
O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES EM TEMPOS DE PANDEMIA

THE USE OF DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN BIOLOGY TEACHING: CONTRIBUTIONS IN PANDEMIC TIMES

EL USO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA: APORTES EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Douglas Martins da Costa¹
Jonathan Antônio Sufiatti²
Rozana Cristina Arantes³
Fabio de Jesus Castro⁴

RESUMO

O sistema educacional foi afetado pelo distanciamento social, causado pela Pandemia da Covid-19. Como alternativa a tal distanciamento, o uso de plataformas e recursos tecnológicos digitais aplicados à educação ganhou protagonismo no processo de ensino e aprendizagem. Entre os Recursos Educacionais Digitais (RED) disponíveis, houve particularmente um aumento da procura e utilização de Recursos Educacionais Abertos (REA). Este trabalho teve como objetivo realizar um apanhado bibliográfico referente ao uso de recursos educacionais digitais e recursos educacionais abertos no ensino de Biologia durante o período de pandemia da Covid-19. Para isso foi realizada uma pesquisa qualitativa buscando elencar potencialidades deste universo pedagógico interativo, dinâmico e inovador do qual estes recursos fazem parte. Com base na literatura pertinente ao referido assunto, notou-se que, apesar da sua utilização mais expressiva durante o período pandêmico e suas potencialidades, ainda existem barreiras a serem rompidas para a efetividade do uso múltiplo desses recursos, seja por docentes, discentes ou pela gestão escolar. Mesmo apresentando complexidades, no que tange ao uso destes recursos, sua adoção desperta possibilidades metodológicas e otimiza a proximidade, atenção e o aprendizado dos estudantes com relação à área da Biologia.

Palavras-chave: Recursos educacionais digitais (RED), Recursos educacionais abertos (REA), Ensino de biologia, Pandemia.

ABSTRACT

The education system has been affected by social distancing caused by the Covid-19 Pandemic. As an alternative to such distancing, the use of digital technological platforms and resources applied to education has gained prominence in the teaching and learning process. Among the Digital Educational Resources (RED) available, there was particularly an increase in the demand and use of Open Educational Resources (OER). This work

Submetido em: 18/04/2022 – **Aceito em:** 30/08/2022 – **Publicado em:** 06/10/2022

¹ Universidade Federal do Tocantins.

² Universidade Federal do Tocantins.

³ Universidade Federal do Norte do Tocantins.

⁴ Universidade Federal do Tocantins.

aimed to carry out a bibliographic survey regarding the use of digital educational resources and open educational resources in the teaching of Biology during the Covid-19 pandemic period. For this, a qualitative research was carried out seeking to list the potentialities of this interactive, dynamic and innovative pedagogical universe of which these resources are part. Based on the literature relevant to this subject, it was noted that, despite its more expressive use during the pandemic period and its potential, there are still barriers to be broken for the effectiveness of the multiple use of these resources, whether by teachers, students or by the school management. Even with complexities regarding the use of these resources, their adoption awakens methodological possibilities and optimizes the proximity, attention and learning of students in relation to the Biology area.

KEYWORDS: Digital educational resources (RED), Open educational resources (OER), Biology teaching, Pandemic.

RESUMEN

El sistema educativo fue afectado por el distanciamiento social, causado por la Pandemia del Covid-19. Como alternativa a tal distanciamiento, el uso de plataformas y recursos tecnológicos digitales aplicados a la educación se destacó en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre los Recursos Educativos Digitales (RED) disponibles, se destaca un aumento en la demanda y uso de los Recursos Educativos Abiertos (REA). Este trabajo tuvo como objetivo realizar un levantamiento bibliográfico referente al uso de recursos educativos digitales y recursos educativos abiertos en la enseñanza de la Biología durante el período de pandemia de Covid-19. Para eso fue realizada una investigación cualitativa buscando enumerar las potencialidades de este universo pedagógico interactivo, dinámico e innovador que forman estos recursos. Con base en la literatura pertinente a este tema, notase que, a pesar de aumento de uso durante el período de pandemia y su potencial, todavía existen barreras por romper para la efectividad del uso múltiple de esos recursos, ya sea por docentes, alumnos o por la gestión escolar. El mismo presentando complejidades al respecto de lo uso de estos recursos, su adopción despierta posibilidades metodológicas y optimiza la proximidad, atención y aprendizaje de los estudiantes en relación al área de biología.

PALABRAS CLAVE: Recursos educativos digitales (RED), Recursos educativos abiertos (REA), Enseñanza de la biología, Pandemia.

INTRODUÇÃO

Com a difusão da Pandemia da Covid-19, em março de 2020, o Ministério da Educação publicou a portaria nº 343, que autorizava as instituições de ensino a substituírem as aulas presenciais por aulas a distância ou ensino remoto por 30 dias ou enquanto perdurasse a pandemia. Com isso, técnicos administrativos, professores e estudantes, das mais diversas instituições de ensino, no intuito de minimizar os prejuízos do processo de ensino-aprendizagem, buscaram adaptar-se às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e explorar os Recursos Educacionais Digitais (RED). Para além do processo adaptativo, existe também a questão emocional proveniente do isolamento social e das restrições de movimentação que as cidades foram submetidas de acordo com os níveis epidemiológicos da pandemia (FERREIRA; CAVALCANTE; RIBEIRO, 2021).

