
Recursos educacionais abertos (REA) no ensino de ciências: um panorama nacional das produções científicas no período de 2010-2020

OPEN EDUCATIONAL RESOURCES IN SCIENCE TEACHING: A PERSPECTIVE OF NATIONAL SCIENTIFIC PRODUCTIONS FOR 2010-2020 PERIOD

LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS (REA) EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UN PANORAMA NACIONAL DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN EL PERÍODO 2010-2020

Lucas Muller

lucasviana@ufpr.br

Marly Stephany Magalhães Machado

marlysm.machado@gmail.com

Taniele Loss

taniooss@hotmail.com

Maria das Graças Cleophas

mgcp76@gmail.com

Marcelo Motta

marcelomotta@utfpr.edu.br

Resumo

A busca por estratégias e novas metodologias que possam promover benefícios para o processo de ensino e de aprendizagem é um desafio para a competência docente. Pensando nisso, o presente artigo buscou, por meio de uma revisão sistemática da literatura, investigar como estão sendo realizadas as pesquisas relacionadas aos Recursos Educacionais Abertos no Ensino de Ciências, indexados na base de dados da Biblioteca Eletrônica Científica Scielo, Scopus e Directory of Open Access Journals (DOAJ), permitindo, desse modo, identificar possíveis tendências e lacunas sobre o objeto de estudo investigado para agregar contribuições ao campo científico. Foram encontrados 2356 artigos referente à temática de investigação, porém, poucos artigos contemplaram o *corpus* deste estudo. Como resultado, constatou-se que, pesquisas sobre os REA no Ensino de Ciências são escassas, em razão das discretas investigações neste campo de pesquisa, ou seja, a sustentabilidade e/ou fomento ao desenvolvimento e uso dos REA no âmbito do Ensino de Ciências no cenário brasileiro enfrenta desafios para sua consolidação. Espera-se que este artigo traga contribuições para professores, estudantes e futuros pesquisadores a integrarem esse movimento legítimo em suas práticas. Sobretudo, a instigar uma educação mais acessível e equitativa para construir uma sociedade mais democrática cientificamente e menos desigual.

Palavras-chave: Educação Aberta. Práticas Pedagógicas. Tecnologias na Educação.

**Abstract**

The search for strategies and new methodologies that can promote benefits for the teaching and learning process is a challenge for teaching competence. With this in mind, this article sought, through a systematic literature review, to investigate how research related to Open Educational Resources in Science Teaching is being carried out, indexed in the database of the Scientific Electronic Library Scielo, Scopus and Directory of Open Access Journals (DOAJ). Thus, allowing to identify possible trends and gaps about the investigated object of study to add contributions to the scientific field.

A total of 2356 articles related to the research theme were found, however, few articles covered the corpus of this study. As a result, it was found that research on OER in Science Education is scarce, due to discreet investigations in this field of research, that is, the sustainability and/or promotion of the development and use of OER in the scope of Science Education in the Brazilian scenario, it faces challenges for its consolidation. It is hoped that this article will bring contributions for teachers, students and future researchers to integrate this legitimate movement in their practices, above all, to instigate a more accessible and equitable education to build a more scientifically democratic society and less unequal.

Keywords: Open Education. Pedagogical practices. Technologies in Education

Resumen

La búsqueda de estrategias y nuevas metodologías que puedan promover beneficios para el proceso de enseñanza y aprendizaje es un desafío para la competencia docente. Con esto en mente, este artículo buscó, mediante una revisión sistemática de la literatura, indagar cómo se está llevando a cabo la investigación relacionada con los Recursos Educativos Abiertos en la Enseñanza de las Ciencias, indexados en la base de datos de la Biblioteca Científica Electrónica Scielo, Scopus y Directorio de Revistas de Acceso Abierto. (DOAJ). La investigación, de esa manera, tuvo como objetivo identificar posibles tendencias y vacíos sobre el objeto de estudio investigado para sumar aportes al campo científico. Se encontraron un total de 2356 artículos relacionados con el tema de investigación, sin embargo, pocos artículos cubrieron el corpus de este estudio. Como resultado, se encontró que la investigación sobre REA en la Educación Científica es escasa, debido a los discretos estudios en este campo, es decir, la sostenibilidad y / o promoción del desarrollo y uso de los REA en el ámbito de la Educación Científica en el escenario brasileño, enfrenta desafíos para su consolidación. Se espera que este artículo traiga aportes para profesores, estudiantes y futuros investigadores para integrar este legítimo movimiento en sus prácticas, sobre todo, para instigar una educación más accesible y equitativa para construir una sociedad científicamente más democrática y menos desigual.

Palabras clave: Educación Abierta. Prácticas pedagógicas. Tecnologías en la Educación.

Introdução

O desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade contemporânea faz-se presente no cotidiano das pessoas, influenciando diretamente o modo de viver e a tomada de decisões (BRASIL, 2018). Com a educação não poderia ser diferente,

diante das necessidades educacionais do século XXI. Sobre isso, é complexo imaginar a educação atual sem refletir e/ou discutir acerca das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC). Segundo a UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e, a Cultura, a TDIC "deve ser aproveitada para fortalecer os sistemas de educação, a disseminação do conhecimento, o acesso à informação, a aprendizagem de qualidade e eficaz" (UNESCO, 2016, p. 6).

Diante de tal cenário, promover a integração das TDIC por meio de estratégias e/ou metodologias inovadoras se torna um desafio à competência docente. Por outro lado, ancorado pela literatura, invocam-se profícuos meios para melhorar a qualidade e equidade da educação, bem como estabelecer uma ponte para enfrentar as desigualdades sociais de acesso à educação. Logo, compreende-se a incorporação das TDIC nos espaços formais e não formais como instrumento essencial para a democratização e/ou acesso ao conhecimento, como suporte para a mobilização dos educandos na aprendizagem; e, no que lhe toca, a construção de saberes e cultura social.

