor e o estudante, possibilita a realização de debates, exposição de aulas em slides e esclarecimentos de dúvidas, já o *Google Classroom* apesar de desafiadora para maioria dos educadores através dela é possível desenvolver atividades, distribuir tarefas e dar devolutivas (NOGUEIRA, CAVALCANTE, LIMA; 2021).

O *Youtube*, uma plataforma de compartilhamento de vídeos, utilizada para transmitir aulas realizadas pelos professores (SANTOS et al., 2021). Outros pesquisadores utilizaram as redes sociais, *Instagram* e *Twitter*, para publicação de vídeos de divulgação científica, eles relatam que os vídeos com animações foram muito úteis para facilitar a compreensão de conteúdos mais abstratos, além de, possibilitar a utilização desses recursos tanto em sala de aula, quanto em aulas assíncronas (MARQUES et al., 2021). Para eles, a linguagem audiovisual desenvolve múltiplas perspectivas, vai além dos conhecimentos teóricos, estimulando a imaginação e a afetividade.

As redes sociais como o *Facebook*, *Whatsapp*, *Instagram*, *Twitter* e *YouTube*, têm sido os meios mais utilizados na comunicação e interação entre as pessoas, para os mais diversos objetivos, como trabalho, estudo e entretenimento, por esse motivo, é importante que professores de biologia vão além do plano físico da sala de aula e explorar este universo digital, se conectando e aproximando-se dos

estudantes e estes do conteúdo a ser estudado (COSTA et al., 2022). E essas redes possibilitam que o estudante, elabore materiais autorais que podem ser disponibilizados ao público em geral, promovendo uma nova perspectiva para o processo de ensino-aprendizagem (COSTA et al., 2022).

Outra ferramenta utilizada pelos professores foi o **Wordart**, um criador de arte em nuvem de palavras **on-line**, sendo este intuitivo e de fácil utilização, foi aplicado com a finalidade de resgatar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto estudado e para revisão de conteúdos (PIFFERO et al., 2020).

O **Padlet**, foi um recurso para construção de mural virtual, on-line, colaborativo e gratuito. O recurso possibilitou aos usuários curtir, comentar e avaliar as postagens de materiais publicados no mural, além de compartilhar com demais usuários para visualização ou edição, o objetivo dos autores com essa atividade foi possibilitar que os alunos navegassem em diversos domínios da rede, buscando informações importantes sobre os problemas que estava sendo trabalhado em aula (PIFFERO et al., 2020).

Essa ferramenta, está de acordo com as teorias que fundamentam as metodologias ativas, principalmente aquelas que tecem sobre a importância de desenvolver atividades que tornam os alunos mais autônomos no processo de construção do conhecimento e além de melhorar a autonomia do aluno, a forma como o conhecimento é construído, ajuda o aluno a saber lidar com a variedade e quantidade de informação, mídias e recursos tecnológicos produzidos pela sociedade atualmente (MONTEIRO, 2020)

O **Wordwall**, uma plataforma de criação de atividades personalizadas, foi usada para completar conceitos em uma Cruzada Científica (PIFFERO et al., 2020). Os autores utilizaram essa ferramenta para finalizar as atividades, os alunos tiveram acesso a uma cruzada, a partir do link disponibilizada pelos professores, que possuía dicas para descobrir os problemas ambientais trabalhados anteriormente, e dessa forma, foi possível acompanhar o desenvolvimento de cada aluno.

Lousas digitais **Whiteboard** e **Liveboard** também foram utilizadas (MARQUES et al., 2021). Estas lousas, deram maior liberdade ao docente, que pôde ir acrescentando novas informações à lousa, a partir das sugestões e dúvidas as estudantes, durante o andamento das aulas.

E, o aplicativo **Humanbody** (MALE) 3D, um recurso que mostra um modelo em 3D do corpo humano, seus órgãos e sistemas, usado nos momentos síncronos para o estudo da anatomia e fisiologia humana (MARQUES et al., 2021). O uso dessa

ferramenta se mostrou relevante porque permitiu a visualização de todos os sistemas corporais de forma individualizada e também de forma conjunta, para melhor estudo das funções e estrutura dos órgãos e sistemas humanos.