Este cenário de incertezas refletiu no processo de ensino-aprendizagem, promovendo transformações nas metodologias pedagógicas, antes físicas, para uma realidade *online*, transferindo e transpondo práticas pedagógicas pautadas na educação bancária e no positivismo para práticas mediadas por tecnologias digitais (FERREIRA; CAVALCANTE; RIBEIRO, 2021). Uma dessas transformações foi um aumento da utilização ou busca por recursos educacionais diversos, tais como Recursos Educacionais Digitais (RED). De acordo

com Veiga (2019) os RED podem ser vídeos, sites ou repositórios, entre outras ferramentas. Seu conceito é herdado da *Web* e envolve: imagens, áudio, textos e aplicativos, entre outros recursos. Tais recursos devem apresentar conteúdo textual claro e consistente, apontar objetivos pedagógicos, usar linguagem adequada ao perfil de usuário esperado, mostrar ao estudante o objetivo do aprendizado a que se propõe.

Dentre os diversos RED estão *softwares*, aplicativos educacionais, imagens, vídeos, áudios, animações, simulações, jogos e textos, entre outros, que apresentem fins educacionais ou que possuam inter-relações com o processo de ensino-aprendizagem, podendo ser estes catalogados e agrupados em repositórios virtuais. Serpa e Leite (2020) relatam que a tecnologia aplicada à educação possibilita diferentes formas de apresentação do conteúdo e simplifica os processos diários, sem a necessidade do papel, proporcionando maiores oportunidades de incorporar o raciocínio crítico, a comunicação instantânea, a colaboração e a criatividade à aprendizagem dos estudantes. Desta forma, os mesmos podem expressar seus conhecimentos de diversas formas e modos.

Ao transitar pelos RED, pode-se encontrar uma infinidade de recursos. Entre eles estão os Recursos Educacionais Abertos (REA). REA são objetos de ensino-aprendizagem e pesquisa, de livre acesso ao público, dentre os quais podemos citar *podcasts*, vídeos, *hardwares*, *softwares*, cursos completos ou módulos, vários tipos de textos em forma de planos de aulas, artigos científicos, livros didáticos, testes e outros recursos, que possam auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de estudantes e na educação continuada de professores e profissionais liberais (SANTOS et al, 2017).

Fomentados a partir do Movimento Educação Aberta, os REA são instrumentos para aprendizagem, ensino e pesquisa, disponíveis em qualquer suporte ou mídia, que estejam em domínio público ou disponibilizados com licenças abertas, permitindo o acesso, o reuso, a adaptação e a redistribuição (MAZZARO, 2018). É neste aspecto que os REA se distinguem dos demais RED. De acordo com a Unesco (2015), o uso dos REA vem contribuir no desenvolvimento e melhoria dos materiais educacionais e dos currículos, auxiliando no desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem com qualidade. Uma das disciplinas que utiliza os REA em seu arcabouço educacional é a Biologia.

Tendo em vista a importância da utilização dos RED e REA nas práticas pedagógicas, este artigo teve por finalidade apresentar conceitos básicos, demonstrar e discutir as potencialidades e contribuições desses recursos para o ensino de Biologia, notadamente durante a pandemia do Covid-19.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho é de caráter básico, qualitativo e bibliográfico, elencando da literatura noções teóricas fundamentais, que explicitem as contribuições dos recursos educacionais digitais e recursos educacionais abertos no ensino de

Biologia, durante o período da Pandemia da Covid-19, além de refletir sobre as potencialidades desses recursos para o cenário educacional.

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da análise de referências teóricas publicadas em meios impressos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, teses, dissertações e páginas da *Web*. Todo trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, dispondo ao pesquisador informações sobre o que já se estudou desse assunto (OLIVEIRA, 2011).

Trata-se de um trabalho com abordagem exploratória, selecionando artigos de pesquisas e trabalhos referentes ao uso de RED e REA no ensino de Biologia, os quais apresentam as contribuições desses recursos para uma melhor compreensão do assunto proposto. Segundo Oliveira (2011), a pesquisa exploratória, possibilita aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatos, permitindo a formulação mais precisa de problemas, criar novas hipóteses e realizar novas pesquisas mais estruturadas.

OS RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Nos últimos anos a educação está vivendo o contexto da era digital, cuja principal consequência é o aumento na velocidade da geração e disseminação do conhecimento, independentemente do local de origem ou do destino. A tecnologia digital carece de uma dinâmica na linguagem de informações, mesclando imagens, textos não lineares e com diversas disposições, animações, dentre outros recursos digitais. A era digital promoveu uma ruptura nas práticas pedagógicas, até então presenciais, para atividades síncronas e assíncronas, utilizando ambientes virtuais de aprendizagem com diferentes estratégias pedagógicas e metodologias ativas de ensino (SPALDING et al, 2020).