Percebe-se na literatura, o interesse e/ou destaque pelos Recursos Educacionais Abertos (REA), uma variante ao universo diversificado das TDIC que pode auxiliar na prática pedagógica docente e, por conseguinte, no processo de ensino e aprendizagem (SILVA, 2016). Por outro lado, os REA emergem com a tendência e/ou desafio da melhoria da educação em prol da superação das barreiras impostas pelo conhecimento pago, restrito a grupos privilegiados (MARQUES; XAVIER, 2018). Isto é, "pensar nos REA como possibilidade emancipatória do indivíduo, nação ou cultura" (PRETTO, 2012, p. 106). Não obstante, proporcionar a autonomia para a construção e compartilhamento de materiais, bem como a modificação da estrutura dos recursos didáticos disponibilizados para o ensino, torna-se imprescindível (ROSSINI; GONZALEZ, 2012; PRETTO, 2012). Com isso, podemos considerar como REA, os softwares, textos, simulações computacionais, livros didáticos, dados de pesquisas científicas, lições e notas de aula, apresentações multimídia, imagens e vídeos, artigos científicos, entre outros (SOUZA et al., 2019).

Nesse horizonte, a democratização do acesso oportunizou e/ou viabilizou novas formas de ensinar e aprender por meio do acesso livre, tornando a educação a



distância (EaD), por exemplo, uma opção recorrente, acessível e significativa (FERREIRA et al., 2019). No entanto, há muitos desafios e/ou um longo caminho para o alcance da educação para todos (D'ANTONI, 2009). Deste modo, a questão norteadora da presente pesquisa concentra-se em: Qual o panorama de utilização dos REA no Ensino de Ciências no cenário brasileiro? Este estudo pretende investigar como estão sendo realizadas e/ou desenvolvidas as pesquisas e/ou estudos relacionados aos REA no Ensino de Ciências, elencando as possíveis tendências e lacunas existentes.

Recursos educacionais abertos (REA) NO ENSINO

Ao selecionar uma licença e publicar sua produção, o autor, torna-se responsável e passa a apresentar direitos autorais sobre ela. Não obstante, a lei brasileira, conforme Vagula, Marinheiro e Nascimento (2018), apresenta-se restritiva quanto à propriedade intelectual e, portanto, há necessidade de compreensão referente ao que o autor libera ou não de sua obra. O conceito de Recursos Educacionais Abertos (REA), para Pereira, Fettermann e César (2016), traduzido do inglês Open Educational Resources (OER) e, cunhado no ano de 2002 no Fórum sobre o Impacto de Cursos Abertos no Ensino Superior nos Países em Desenvolvimento, da UNESCO, promoveu novas perspectivas sobre o acesso às produções intelectuais. Em 2008, esse movimento histórico se refletiu no Brasil após a visita da Delegação Internacional de Recursos Abertos ao Ministério da Educação e, desde então, foi fundado o REA-Brasil, com o objetivo de adaptação desse movimento à realidade nacional. Contudo, somente em 2012, representantes brasileiros participaram do 1º Congresso Mundial de REA, realizado pela UNESCO na cidade de Paris (ZANGALLI; MENDES, 2020).

Diante disso, cabe esclarecer que os REA, apresentam-se através de quatro princípios básicos, intitulados os “4Rs”, em que contemplam: o revisar (review), reutilizar (reuse), remixar (remix) e redistribuir (redistribute) (PEREIRA; FETTERMANN; CÉSAR, 2016). Adicionalmente, Meier *et al.* (2016) e Hilu, Torres, Behrens (2015) também defendem o “reter” (do inglês retain), articulando, assim, o conceito de REA

a estas cinco ações. Nessa direção, tais recursos podem ser definidos, conforme Zanin (2017) e UNESCO (2012), *a priori*, como todos os materiais de ensino e de aprendizagem, impressos e digitais, submetidos ao domínio público ou publicados sob forma de licença aberta. Neste caso, materiais livres ou com poucas restrições de direitos autorais, o que permite o seu uso de forma legal. O objetivo basilar da criação dos REA se coaduna ao desenvolvimento de conteúdo sem a ideia propriedade e, portanto, em prol de uma educação igualitária.

Nesse prisma, se discute os REA como materiais didáticos e pedagógicos, devidamente licenciados e que, portanto, podem ser baixados, reorganizados, copiados, modificados, apropriados e/ou impressos. Portanto, caracteriza-se, por uma abordagem colaborativa, em razão de possibilitar maior acessibilidade a esses recursos e ao fato de estar relacionado à promoção de uma educação de qualidade e democratização do ensino (ZANGALLI; MENDES 2020). Segundo Heredia, Rodrigues e Vieira (2017), foram duas as iniciativas que conduziram o surgimento dos REA. A primeira foi a criação do Creative Commons, no ano de 2001, que se refere a uma categoria de licenciamento em que permite a utilização de conteúdo sem pagar taxas ao proprietário e/ou autor. A segunda iniciativa trata do Massachusetts Institute of Technology (MIT), no mesmo ano, que passou a disponibilizar seus recursos digitais no contexto de ensino e de aprendizagem.

Partindo disso, os REA são tidos como um movimento fundamentado em discussões atreladas à utilização e reutilização de materiais educativos, bem como a possibilidade de combiná-los, traduzi-los e/ou compartilhá-los para se poder atingir mais pessoas (SANTOS; SOUZA; VERSUTI, 2016). A partir dessa perspectiva, se originam e/ou alicerçam ao movimento da Educação Aberta, que almeja por uma educação de mais qualidade por meio da acessibilidade e reutilização de informações e materiais de diferentes tipos (AMIÉL, 2012).

Para tanto, é importante esclarecer que o conceito de abertura defendido pelos REA apresenta dois aspectos marcantes: a abertura legal e, a abertura técnica. A primeira, no que lhe toca, está relacionada à flexibilidade das condições para a utilização no que tange o direito autoral e as licenças de uso. Portanto, o objetivo da abertura legal está alicerçado à permissão para que os usuários consigam baixar,

postar, incorporar e/ou modificar tais materiais. Por outro lado, o segundo aspecto, encontra-se pautado no que o autor considera como padrões reconhecidos e formatos abertos. Sendo assim, a abertura técnica tem por objetivo criar arquivos em formatos que apresentem a possibilidade de serem abertos e/ou editados (AMIEL, 2014).

Nesse panorama, Meier *et al.* (2016) e Amiel (2012) argumentam que a produção dos REA parte da ideia de que existe um ciclo de vida articulado a estes. Este ciclo, no que lhe concerne, compreende o “encontrar”, que está relacionado à procura de recursos que atendam às necessidades educacionais de maneira adequada. Na sequência, ao “criar”, etapa em que um recurso é criado ou combinado com outros recursos para a partir disso, formar-se um novo material. Avançando, tem-se o “adaptar”, que inclui a inserção de correções e/ou melhoramentos requeridos. Por conseguinte, a etapa “usar”, refere-se à utilização propriamente dita dos REA no contexto educacional para o processo de ensino e de aprendizagem. Por fim, a etapa “compartilhar”, que busca possibilitar sua disponibilidade à comunidade para tornar possível a reutilização.