Dessa forma, foi observado que as ferramentas digitais mais utilizadas pelos autores foram o *Whatsapp* e o *Google Forms*, porque essas ferramentas auxiliaram os docentes a lançar e compartilhar com maior praticidade as notas das atividades com os alunos, a manter encontros virtuais, com possibilidade de interação em tempo real com os estudantes, entre outras vantagens já discutidas nesse trabalho, o que facilitou a transição do ensino presencial ao remoto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos trabalhos que foram incluídos nesta revisão bibliográfica, permitiu identificar as oportunidades e desafios do uso das ferramentas digitais no ensino-aprendizagem de ciências e biologia e os principais recursos utilizados durante as aulas no ensino remoto emergencial.

Apesar da existência de inúmeros recursos digitais, que facilitaram e permitiram que o processo de ensino-aprendizagem ocorresse, no período de pandemia, como: *Whatsapp*, *Google Forms*, *Canva*, *Kahoot*, *Google Classroom*, *Google Meet*, *Youtube*, entre outros citados pelos autores dos trabalhos, alguns professores apresentaram dificuldades para ministrar as aulas e os alunos citaram dificuldades no acesso e no aprendizado dos conteúdos.

Ainda assim, parte dos professores sinalizaram que acreditam estar mais capacitados para trabalhar com novas ferramentas digitais após o período de pandemia, e pretendem inserir o uso de tecnologias nas aulas de ciências e biologia ao retornarem ao modelo de ensino presencial.

Os resultados da presente pesquisa poderão servir como material de apoio para que professores e a comunidade conheçam as ferramentas digitais que foram utilizadas durante o ensino remoto emergencial, e poderá auxiliar os docentes na escolha de novas metodologias para suas aulas.

REFERÊNCIAS

AMORIM, D. C; COSTA, C. J. S. A. Percepções de professores e estudantes sobre jogos digitais para a aprendizagem de Biologia no contexto de pandemia Covid-19.

In: PIMENTEL, F. S. C. (Org). Aprendizagem baseada em jogos digitais: teoria e prática. Rio de Janeiro, BG Business Graphics Editora, p. 197, 2021.

AMORM, D. C. Potencial pedagógico do aplicativo whatsapp no ensino de biologia percepções dos professores: percepções dos professores. Revista docência e cibercultura: Rio de Janeiro, v.4, n. 2, p.21, 2020.

AZEVEDO, M. M. R. et al. Kahoot como estratégia lúdica no ensino-aprendizagem da Biologia Celular. Research, Society and Development, v. 10, n.12, 2021.

BARBOSA, A. T; FERREIRA, G. L; KATO, D. S. O ensino remoto emergencial de ciências e biologia em tempos de pandemia: com a palavra as professoras da regional 4 da sbenbio (MG/GO/TO/DF). Rev. de Ensino de Biologia da SBEnBio, v. 13, n. 2, p. 379-399, 2020.

BENEVIDES, J. DE A. J. et al. Implementation of active methodologies as an assessment tool in the plant physiology discipline in pandemic times: experiences and challenges. HOLOS, v.4, 2021.

BINATTO, P. F. et al. Biologia em rede: uma proposta de ensino extraclasse por meio de ferramentas digitais durante a pandemia da covid-19. REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio, v. 14, n. 2, p. 953-973, 2021.

BRASIL. Decreto legislativo nº 6, de 2020. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/dlg6-2020.htm>. Acesso em: 17/01/2022

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da educação. Guia de implementação de protocolos de retorno das atividades presenciais nas escolas de educação básica. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/GuiaderetornodasAtividadesPresenciaisnaEducaaoBsica.pdf>>. Acesso em: 17/01/2022.

CARDOSO, C. A; FERREIRA, V. A; BARBOSA, F. C. G. (Des)igualdade de acesso à educação em tempos de pandemia: uma análise do acesso às tecnologias e das alternativas de ensino remoto. *Revista Com Censo*, v. 7, n. 3, 2020.

COSTA, D. M. et al. O uso de recursos educacionais digitais no ensino de biologia: contribuições em tempos de pandemia. *Revisa docência e cibercultura*, Rio de janeiro, v. 6, n. 5, 2022.