Para além das mudanças ocorridas no decorrer da história educacional nacional, o contexto pandêmico, pressionou professores a utilizarem e adaptarem-se às tecnologias digitais. Essa adaptação, ocorrida de forma repentina para muitos, possibilitou um novo caminho a ser explorado (LIMA, 2019). Somavilla (2020, pág. 22) cita que,

No cotidiano escolar, as tecnologias são muito importantes. Elas facilitam o acesso à busca por recursos importantes, propiciam a interação com e entre os professores, oportunizando um trabalho colaborativo na produção de materiais didáticos abertos, bem como a troca de experiência e conhecimentos entre todos os envolvidos no processo.

A busca por recursos educacionais potencializadores do processo ensino-aprendizagem tornou-se evidente e a grande maioria dos professores utilizam-se desses recursos para melhorar suas práticas didáticas, o que proporciona um ensino de melhor qualidade (SOUZA; NOBRE, 2018).

Apesar de potencializadas durante o período pandêmico, as mudanças no meio educacional que envolvem o mundo digital, iniciaram a algum tempo e a maioria das crianças e jovens estão ambientalizados neste universo. Carvalho e Pimentel (2019) discorrem que essa geração está acostumada a buscar informações por mecanismos de pesquisa como o Google, a Wikipédia e seus textos interconectados, a produzir conhecimento pela colaboração com os amigos por videoconferência e pela troca de mensagens instantâneas de texto e áudio. Em especial, essa é uma geração acostumada a curtir, comentar e compartilhar postagens nas redes sociais. Desta forma, podemos aproveitar tal engajamento para inserção na disciplina de Biologia, onde podemos explorar e aprofundar a matéria muito além do livro didático físico. Conforme Lima (2009, pág. 21), "A Biologia é uma ciência que vem tendo destaque no Ensino de Ciências pela tendência em acompanhar mudanças tecnológicas e científicas da sociedade, desempenhando papel decisivo na formação de cidadãos reflexivos".

Hoje, mais que nunca, as redes digitais têm sido os meios mais utilizados na comunicação e interação entre as pessoas, para os mais diversos objetivos, como trabalho, estudo e entretenimento. Tais interações são mediadas, principalmente, por meio das chamadas "redes sociais", sendo as mais conhecidas - *Facebook*, *Whatsapp*, *Instagram*, *Twitter* e *YouTube* (VIANA JÚNIOR, 2020). Assim, os professores de Biologia devem ir além do plano físico da sala de aula e explorar/utilizar este universo digital, se conectando e aproximando-se dos estudantes e estes do conteúdo a ser estudado.

A busca e utilização de recursos educacionais digitais (RED) passaram a fazer parte do planejamento diário dos professores. No intuito de facilitar a busca e utilização dos RED, existem repositórios, *websites* e plataformas que agrupam tais recursos. Conforme cita Silva et al (2016), apud Febre et al (2003, pág. 430), as vantagens do agrupamento dos RED, são diversas, tais como:

- 1)Acessibilidade: pela possibilidade de acessar recursos educacionais em um local remoto e usá-los em muitos outros locais;
- 2)Interoperabilidade: podendo utilizar componente desenvolvidos em um local, com algum conjunto de ferramentas ou plataformas;
- 3)Durabilidade: para continuar usando recursos educacionais quando a base tecnológica muda, sem reprojeto ou recodificação.

Com o boom do uso da tecnologia e a crescente disponibilização de recursos educacionais de apoio na *Web*, a tarefa do professor, enquanto curador, tornou-se desafiadora, pois agora ele precisa organizar e selecionar os mais diversos instrumentos educacionais acessíveis que poderão ser utilizados para expandir a aprendizagem e a motivação dos estudantes. Essa necessidade promoveu o surgimento dos sistemas de recomendação. Costa, Aguiar, Magalhães (2013) mencionam Adomavicius e Tazhilin (2005, pág. 58) que definem os sistemas de recomendação como "sistemas capazes de identificar conteúdos adequados, de maneira automática, para cada indivíduo, baseando-se em suas características e/ou preferências".

Esses sistemas categorizam esses recursos educacionais de acordo com as particularidades de cada indivíduo ou grupos de indivíduos. Tal agrupamento facilita e colabora com o professor em diferentes aspectos, como por exemplo, no processo de curadoria para uma determinada disciplina, de modo a fornecer conteúdo extra para os estudantes, na complementação dos planos de aula, gratuidade, existência de recursos abertos, disponibilidade para *download*,

bem como no acompanhamento dos estudantes (COSTA, AGUIAR, MAGALHÃES, 2013; HITZSCHY et al 2020). Apesar destas facilidades, o professor precisa ser capacitado para aproveitar essas potencialidades de modo abrangente, sendo capaz de planejar a sua utilização. Hitzschky et al (2020) apud Marcola (2008, pág. 372) dissertam que,

[...]. O professor, como um dos autores desse processo, deve estar qualificado para a utilização pedagógica das tecnologias digitais, para que essas ferramentas possam ser bem aproveitadas em todo o seu potencial. Esse processo possibilitará melhorias nas metodologias e nas práticas docentes e, como consequência, pode trazer resultados satisfatórios para os processos de aprendizagem.