A escola contemporânea ainda é sustentada pela dinâmica da sociedade industrial, em que existe a utilização de materiais fechados e proprietários, o que impede qualquer possibilidade de adaptação. Nesse viés, os REA trazem uma oportunidade de transformação no âmbito educacional, em especial ao ensino de ciências, ao passo que permitem aos professores e estudantes adaptar e/ou desenvolver recursos educacionais de forma colaborativa e democrática. É imprescindível que no espaço escolar, tanto professores quanto educandos, produzam recursos de forma colaborativa enquanto oportunizem a circulação de conhecimento. A adoção dos REA, cada vez mais, passa a constituir um caminho para a transformação e/ou adoção do estabelecimento de licenças livres (VAGULA, 2014), podendo contribuir para a transformação positiva da educação científica (STAROBINAS, 2012). Segundo a autora, quando os REA passam a fazer parte do processo ensino e de aprendizagem:



Pode operar como estratégia para superação de um modelo de passividade nas práticas educacionais escolares, tanto no que diz respeito à atuação dos professores, quanto na dinâmica dos alunos. Colocar-se diante dos recursos didáticos – e o livro aí incluído – como quem pode transformá-lo é um passo essencial para uma postura autoral em relação ao próprio trabalho, e para romper com uma expectativa de alunos que sejam consumidores acríticos de blocos de informação (STAROBINAS, 2012, p. 121).

Isto posto, compreende-se que incentivar o desenvolvimento e/ou empregabilidade dos REA na educação, em especial ao ensino de ciências, é um caminho fortemente viável para superação das barreiras impostas pelo ensino tradicional. Ademais, para transformação do ambiente educacional atrelado ao protagonismo do estudante e, frente aos desafios da educação e/ou escola contemporânea, sobretudo, a democratização e/ou equidade ao acesso do conhecimento científico. Desta forma, o professor pode estimular a produção de materiais e conteúdo de maneira colaborativa pelos próprios estudantes, como o desenvolvimento de vídeos, jogos, textos, livros, *e-books*, *podcasts*, entre outros. Esses materiais podem ser compartilhados com o objetivo de contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem.

Metodologia de pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se pela abordagem qualitativa, em que, baseia-se no estudo exploratório. Ribeiro (2008, p. 132) esclarece que pesquisas desta natureza apresentam “uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pela realidade em investigação”, sendo a pesquisa exploratória, pautada no esclarecimento de conceitos e/ou ideias de modo a se proporcionar uma visão geral e aproximativa de um fato específico (GIL, 2008). Nesse entendimento, para compreender o objeto de estudo, optou-se por adotar o método de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), definido como uma revisão bibliográfica em que são acrescidas etapas por meio de critérios rigorosos de modo a se garantir a qualidade dos dados obtidos. Portanto, caracterizam-se por serem metódicas, explícitas, além de passíveis de reprodução (CERRAO; JESUS; CASTRO, 2018). Com efeito, a constituição dos dados percorreu seis passos, a saber: (a) elaboração da

pergunta de pesquisa; (b) busca na literatura; (c) seleção dos artigos; (d) extração dos dados; (e) síntese dos dados ou meta-análise e, por fim; (f) redação e publicação dos resultados (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

Dito isso, iniciou-se a investigação da temática guiando-se, *a priori*, pela definição da pergunta de pesquisa: “Qual o panorama de utilização dos Recursos Educacionais Abertos no Ensino de Ciências no cenário brasileiro? Em seguida, foram selecionadas as seguintes bases de dados: a Biblioteca Eletrônica Científica Scielo, o Scopus e o Directory of Open Access Journals (DOAJ). Embora existam outras bases, a escolha destas foi feita em razão da disponibilidade de acesso por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) periódicos, bem como à aderência e representatividade ao campo de investigação de interesse e relevância para o ensino de ciências. O uso da expressão Open Educational Resources, sem a presença de operadores *booleanos* foi usado como descritor para realizar a busca dos artigos. Destarte, como resultado deste processo de busca, constatou-se a existência de 2356 estudos.

Diante desse cenário, a próxima etapa envolveu o processo de triagem da presente pesquisa, por meio da leitura dos títulos e resumos dos trabalhos com base em critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para delimitação dos dados encontrados. Para tanto, como sistematização e/ou constituição do *corpus* de dados, os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, considerou-se: 1. Publicações atreladas ao Ensino de Ciências, em diferentes níveis/etapas educacionais foram incluídas, ou seja, optou-se por excluir pesquisas e/ou estudos que não pertenciam à área do conhecimento do ensino de ciências; 2. O recorte temporal de 2010 a 2020, para a delimitação da RSL; 3. Para inclusão, as pesquisas e/ou estudos precisaram estar disponíveis nos periódicos e integrantes da base de dados selecionadas; 4. Optou-se pela inclusão de artigos empíricos e/ou teóricos, em língua portuguesa, espanhola e/ou inglesa, excluindo teses, dissertações e livros e; 5. As pesquisas e/ou estudos que se apresentavam em duplicidade foram excluídas.

Cabe ressaltar que, caso existisse escassez de informações para determinar a inclusão ou exclusão do estudo nesta RSL, o trabalho era incluído para a próxima etapa do processo de triagem dos dados ao realizar uma análise em profundidade

e/ou leitura flutuante. Posteriormente, após o levantamento dos resultados obtidos, apresentou-se a inferência do *corpus* de dados recorrendo-se a um conjunto de unidades de análises propostas por meio da sistematização por similitudes e/ou peculiaridades, ancorado aos pressupostos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). Este processo, também conhecido como categorização, conforme Marcelo Souza Motta, Marco Aurélio Kalinke e Luciane Ferreira Mocrosky (2018, p. 70) oportuniza “uma estruturação sistemática das informações, favorecendo o agrupamento das mensagens de acordo com suas semelhanças”. Finalmente, a Figura 1, representa o diagrama de fluxo referente a todo o processo de triagem e seleção dos artigos realizados:

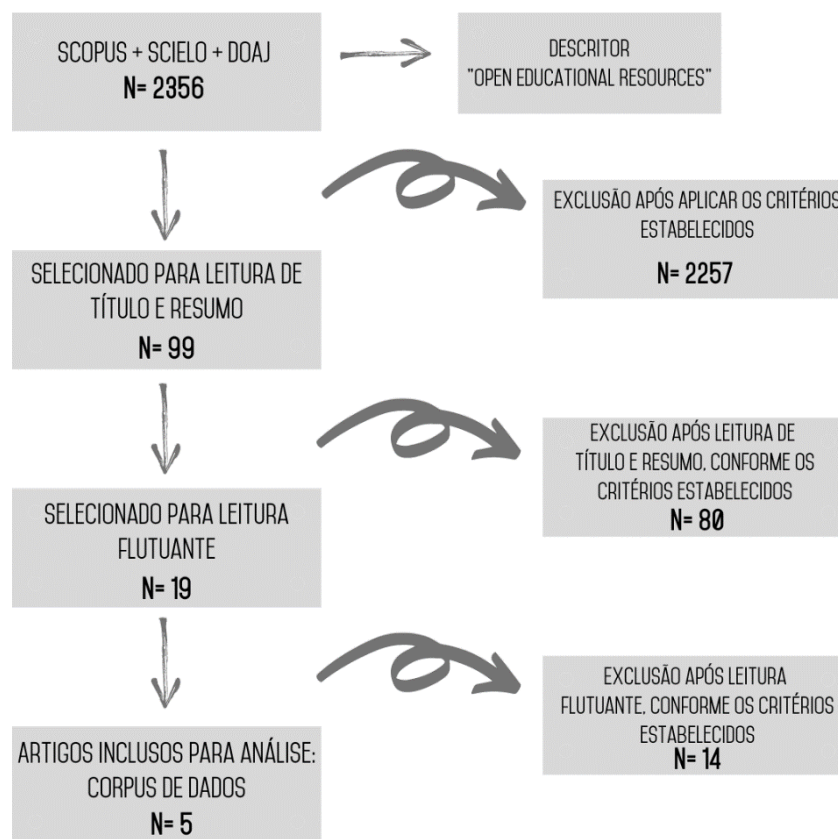


Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Resultados e discussão

Apresentaremos, a seguir, em dois momentos distintos, o tratamento do *corpus* de dados nesta RSL, de modo a buscar identificar as possíveis tendências e/ou lacunas em relação ao uso dos REA no Ensino de Ciências no cenário brasileiro. No primeiro momento, será demonstrado o panorama dos artigos selecionados, incluindo informações do objeto de estudo, direcionamento metodológico, autores, ano de publicação, abordagem, *locus* de publicação e origem dos artigos. Na sequência, em um segundo momento, foram estabelecidas as categorias: 1) Empregabilidade e Potencialidade dos REA: que pontua sobre as implicações e estratégias estabelecidas pelos autores acerca do uso do REA no Ensino de Ciências; 2) Tipologia: Qual o Entendimento dos REA? Logo, buscou se pontuar o entendimento sobre a terminologia vinculada aos REA.

Apresentação geral dos artigos selecionados

Em se tratando dos critérios de inclusão e exclusão, observou-se ao final do processo de triagem, a existência de cinco artigos científicos, ou seja, o equivalente a 0,21% do universo total da temática de investigação. Avançando na apresentação das pesquisas, considerando o tratamento dos dados, as informações e características dos trabalhos sugerem, conforme o Quadro 1, que o objeto central de estudo remete à Avaliação de Recursos Digitais e/ou Didáticos como REA (3), Formação de professores (Inicial e Continuada) por meio do REA (3) e processo de Ensino e Aprendizagem por meio do REA (2).

Por outro lado, quando se observa o direcionamento metodológico, o enfoque adotado remeteu à pesquisa teórica e ambos (teórico/empírico). No que concerne ao direcionamento metodológico, ambos (teórico/empírico) estiveram alicerçados aos subsídios teóricos que visavam discutir os resultados alcançados pela empregabilidade dos REA no Ensino de Ciências. Já os estudos de viés teórico, consistiram em discussões sobre as potencialidades do uso dos REA no Ensino de Ciências. Dito isto, o Quadro 1, apresenta de forma sintetizada as informações e características supracitadas:

Objeto de Estudo	Direcionamento metodológico ¹	
	Teórico	Ambos (Teórico/Empírico)
Avaliação de Recursos Digitais e/ou Didáticos como REA	2	1
Formação de professores (Inicial e Continuada) por meio do REA	-	3
Ensino e Aprendizagem por meio do REA	1	1

Quadro 1 – Distribuição dos artigos selecionados em relação ao objeto de estudo e direcionamento metodológico

Com relação à autoria, o ano de publicação, a abordagem metodológica e o *locus* onde foram submetidos os artigos selecionados, o Quadro 2 representa essa classificação do *corpus* de pesquisa constituído nesta RSL.

Autoria	Ano	Qualis ²	Abordagem	Locus de publicação
Alves e Granjeiro	2018	B2	Qualitativa	<i>Journal of Physics Conference Series</i>
Faggioni et al.	2019	A1	Qualitativa	<i>Advances in Physiology Education</i>
Souza et al.	2019	A2	Qualitativa	Caderno Brasileiro de Ensino de Física
Peres et al.	2020	A2	Qualitativa	<i>Acta Scientiae</i>
Silva, Silva e Bilessimo	2020	A1	Quantitativa	<i>Journal of Information Technology Education: Research</i>

Quadro 2 – Classificação do corpus de pesquisa dos artigos selecionados

Diante desses dados, verificou-se que as publicações encontradas a partir dos critérios de seleção supracitados, concentraram-se entre os anos de 2018 e 2020,

¹A quantidade total referente ao direcionamento metodológico é maior que o número de artigos selecionados porque alguns trabalhos contemplam direcionamentos distintos

² Classificação de acordo com o quadriênio 2013-2016. (Link de acesso: <https://sucupira.capes.gov.br>).

apesar de o recorte temporal contemplar os últimos dez anos (2010-2020). Essa distribuição é exposta pelo Gráfico 1.