FREITAS, F.M. Tecnologias de informação e comunicação na formação docente: uma abordagem pedagógica com ferramentas digitais. 2020. 207p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Profissional em Formação de Professores - PPGPPF). - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande - PB, 2021.

GARCIA, J. O. et al. Pandemia da covid-19 como fenômeno integral e central na educação em ciências. *HOLOS*, Ano 37, v.1, 2021.

JOYCE, C. R; MOREIRA, M.M; ROCHA, S. S. D. Educação a Distância ou Atividade Educacional Remota Emergencial: em busca do elo perdido da educação escolar em tempos de COVID-19. *Research, Society and Development*, v.9, n. 7, 2020.

LIMA, D. R. H; et al. Os desafios na relação professor-aluno nas aulas de matemática no período pandêmico da COVID-19. *Revista Prática Docente*. v. 6, n. 3, 2021.

MARQUES, T. M. F. et al. Possibilidades e desafios do ensino remoto em Ciências da Natureza em um colégio de aplicação. *Olhares & Trilhas: Uberlândia*, v.23, n. 2, 2021.

MONTEIRO, J. C. S. PADLET: um novo modelo de organização de conteúdo hipertextual. *Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade - Bom Jesus da Lapa*, v. 2, p. 01-11, 2020.

MONTEIRO, R. L. S. G., SANTOS, D. S. A utilização da ferramenta google forms como instrumento de avaliação do ensino na escola superior de guerra. *Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação (online)*. Rio de Janeiro: v.4, n.2, 2019.

NETO, G. T. et al. Utilização de recursos tecnológicos por professores de ciências e biologia de escolas da rede pública em municípios do extremo Norte do Tocantins. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.6, 2021.

NOGUEIRA, P. G; CAVALCANTE, F. S; LIMA, R. A. O uso de plataformas digitais como auxílio no processo ensino e aprendizagem de ciências: um relato de experiência. *RECH-Revista Ensino de Ciências e Humanidades –Cidadania, Diversidade e Bem Estar*, v. 5, n. 2, 2021.

OLIVEIRA, T. R. et al. Insetos na escola: abordagens didáticas sobre os insetos na educação básica. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 16, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Coronavírus disease 2019 (COVID-19). Disponível em: < <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>> Acesso em: 17/01/2022.

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, 2020.

SALGADO, M. T. S. F., GAUTÉRIO, V. L. B. A tecnologia digital potencializando o ensino de biologia celular: a utilização do blog aliado ao Canva. *Revista tecnologia e sociedade*, v. 2, 2019.

SANCHOTENE, I. J. et al. Competências Digitais Docentes e o Processo de Ensino Remoto Durante a Pandemia de Covid-19. *EaD em Foco*, v. 10, n. 3, e1303, 2020.

SANTOS, C. E. C. et al. Estudo de ciências e biologia em aulas remotas: Mudanças e desafios no ensino e aprendizagem na educação básica. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.9, 2021.

SANTOS, R. D. Integração das ferramentas digitais nas práticas pedagógicas remotas. *Revista Científica de Educação a Distância*, v. 13, n.24, 2021.

SCHERER, S., BRITO, G. S. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 36, 2020.

SILVA, J. M. M; CERQUEIRA, L. L. M. Plataforma YOUTUBE® como ferramenta de apoio para o ensino de biologia. *Revista REAMEC*, Cuiabá (MT), v. 8, n. 2, p. 774-792, maio-agosto, 2020.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Ensino a distância na educação básica frente à pandemia da COVID-19: Análise e visão do Todos Pela Educação sobre a adoção de estratégias de ensino remoto frente ao cenário de suspensão provisória das aulas presenciais. Disponível em: <https://www.todospelaeducacao.org.br/_uploads/_posts/425.pdf?1730332266=&utm_source=conteudo-nota&utm_medium=hiperlink-download> Acesso: 18/01/2022.

VIEIRA, M. F; SILVA, C. M. S. A Educação no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE*, v. 28, p. 1013- 1031, 2020.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman. 2010..