O cenário pandêmico propiciou aos professores a oportunidade de experimentar novas formas de desenvolver suas atividades pedagógicas e questionar velhos hábitos educacionais. Apesar dessa oportunidade, Espírito Santo e Rodrigues (2020) relatam que, algumas instituições de ensino não possuem estruturas física e tecnológica para transpor um sistema presencial para um online. Além disso, houve uma falta de apoio por parte destas instituições para o planejamento e desenvolvimento das habilidades pedagógicas, bem como, tempo necessário para os professores aprenderem e adaptarem as aulas presenciais ao ensino remoto, tendo de agir de improviso e enfrentando dificuldades (ESPIRITO SANTO; RODRIGUES, 2020).

Apesar das inúmeras dificuldades, os professores, durante o período pandêmico, transformaram a forma de desenvolver conteúdos, tornando-se mediadores/exploradores dos repositórios, redes sociais e TICs, dentre os quais podemos citar, *Facebook*, *Instagram*, *Youtube*, *AVA Moodle*, *App*, *Google Classroom* (REIS, 2021). Por meio desses repositórios/redes sociais, o conteúdo chega ao estudante, disseminando informações confiáveis e ao mesmo tempo criando materiais autorais que podem ser disponibilizados em acervos públicos, alterando o atual panorama da educação e simultaneamente, promovendo uma nova perspectiva para o processo de ensino-aprendizagem (SOARES et al, 2021). Podemos citar como exemplo o caso de Reis (2021), que pesquisou o *Facebook* como forma de suporte para aulas de ciências, e descreve a facilidade da disseminação de informações por meio do compartilhamento de materiais relacionados aos conteúdos de ciências, formação de grupos de colaboração e participação, além das funções do bate-papo e do *feed* de notícias.

Para além das plataformas e repositórios, a utilização de jogos digitais, foi uma das alternativas de recurso digital, utilizadas durante o período pandêmico. Os jogos possuem potencial de aproximar as temáticas desenvolvidas em aula ao dia-a-dia dos estudantes, facilitando o processo de ensino. Jogos como o "*Kahoot*" e o "*Inseto Go*", encorajam os professores a desenvolver seus materiais instrucionais para os mais diversos assuntos, além de motivar os estudantes a aprender sobre a diversidade biológica na região em que vivem (MACHADO, 2020). Outro exemplo bem-sucedido de recurso educacional digital foi o uso da Plataforma do *Google Classroom*, na Educação Básica no Estado do Tocantins (SEDUC, 2021). Tal ferramenta apresenta diversas funções, dentre elas o auxílio aos professores no gerenciamento e organização dos conteúdos e das tarefas das salas de aula, bem como das disciplinas, acompanhamento, desenvolvimento e qualificação das atividades postadas. Em pesquisa sobre o uso de plataformas digitais, os autores Serpa e Leite (2020) afirmam que o *Google Classroom* foi escolhido por ser uma plataforma gratuita, fácil e simples de utilizar, permitindo um espaço colaborativo online apoiando e complementando as aulas presenciais.

O professor interfere no processo de ensino-aprendizagem como mediador, verificando dificuldades envolvidas durante a execução das atividades, de modo a interagir e solucionar essas situações.

No ensino de Biologia, tal qual nas demais disciplinas, há um longo caminho a ser trilhado para dinamização do incremento do uso dos recursos educacionais digitais de forma efetiva. Entretanto, essa dinamização já se iniciou. Podemos citar como exemplo o resultado obtido na pesquisa realizada por Binatto et al (2021), que estudou as potencialidades e as fragilidades do ensino de Biologia nas modalidades a distância e extraclasse, ofertadas no período da pandemia. Tal trabalho demonstrou que o uso de *blogs* melhorou a aprendizagem, tornou o conteúdo disponível e organizou as informações, enquanto os grupos no *Whatsapp* permitiram maior interação e aprofundamento de algumas questões voltadas à área estudada.

Em trabalho realizado por Da Rocha et al (2020), o qual investigou o emprego de novas Tecnologias Digitais (TD) que os professores tiveram que utilizar no cenário Pandêmico, mereceu destaque na pesquisa alguns como o AVA, o *Google Classroom*, *Moodle* e *Microsoft Teams* e ferramentas para reuniões virtuais e videoconferência como *Google Meet*, *Zoom* e *Conferência Web*. Além destas, menciona-se uso de *softwares* para gravação e/ou edição de videoaulas e ferramentas livres para o ensino. Logo, o professor precisou buscar e compartilhar conhecimentos sobre a atual temática educacional: o uso de TD no ensino. Nesta situação, fez-se necessária a troca de informações entre colegas via redes sociais e reuniões *online*. Portanto, por meio de tais tecnologias os professores podem interagir com os demais colegas, direção, equipe pedagógica e estudantes, buscando ações quanto a compreensão e uso de TD para apropriação e desenvolvimento de metodologias de ensino.