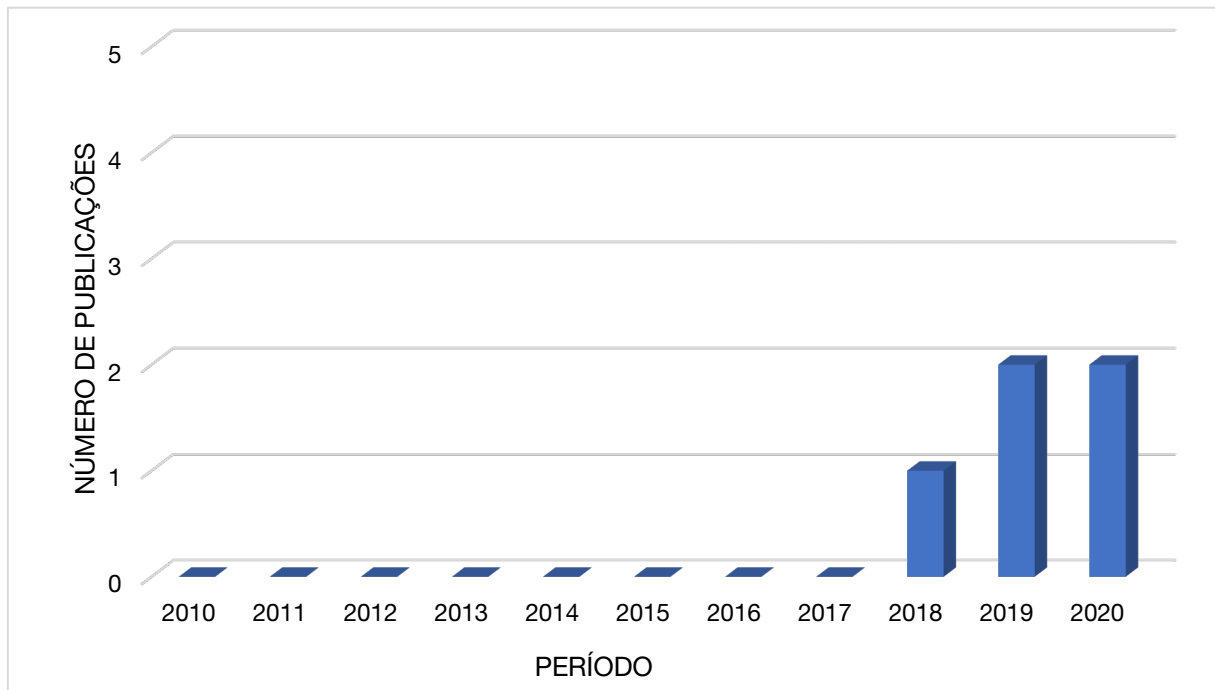


Gráfico 1 – Evolução cronológica dos artigos selecionados

Posto isso, nota-se que, do ponto de vista cronológico, os dados correspondentes ao *corpus* desta RSL, apresentam-se demasiadamente recentes. Isso pode estar relacionado ao contexto histórico dos REA no Brasil, em razão das iniciativas relativas à sua implementação inseridas apenas em 2008, conforme apontam Pereira, Fettermann e César (2016). Adicionalmente, o desconhecimento das licenças existentes e das legislações que dizem respeito aos direitos autorais, configura um entrave para a expansão no que diz respeito à produção de recursos educacionais abertos (PEREIRA, 2015; SOUZA; NOBRE, 2018). Todavia, isso não impossibilita os interessados a desenvolverem REA, já que as diretrizes para isso são disponibilizadas na web.

Outro ponto que ressalta, quanto à abordagem metodológica dos artigos analisados, verificou-se uma predominância no que tange às pesquisas qualitativas. Nesse bojo, dos cinco artigos categorizados, quatro apresentaram essa característica adotada, ao passo que um deles esteve alicerçado à abordagem de natureza quantitativa. Quanto a abordagem qualitativa, observou-se que as

produções se enquadraram em pesquisas do tipo participante como a de Souza *et al.* (2019); descritivas através de levantamento Survey, conforme evidenciado no trabalho de Alves e Granjeiro (2018); e análise de dados obtidos da internet como trazido por Faggioni *et al.* (2019). No caso de Peres *et al.* (2020), os autores utilizaram o estado da arte a respeito do uso de vídeos no ensino de física. Por outro lado, no que se refere a pesquisa quantitativa, trazida por Silva, Silva e Bilessimo (2020), os autores quantificaram – por meio de categorias e tratamento estatístico – as respostas obtidas dos questionários aplicados aos participantes.

No que se refere ao *locus* de publicação, os cinco artigos incluídos nesta análise estiveram distribuídos em diferentes revistas com qualis variando de B2 a A1. Isto posto, constatou-se que nenhum dos periódicos descritos teve mais do que uma publicação na área de REA no Ensino de Ciências, a partir dos critérios analíticos utilizados. Dentre as publicações, apenas 1 (um) artigo foi selecionado referente à base Directory of Open Access Journals (DOAJ); nenhum resultado proveniente da Scielo, e os quatro artigos restantes foram selecionados na base de dados Scopus.

Como visto, verificou-se a predominância da base de dados Scopus, que oferece acesso a produções científicas sobre o tema investigado. Esse papel de destaque acaba se revelando controverso à medida que tais periódicos não promovem o acesso aberto, ou seja, em contraponto ao movimento defendido pelos REA. Assim, pode-se interpretar que a discussão sobre os REA no Ensino de Ciências no cenário nacional pode estar restrita a grupos específicos.

Portanto, tal lacuna revela a necessidade de avançarmos na popularização das práticas abertas conforme defendidas pelo movimento, de modo a fortalecer e/ou consolidar uma educação aberta e/ou equitativa, bem como para democratização do conhecimento científico. Para tanto, compreende-se que é fundamental adotar uma postura crítica diante do conhecimento. Sobretudo, da expansão do conceito de autoria, ao passo que se reconhece o recurso didático como manipulável e adaptável aos diversos contextos de aprendizado; bem como para promoção da flexibilização das configurações de ensino e de aprendizagem (GESER; RESEARCH, 2012).

Finalmente, no Quadro 3, é apresentada a origem das pesquisas e/ou estudos mapeados. Conforme destacado, evidenciou-se que os trabalhos estão associados

a diversas instituições públicas de Ensino Superior, em parceria com a rede privada de educação. Observa-se, ainda, que grande parte das pesquisas estão centralizadas nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Contudo, não foram evidenciados estudos nas Regiões Norte do Brasil.

Autoria	Instituição	Tipo de Instituição
Alves e Granjeiro	O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)	Pública
Faggioni et al.	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO); Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e Universidade Estácio de Sá (UNESA)	Pública e Privada
Souza et al.	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS)	Pública
Peres et al.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Colégio Marista Santa Maria e Colégio Sesi (SESI-PR)	Pública e Privada
Bilessimo	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Serviço Social da Indústria	Pública e Privada

Quadro 3 – Origem dos artigos selecionados

Empregabilidade e potencialidade dos REA

Na sequência, no que diz respeito ao idioma de publicação, dos cinco artigos, quatro foram publicados na língua inglesa, sendo os estudos de Alves e Granjeiro (2018), Faggioni *et al.* (2019), Peres *et al.* (2020) e Silva, Silva e Bilessimo (2020). Apenas um foi publicado na língua portuguesa, pertencente a Souza *et al.* (2019). Portanto, nenhuma publicação foi encontrada na língua espanhola. Nesta direção, a partir da análise dos artigos foi possível realizar a sua categorização conforme a área de conhecimento atrelada à Educação Científica. Assim, observam-se que dois artigos, dos cinco analisados, estiveram relacionados ao Ensino de Física; enquanto um trabalho esteve voltado ao Ensino de Biologia; e duas publicações estiveram relacionadas à abordagem Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) e, portanto, inserido em um contexto interdisciplinar. A organização das publicações por intermédio da área de conhecimento, idioma e respectiva autoria está representada no Quadro 4.

Título da Publicação	Área	Idioma	Nível/Etapa Educacional	Autoria
Articulated video production between teachers and training teachers as a proposal for the teaching of Modern and Contemporary Physics	Física	Inglês	Ensino médio Superior	Peres et al. (2020)
Development of digital Open Educational Resource for metrology education	STEM	Inglês	Ensino médio	Alves e Granjeiro (2018)
Open Educational Resources in Immunology Education	Biologia	Inglês	Superior	Faggioni et al. (2019)
Recursos Educacionais Abertos para o Ensino de Física: um curso de extensão para licenciandos brasileiros e colombianos	Física	Português	Superior	Souza et al. (2019)
Technological Structure for Technology Integration in the classroom inspired by the maker culture	STEAM	Inglês	Ensino Fundamental, Ensino Médio e Superior	Silva, Silva e Bilessimo (2020)

Quadro 4 – Distribuição das publicações por área de conhecimento, idioma e autoria

Diante do Quadro 4, em grande parte dos artigos analisados, como inferência, foi possível notar que as pesquisas, em sua maioria, encontraram-se inseridas na área de conhecimento de Ensino de Física e STEM/STEAM. Exemplificando, Peres *et al.* (2020), ancorado por evidências acadêmicas, ao discutir sobre obstáculos cognitivos de estudantes do ensino médio diante da compreensão de física moderna e contemporânea, neste caso, do inglês Modern and Contemporary Physics (MCP), propuseram vídeos didáticos. Tais vídeos estiveram alicerçados à Tríade de Gowin, licenciados como REA para serem utilizados por estudantes e/ou professores de forma individual, ou compartilhada no ensino de MCP. Esse trabalho foi resultado de uma articulação entre mestrandos em Ensino de Ciências e professores de Física – em formação inicial e continuada. Segundo os autores, além de abordar saberes científicos e buscar instigar o interesse do público-alvo, os materiais propostos demonstraram compartilhamento de significados, previstos pela Tríade de Gowin, além de oportunizar, ampliar e aprofundar os conhecimentos, a divulgação da ciência e subsídios à prática pedagógica.

Souza *et al.* (2019), com base na Teoria Social da Aprendizagem de Etienne Wenger, descreveram uma experiência obtida em um curso de extensão para licenciandos em Física, de origem colombiana e brasileira. Nesse curso, almejou-se o desenvolvimento dos REA para o Ensino de Física e, portanto, buscou-se favorecer o surgimento de uma comunidade prática com foco no interesse desta temática. Segundo os autores, como resultado obtido, destacou-se o interesse dos participantes de um trabalho em conjunto, ou seja, indícios explícitos da formação de uma comunidade prática para o desenvolvimento de REA para o Ensino de Física.

Ademais, podemos destacar a pesquisa e/ou estudo de Alves e Granjeiro (2018), que remeteu ao desenvolvimento e/ou elaboração de recursos digitais educacionais abertos tendo como base o Banco de Dados Internacional de Objetos Educacionais (BIOE). Tal REA, denominado de “Introdução à Metrologia”, consistiu em uma sequência didática digital planejada para apresentar e/ou discutir o tópico de “Medições”, tendo como público-alvo professores da educação básica, para aplicação futura com estudantes do ensino médio. Por fim, os autores consideraram que a Educação STEAM precisa favorecer a promoção de conceitos metrológicos e, assim, apoiar ações para a sua empregabilidade em sala de aula.

Já o trabalho de Silva, Silva e Bilessimo (2020), que também esteve alicerçado à abordagem STEAM, trouxe à tona a inclusão de tecnologias no âmbito educacional. Para os autores, essa abordagem pode contribuir de forma significativa para o interesse de crianças e adolescentes pela ciência e tecnologia. Neste caso, buscou-se promover vocações para o campo científico-tecnológico. Por outro lado, inspirados pela Cultura Maker e na estrutura do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK), objetivou-se proporcionar aos professores participantes da pesquisa uma formação continuada para a integração das tecnologias às suas práticas pedagógicas. Conforme os autores, as principais contribuições estiveram relacionadas à produção de conhecimento e inovação educacional. Em continuidade, além das áreas de conhecimento do Ensino de Física e STEM/STEAM, também se fez presente 01 pesquisa e/ou estudo articulado à área de Ensino de Biologia, neste caso, de Faggioni *et al.* (2019). Os autores investigaram a empregabilidade dos REA sobre a temática de imunologia. Especificamente, por

meio de simulações e/ou animações para auxiliar consideravelmente a compreensão, por parte dos estudantes e profissionais da saúde, sobre conceitos e/ou processos abstratos atrelados à imunologia em um ambiente de aprendizagem. Contudo, os resultados indicaram a falta de softwares educacionais adequados para a temática de imunologia.

Diante das discussões supracitadas, pode-se afirmar que parte significativa das publicações na área de REA no ensino de ciências no cenário nacional, apresenta-se indexada a bases que não promovem o acesso aberto, resultando em contato com as pesquisas e estudos sobre REA mais restritivo aos professores e/ou estudantes. Portanto, a possibilidade de acesso a esses trabalhos por meio de endereço eletrônico institucional – na plataforma Capes Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) – é restrita à comunidade acadêmica.