O uso de metodologias ativas aliadas a tecnologias digitais, pensadas e aplicadas de maneira contextualizada, são agentes potencializadores do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem no atual momento educacional em que nos é imposto (PIFFERRO, 2020). Uma das formas de incentivar as metodologias ativas diversas são as possibilidades, tal com a *Gamificação*, as Plataformas Digitais e o uso de Recursos Educacionais Abertos (REA).

OS RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS NO ENSINO DE BIOLOGIA, DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Para além dos jogos e plataformas digitais, existem diversos recursos disponibilizados digitalmente, que podem e são utilizados para o desenvolvimento educacional, tais como os Recursos Educacionais Abertos (REA), que segundo Soares et al (2021) possibilita aos professores configurarem-se como criadores de conteúdo confiável e de fácil acesso. A revolução fomentada pelo movimento REA, reside na possibilidade de que, cada um de nós, estudante, professor e demais agentes da formação, tornar-se autor, criador e ao mesmo tempo disseminador do conhecimento (REIS, 2021). Cada uma de nossas produções tem o potencial para entrar num conhecimento mais amplo, participando na formação do saber, na evolução de ideias e conseqüentemente na inovação (NOBRE, 2020).

A difusão dos REA durante a Pandemia da Covid-19 levou profissionais da educação a refletirem sobre os nuances desses recursos, aprimorando-se em sua utilização e proporcionando mudanças no processo ensino-aprendizagem. Tais mudanças podem ser adotadas para todas as disciplinas do currículo educacional, tanto no ensino básico como no superior (ESPÍRITO SANTO; RODRIGUES, 2020; REIS, 2021). Alguns apontamentos sobre a utilização dos REA foram elencados ao longo dos trabalhos analisados durante a estruturação deste artigo, sendo eles: práticas pedagógicas alternativas; planejamento da aula; difusão das TICs e do conceito de REA nos momentos formativos dos professores; disseminação dos REA para os estudantes; ampliação do relacionamento professor-estudante; relevância do professor, como mediador do processo ensino-aprendizagem; reconhecimento do professor/estudantes como criadores, disseminadores de conteúdos autorais; reflexões sobre o processo avaliativo (ESPÍRITO SANTO; RODRIGUES, 2020).

A necessidade/oportunidade de experimentar novas formas de desenvolver as atividades pedagógicas enfatizou a importância e a necessidade do planejamento das aulas. Conforme Zabala (1998) apud Ferreira et al (2019), é impossível reduzir a prática a apenas um momento isolado e desconexo, visto que a prática educacional, independente de se desenvolver de modo presencial ou à distância em aula online síncrona, é um momento que exige um antes, um durante e um pós aula planejados. Tal necessidade foi percebida pelos professores, no período pandêmico, bem como a relevância e a demanda da educação continuada por meio das formações.

Na busca pelo uso eficaz dos RED e REA, a capacitação dos professores é fundamental. Apesar disso, em pesquisas realizadas com professores de Biologia, Ferreira et al (2019), Espírito Santo e Rodrigues (2020), descrevem deficiências na formação dos profissionais da educação, em relação ao uso e desenvolvimento destes recursos. Tais autores relatam falhas na formação de professores para o uso das tecnologias em sala de aula presencial ou *online*. Compreender essas falhas é essencial para a utilização dos REA e a melhora no processo ensino-aprendizagem em Biologia, bem como, nas demais disciplinas escolares.

Importante frisar que independente da aula ser presencial ou online, o professor deve pensar os diferentes momentos da aula, a saber: o antes, durante e após, demonstrando a importância do planejamento da aula como fator que norteia o aproveitamento da utilização dos recursos educacionais (FERREIRA et al, 2019; ESPÍRITO SANTO; RODRIGUES, 2020). Durante observação de mudanças ocorridas no planejamento/materiais didáticos de professores de Ciências e Biologia, que participaram do curso "*Small Open Online Course - REA - Educação para o Futuro*", Somavilla (2020, pág. 18/19) descreve que: "a integração de REA através das tecnologias educacionais em rede tem potencial para gerar avanços no processo de ensino-aprendizagem". Essas afirmações demonstram a importância e a necessidade do planejamento das aulas, independentemente se é presencial ou remota, utilizando ou não os REA.

Analisando uma oficina, onde foi utilizado REA e o modelo por rotação de estação, no desenvolvimento do ensino de Botânica, Lima (2009) destacou que as ferramentas adotadas (REA) na intervenção foram essenciais para a promoção da aprendizagem do conteúdo, logo

a sua utilização é uma alternativa viável, interativa e que estabelece um conteúdo curricular que considera o conhecimento prévio vivenciado pelo estudante.

Com as alterações das técnicas de ensino-aprendizagem na Pandemia da Covid-19, os métodos avaliativos também precisaram ser repensados e modificados. Ao analisar os discursos dos professores frente ao impacto do isolamento social para o ensino de Biologia, Soares et al (2021) dissertam que a avaliação única se tornou um método ultrapassado, pois na convergência entre o virtual e o presencial, não se permite mais a educação convencional. Como consequência, ocorreram modificações nas metodologias de ensino-aprendizagem, logo os métodos avaliativos precisam acompanhar tais mudanças.