Ademais, podemos verificar um universo diversificado de empregabilidade e/ou estratégias propostos para o uso de REA no ensino de ciências. Sendo sugerido pelos autores: 1) revisar, reutilizar, remixar e/ou redistribuir REA em formatos digitais preferencialmente; 2) proposição e/ou avaliação de estratégias didáticas pautadas pelo uso dos REA no ensino de ciências; 3) proposição e/ou desenvolvimento de REA para o processo de ensino e aprendizagem de ciências, sobretudo, para formação (inicial e continuada) de professores e; por fim, 4) pesquisas e/ou estudos alicerçados a subsídios teóricos-metodológicos que buscam identificar as contribuições do uso dos REA no ensino de ciências.

Isto posto, diante dos trabalhos inventariados, a análise dos dados revelou que novas produções científicas aplicadas ao contexto de ensino e de aprendizagem de ciências são fundamentais e urgentemente necessárias para ampliar o entendimento acerca do movimento REA. Assim, fornecer e corroborar com subsídios teóricos e/ou metodológicos para as perspectivas dos REA na educação científica lançados e/ou evidenciados pelos autores, a saber: 1) material complementar ao ensino de ciências; 2) maior disseminação de conhecimento e informação; 3) possibilidade de inovação no ensino de ciências; 4) mudança de comportamento; 5) desenvolvimento de habilidades pelos estudantes, em especial, colaboração e autonomia e; por fim, 6) melhor desempenho na aprendizagem de saberes científicos.

Tipologia: qual o entendimento dos REA?

Em relação às concepções dos REA identificadas nas pesquisas e/ou estudos mapeados, podemos observar definições paralelas, sobrepostas e/ou complementares, contudo, não se pode afirmar a existência de um entendimento universal sobre essa terminologia entre os autores. Deste modo, conforme Peres *et al.* (2020), os REA podem ser compreendidos como materiais licenciados com intuito de oportunizar para toda comunidade educacional, além de outros interessados, a sua reutilização, remixagem, revisão e redistribuição. Não obstante, destacam-se como materiais gratuitos de acesso prático e sem maiores restrições, em especial por proporcionar um grande alcance de informações e conhecimento quando comparados a outros materiais. Em complemento, Faggioni *et al.* (2019) esclarecem as possibilidades de empregabilidade dos REA ao destacar a sua utilização no ensino, aprendizagem e pesquisa.

No entanto, Alves e Granjeiro (2018) vão além de Peres *et al.* (2020) e Faggioni *et al.* (2019) ao lançar suas colocações. Pois, compreendem os REA como materiais de ensino, aprendizagem e investigação, com diferentes formatos digitais. Ademais, tais materiais/recursos não apenas se caracterizam como objetos com licença aberta, mas também estão localizados no domínio público de modo a possibilitar o acesso ao uso, adaptação e redistribuição com pouca ou nenhuma restrição, por outros usuários. Em relação a esta terminologia adotada, é válido ressaltar que o entendimento de Alves e Granjeiro (2018) coaduna com a definição supracitada defendida por Zanin (2017) e pela UNESCO (2012). Deste modo, podemos dizer que o entendimento de Alves e Granjeiro (2018) favorece a promoção de uma educação aberta e composta de práticas de incentivo à democratização do conhecimento.

Souza *et al.* (2019), de maneira mais restrita ao entendimento e características dos REA, apontam uma concepção com aspectos divergentes, defendendo a compreensão dos REA como materiais de ensino, de aprendizagem e de pesquisa que se diferem de outros materiais devido ao licenciamento aberto. Silva, Silva e Bilessimo (2020), por outro lado, não chegaram a demonstrar e/ou apresentar de forma concreta e explícita uma terminologia adotada para compreensão dos REA em

sua pesquisa. Os autores, limitaram-se a ressaltar que os REA possibilitam o compartilhamento da informação em rede e apresentam o potencial de reaplicação.

Em conformidade com o exposto, dentre o universo terminológico dos REA identificado, as pesquisas e/ou estudos analisados demonstram como tendência os seguintes pontos: 1) licenciamento aberto; 2) domínio público e/ou gratuitos; 3) formatos digitais e/ou outros; 4) poucas ou nenhuma restrição a terceiros; 5) grande alcance de disseminação de conhecimento e informação; 6) para pesquisa, ensino e aprendizagem; 7) como público a comunidade educacional e a quem interessar e; por fim, 8) permitem a reutilização, remixagem, revisão e redistribuição.

Finalmente, diante das divergências e/ou congruências sobre o entendimento dos REA com base nas referidas terminologias e/ou aspectos característicos identificados por meio da inferência dos dados, pode-se compreender que o universo de materiais e formatos de REA engloba uma diversidade de artefatos relativamente grande. Pois, muitos recursos podem ser considerados REA, dentre eles, podemos citar, imagens, vídeos, livro didáticos, e-books, podcasts, áudios, animações, simulações, jogos, softwares, apresentação multimídia, entre tantos outros. Neste contexto, no âmbito educacional a experiência com vídeos trouxe contribuições para a formação do estudante, diante da aproximação entre teoria e prática (SHIMAZAKI; TORRES; KOWALSKI, 2018). Ainda quanto as simulações, os resultados revelaram são satisfatórios, principalmente em termos de desenvolvimento de motivação por parte dos estudantes (YAMAMOTO; BARBETA, 2001).

Considerações finais

Diante da revisão sistemática da literatura referente aos REA no ensino de ciências, nota-se que a sustentabilidade e/ou fomento ao desenvolvimento de tais recursos e/ou instrumentos enfrenta desafios e/ou lacunas para sua efetiva consolidação no campo educacional. Apesar da limitação deste estudo, no qual poderia recorrer a outras bases de dados, constatou-se, *a priori*, cerca de 2356 pesquisas e/ou estudos. Contudo, mediante o processo de triagem adotado, o panorama de sua utilização no cenário brasileiro apresentou-se escasso, visto que

foram encontrados somente cinco trabalhos para análise, publicados entre os anos de 2018 e 2020, embora o recorte temporal abarcasse dez anos (2010-2020). Ademais, observou-se que as publicações realizadas são, em sua maioria, em inglês, em detrimento da língua portuguesa, a língua oficial do país de investigação. Por outro lado, as pesquisas estão dispostas em repositório de acesso restrito, nesse caso, a base Scopus, o que restringe ainda mais o contato de professores e/ou estudantes brasileiros com essas produções.