A utilização do raciocínio crítico, comunicação instantânea, a colaboração e a criatividade como processos adjuvantes de avaliação, ampliam as possibilidades de expressão dos estudantes e ao mesmo tempo criam oportunidades para o surgimento de inovações. Apesar das inúmeras possibilidades na utilização dos REA, existem diversos desafios a serem superados, tais como: as condições ideais para um acesso igualitário e de qualidade à internet, a estrutura tecnológica e de suporte, a formação e capacitação do professor de Biologia, entre outros (JOYE; MOREIRA; ROCHA, 2020).

Ensinar é criar possibilidades para sua própria produção ou construção (FREIRE, 2003), tais oportunidades podem ser fomentadas através da utilização dos REA, uma vez que tais recursos têm por finalidade o desenvolvimento de uma educação com qualidade, a amplificação do acesso a esta educação, além da partilha de informações e conhecimentos. Ao reconhecer as limitações relacionadas aos recursos e aos REA, professores mostram consciência que o momento exige adaptação, mudanças, e que estão dispostos a fazer o melhor para que o processo de ensino-aprendizagem consiga alcançar o maior número possível de estudantes.

Após anos de estudos sobre a aplicação e utilização dos REA, Plotkin (2015) afirma em suas pesquisas que, além de ampliar a oferta das oportunidades de estudo, os REA ajudam os estudantes e professores. Os estudantes aprendem mais rápido e melhor e os professores melhoram a qualidade do ensino e potencializam novos horizontes para educação como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As revoluções proporcionadas pelo universo digital ocasionaram profundas mudanças na sociedade e conseqüentemente na educação brasileira. Os RED, assim como os REA, ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços, de tempos, monitoram cada etapa do processo, visibilizam os resultados, os avanços e dificuldades em todos os aspectos educacionais, e principalmente no Ensino de Biologia que envolve processos investigativos e aplicação de teorias.

Apesar das potencialidades desses recursos, devemos reconhecer suas fragilidades, as limitações relacionadas a eles, tais quais a formação dos professores, a utilização de forma correta de tais recursos e o acesso às tecnologias digitais. Professores demonstram consciência que o momento exige adaptação e mudanças, demonstrando interesse em melhorar o processo ensino-aprendizagem.

Para além das conquistas tecnológicas, a Pandemia do Covid-19 deixou sua marca também na relação professor-estudante. Como seres adaptáveis, podemos vislumbrar novas estratégias e recursos educacionais que possibilitam um novo modo de ensinar, onde o planejamento possa contemplar os estudantes, nos mais diversos aspectos da vida, possibilitando uma aprendizagem baseada nas necessidades reais da sociedade. Portanto, o grande desafio é a mudança de atitude e encarar o que já é realidade, pois torna-se necessário o conhecimento e aplicação dos recursos digitais, bem como dos REA pelo professor de Biologia nos dias atuais, para a melhor efetividade pedagógica, interação, aproveitamento e compreensão dos estudantes nas diversas áreas que compõem esta disciplina tão complexa.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT, Vânia Ribas; BATISTA, Claudia Regina; VANZIN, Tarcísio. (Orgs.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74-97. Disponível em: <http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao_na_educacao_011120181605.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.

ARIMOTO, Maurício Massaru; BARROCA, Leonor; BARBOSA, Ellen Francine. Recursos educacionais abertos: aspectos de desenvolvimento no cenário brasileiro. **Revista Novas Tecnologias da Educação**, Porto Alegre, v. 12, n.2, p. 1-10, dez. 2014. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/53458/33004>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BINATTO, Priscila Franco; OLIVEIRA, Helen Maria Pedrosa de; MAGALHÃES, Yure Wagemann Valadares; SANTOS, Paula Fernandes; CRUZ, Auriane Nogueira. 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, nov., 2021. Disponível em: <<https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/589>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria N° 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.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

CARVALHO, Felipe; PIMENTEL, Mariano. Atividades autorais online: aprendendo com criatividade. **SBC Horizontes**, nov. 2020. ISSN 2175-9235. Disponível em: <<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/11/atividadesautorais>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

CARVALHO, Nerivaldo Braz; CARVALHO, Anna Christina Farias. Uso dos Recursos Tecnológicos Atuais e sua contribuição no processo de Ensino-Aprendizagem na Escola Municipal Érico Veríssimo, Simões-PI. **ID on line. Revista de Psicologia**, v. 10, n. 33, p. 112-125, 2017. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/643>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

COSTA, Evandro; AGUIAR, Janderson; MAGALHÃES, Jonathas. Sistemas de Recomendação de Recursos Educacionais: conceitos, técnicas e aplicações. **II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) II Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2013) Capítulo 3**. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/view/2589>>. Acesso em 20 mar, 2022.

DA ROCHA, Flavia Suheck Mateus; LOSS, ALMEIDA, Braian Lucas Camargo; MOTTA, Marcelo Souza; KALINKE, Marco Aurélio. O uso de tecnologias digitais no processo de ensino durante a pandemia da Covid-19. **Interações**, v. 16, n. 55, p. 58-82, 2020. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/20703>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

DO CABO, Declaração da Cidade. **Declaração de Educação Aberta de Cape Town: Abrindo a promessa de Recursos Educativos Abertos**. Disponível em: <<http://www2.abed.org.br/documentos/ArquivoDocumento539.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

ESPÍRITO SANTO, Felipe; RODRIGUES, Rosemary Rodrigues de. Educação em tempo de pandemia: oficina online de remixagem de recursos educacionais abertos como estratégia de ensino na formação inicial de professores de ciências e biologia. **Congresso Internacional de Pesquisadores de Educação e Tecnologia: Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**. 24-28/08, 2020. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1601>>. Acesso em: 24 jan. 2022.

FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; CARVALHO, Jaciara de Sá. Recursos educacionais abertos como tecnologias educacionais: considerações críticas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 39, n. 144, p. 738-755, jul./set., 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/NbgrrcTbHhSvLKZWxZcCBCD/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

FERREIRA, Geny. Barbosa; BARBOSA, Gentil Veloso; NUNES, Suzana Gilioli Costa; CASTRO, Fábio de Jesus; BRAGA, Barbara Romero; SANTOS, Joana D'arc. Alves;

GOMES, Lucas Carvalho Evangelista; PACINI, Isolda. Barbosa. Análise da utilização de um recurso educacional aberto no curso de biologia da EaDUABUFT. **Revista Extensão**, Palmas, v.3, n.1. p. 169- 178, 2019. Disponível em:

<<https://revista.unitins.br/index.php/extensao/article/view/1214/1135>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

FERREIRA, Jacqueline dos Santos; CAVALCANTE, Gabriel Melo; RIBEIRO, Suezilde da Conceição Amaral. Contribuições das tecnologias digitais no ensino remoto a partir da pandemia da Covid-19. **Revista Cocar**, Belém, v. 15, n. 33, p. 1-15, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4409>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003. 144 p.

HITZSCHKY, Rayssa Araújo; ARRUDA, Juliana Silva; CASSIANO, Antônia Tatiele Vieira; LIMA, Cintia Arruda; SIQUEIRA, Liliâne Maria Ramalho de Castro; FILHO, José Aires de Castro. Formação docente e artefatos digitais: análise de Recursos Educacionais Digitais (RED) e a exploração de um repositório educacional digital. *In: **Workshop de informática na escola, 26, 2020, Evento Online***. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 369-378. Disponível em: <<https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.369>>. Acesso em 18 mar. 2022.

JOYE, Cassandra Ribeiro; MOREIRA, Marília Maia; ROCHA, Sinara Socorro Duarte. 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**, Vargem Grande Paulista, SP, v. 9, n. 7, p. e521974299, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4299/3757>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

LIMA, Luciana Tener. **O ensino de Botânica mediado pelos recursos educacionais abertos e pelo modelo de rotação por estações da educação híbrida**. 2019. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6179>>. Acesso em: 22 jan. 2022.

MACHADO, Elaine Ferreira. **O jogo "Inseto Go" e a gamificação em ensino de biologia: estratégias metodológicas e investigativas para observação, registro e estudo sobre insetos**. 2020. 213f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – [S. i.], Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2020. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/23808>>. Acesso em: 24 jan. 2022.

MAZZARDO, Mara Denize. **Recursos educacionais abertos: inovação na produção de materiais didáticos dos professores do ensino médio**. 2018. 280f. Tese (Doutorado em Educação). [S. l.]. Universidade Aberta. 2018. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/7788>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

MENEZES, Jones Baroni Ferreira de; NASCIMENTO, Edilane Ribeiro do; RODRIGUES, Marcos Paulo Lopes; SILVA, Ana Carolina Oliveira. Criação e aplicabilidade de recursos tecnológicos no ensino de biologia. **Revista Prática Docente**, Confresa, MT, v. 5, n. 3, p. 1964-1979, set/dez, 2020. Disponível em: <<http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/910>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21^o ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

NOBRE, Ana. **REA: de A a ... Manual para Identificar, Procurar, Utilizar, Reutilizar, Produzir e Partilhar Recursos Educacionais Abertos**. Coleção Educação a distância e elearning, n. 11, Universidade Aberta, 2020. 80 p. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/10216>>. Acesso em: 02 feb. 2022.

OLIVEIRA, Maxwell. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em administração**. Manual (pós-graduação) - Universidade Federal de Goiás, 2011.
PEREIRA, Angela Maria de Almeida. **Uso dos recursos educacionais abertos (REA) na educação superior/UAB: sonho ou realidade?** 2015. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13845>>. Acesso em: 02 feb. 2022.

PIFFERO, Eliane de Lourdes Fontana; COELHO, Caroline Pugliero; SOARES, Renata Godinho; ROEHRS, Rafael. Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, SP, v. 9, n. 10, p. e719108465, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8465/7374>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

PLOTKIN, Hal. REA: entenda o que são os recursos educacionais abertos. **Portal EBC**. 2015. Entrevista concedida a *Fernanda Duarte*. Disponível em: <<https://memoria.ebc.com.br/print/educacao/2015/09/rea-entenda-o-que-sao-os-recursos-educacionais-abertos>>. Acesso em 26 jan. 2022.

REIS, Alexandre Luiz dos. Covid-19: o Facebook como recurso pedagógico no ensino de Ciências em tempos de pandemia. **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://nasnuv.com/ojs2/index.php/CILTecOnline/article/view/745>>. Acesso em: Acesso em 12 jan. 2022.

SANTOS, Emmerson Oseildo Fernandes dos; OLIVEIRA, Francisco Kelsen de; GOMES, Alex Sandro; BRITO, Julio José de Oliveira Ribeiro Toscano. Mapeamento sistemático acerca das práticas docentes com o uso de Recursos Educacionais Abertos. **Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2017, p. 263-272. Disponível

em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/7555/5351>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

SEDUC, Secretaria de Educação Juventude e Esporte do Estado do Tocantins. **Plano de retomada das atividades escolares presenciais: ensino híbrido**. 2021. Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/557362/>>. Acesso em 12 jan. 2022.

SERPA, Aline Alves; LEITE, Ederson Wilcker Figueiredo. **O uso do google classroom como recurso educacional aberto**. [S. l.], [s. v.] [s. n.] [s. d.]. Disponível em: <<http://repositorio.ifap.edu.br:8080/jspui/handle/prefix/477>>. Acesso em 28 jan. 2022.

SILVA, Carolina; OSMUNDO, Maria Lidiana Ferreira; HITZSCHKY, Rayssa Araújo; BRITO, Maria Alinne Forte de; CASTRO FILHO, José Aires; MEDEIROS, Márcia Duarte. Processo de criação de um repositório educacional digital: procedimentos de busca, seleção e categorização de recursos educacionais digitais (RED). **Anais do Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação**. 2016, p. 427-437. Disponível em: <http://ceur-ws.org/Vol-1667/CtrIE_2016_AC_paper_80.pdf>. Acesso em 18 mar. 2022.

SOARES, César Gomes; SOUZA, Danilo do Carmo de; CASTRO, Juscileide Braga de. Recursos educacionais digitais e o ensino de adição e subtração: a concepção de um jogo na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais. **In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, n. 7, 29 out.-01 nov., 2018, Fortaleza (CE). Anais... Fortaleza (CE): SBC, 2018. p. 361-364. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/44021>>. Acesso em 18 mar. 2022.

SOARES, Mônica Dias; SANTOS, Antônia Nádia Brito dos; FARIAS, Francielly Rodrigues de; LIMA, Filipe Gutierrez Carvalho de. Ensino de Biologia em tempos de pandemia: criatividade, eficiência, aspectos emocionais e significados. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v.7, n.2, p. 638-656, fev., 2021. Disponível em: <<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/630/332>>. Acesso em: 02 feb. 2022.

SOMAVILLA, Giana. **Recursos educacionais abertos nas práticas didáticas dos professores de biologia**. 2020. 106f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/21252>>. Acesso em: 02 feb. 2022.

SOUZA, Elizabeth Batista de; NOBRE, Ana Prática docente aberta: reflexões sobre a utilização de REA em atividades educacionais. **Boletim Técnico Do Senac**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 1, jan/abr., 2018. Disponível em: <<https://www.bts.senac.br/bts/article/view/645>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

SPALDING, Marianne; RAUEN, Charles; VASCONCELLOS, Luana Marotta Reis de; VEGIAN, Mariana Raquel da Cruz; MIRANDA, Keila Cristina; BRESSANE, Adriano; SALGADO, Miguel Angel Castillo. Desafios e possibilidades para o ensino superior: uma experiência brasileira em tempos de COVID-19. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, SP, v. 9, n. 8, p. e534985970, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5970>>. Acesso em: 02 feb. 2022.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID-NETO, Jorge. Investigando a Pesquisa Educacional. Um estudo focando dissertações e teses sobre Ensino de biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 261-282, 2006. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/496/299>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

UNESCO. **Ljubljana OER Action Plan 2017**. In Second World OER Congress. Disponível em: <https://en.unesco.org/sites/default/files/ljubljana_oer_action_plan_2017.pdf>. Acesso em 26 jan. 2022.

UNESCO/FRA. **Diretrizes para recursos educacionais abertos (REA): no ensino superior**. Fontenoy: Paris, França. 2015. 28 p. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232852>>. Acesso em 26 jan. 2022.

VEIGA, André Barroso. **Produção de Recursos Educacionais Digitais para o ensino técnico em audiovisual**. 2019. Monografia (Especialização em Inovação e Tecnologias em Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/19615/1/CT_INTEDUC_I_2019_07.pdf>. Acesso em 20 fev, 2022.

VIANA JÚNIOR, Osvaldo Tavares. Revisão de Literatura para uma proposta de aprendizagem social com foco no processo de interação e comunicação de estudantes em redes digitais durante a epidemia do COVID-19. **BIUS - Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia**, v. 16, n. 10, p. 1-17, 2020. Disponível em: <<https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/7175>>. Acesso em: 20 mar. 2022.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.