Essa tendência de *locus* de publicações adotada pelos autores chama atenção pelo fato deste movimento ser considerado contrário ao entendimento promovido pelos REA. Diante das divergências e/ou congruências ao entendimento dos REA, as referidas terminologias características identificadas por meio da inferência do *corpus* de dados constituída na presente RSL, evidenciam indícios de que o universo de materiais e formatos dos REA englobam uma diversidade de artefatos relativamente grande. Apesar de não ser universal, os autores associaram o seu entendimento ao licenciamento de maneira aberta, o que não é adotado nas produções indexadas pela base Scopus.

Outro ponto que deve ser ressaltado, está alocado sobre o objeto central de estudo que remete à Avaliação de Recursos Digitais e/ou didáticos como REA, processo de Ensino e Aprendizagem por meio dos REA e Formação de professores (Inicial e Continuada) por meio dos REA, inserida, em sua maioria, na área de conhecimento de ensino de Física e abordagem STEM/STEAM. Ademais, verificou-se uma predominância da utilização de tecnologias digitais em sinergia com os REA, que incluem o uso de softwares, vídeos e animações.

Frente a esses dados e, em resposta ao objetivo de investigação da presente pesquisa, pode-se evidenciar que os artigos selecionados estão voltados para o contexto tecnológico, para a Educação Básica e Superior, sobretudo, para a área de formação (inicial e continuada) de professores. Portanto, é imprescindível a maior efetivação de estudos que discutam sobre os REA no ensino de ciências em seus diferentes níveis de ensino, além da necessidade de novas produções. Pois, nesse sentido, os REA constituem uma temática de investigação necessária e urgente para discussões e reflexões, já que se inserem diretamente no contexto em que a



sociedade brasileira vivencia desigualdades sociais, dentre elas, o acesso à educação de qualidade, escancarado a todos por ocasião da pandemia do novo Coronavírus. Nesse cenário, torna-se indispensável elucidar o entendimento mais qualificado das potencialidades e benefícios dos REA para o campo educacional, em especial para repaginação e/ou aporte às práticas pedagógicas no ensino de ciências. E na consolidação de iniciativas como o portal MEC RED³ que buscam promover a empregabilidade, divulgação e popularização dos REA. Para tanto, entende-se que é preciso uma mudança da postura atual com ênfase maior no debate sobre o papel dos REA na educação, sobretudo, criar políticas públicas de formação docente em prol de uma educação cada vez mais aberta de modo a superar as barreiras impostas ao desenvolvimento do REA.

Paralelamente a essas discussões, é essencial a produção de estudos no que tange os REA para o ensino de ciências, visto a existência de muitos aspectos que podem ser explorados. A realização de pesquisas que preencham e/ou minimizem as lacunas vigentes supracitadas, de modo a ampliar o conhecimento na área. Com isso, pode-se possibilitar uma extensa disponibilidade de informações e referenciais teóricos-metodológicos que conduzam os professores e estudantes a integrarem esse movimento legítimo em suas práticas. E, dessa forma, contribuir para uma educação acessível e equitativa para que seja possível construir uma sociedade mais democrática cientificamente e menos desigual.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

³ Plataforma Integrada MEC RED. Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 jul. 2021



Referências

ALVES, L. S.; GRANJEIRO, J. M. Development of digital Open Educational Resource for metrology education. **Journal of Physics**, v. 1044. n 1, p. 1-6, 2018.

AMIEL, T. Educação aberta: configurando ambientes, práticas e recursos educacionais. In: SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. L. (org.). **Recursos Educacionais Abertos** - práticas colaborativas e políticas públicas. Salvador: EDUFBA, 2012, v. 1., p. 17-33.

AMIEL, T. Recursos educacionais abertos: uma análise a partir do livro didático de história. **Revista História Hoje**, v. 3, n. 5, p. 189-205, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CERRAO, N. G.; JESUS, A. F.; CASTRO, F. F. O método de revisão sistemática da literatura (RS) na área da Ciência da Informação no Brasil: análise de dados de pesquisa. **Informação & Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 105-116, 2018.

D'ANTONI, S. Open educational resources: reviewing initiatives and issues. **Open Learning: the journal of open, distance and e-learning**, v. 24, n. 1, p. 3-10, 2009.

FAGGIONI, T. *et al.* Open educational resources in immunology education. **Advances in Physiology Education**, v. 43, n. 2, p. 103-109, 2019.

FERREIRA, G. B. *et al.* Análise da utilização de um recurso educacional aberto no curso de biologia da EaD/UAB/UFT. **Revista Extensão**, v. 3, n. 1, p. 169-178, 2019.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183-185, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GESER, G.; RESEARCH, S. Open Educational Practices and Resources. OLCOS Roadmap, 2012. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED498433.pdf>. Acesso em: 23 mar. de 2021.

HEREDIA, J. M.; RODRIGUES, R. S.; VIEIRA, E. M. F. Produção científica sobre recursos educacionais abertos. **Transinformação**, v. 29, n. 1, p. 101-113, 2017.
HILU, L.; TORRES, P. L.; BEHRENS, M. A. REA (recursos educacionais abertos)-conhecimentos e (des) conhecimentos. **Revista e-curriculum**, São Paulo. v. 13, n. 1, p. 130-146. 2015.



MEIER, M. J.; SILVA, O. H.; FORNARI, A.; LEAL, G. C. G. Recursos educacionais abertos: revisão integrativa do II Congresso Mundial de REA. **Inclusão Social**, v. 10, n. 1, p. 84-104, 2016.

MARQUES, R.; XAVIER, C. R. Análise da aplicação de um recurso educacional sobre a pegada ecológica do lixo na educação ambiental. **Educação Ambiental em Ação**, v. 16, n. 63, p. 87-134, 2018.

MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A., Mocrosky, L. F. Mapeamento das dissertações que versam sobre o uso de tecnologias educacionais no ensino de física. **Actio: Docência em Ciências**, v. 3, n. 3, p. 65-85, 2018.

PEREIRA, D. R. M.; FETTERMANN, J. V.; CÉSAR, D. R. O que são recursos educacionais abertos? Limites e possibilidades em discursos. **Calidoscópico**, v. 14, n. 3, p. 458-465, 2016.

PEREIRA, A. M. A. **Uso de recursos educacionais abertos (REA) na educação superior/uab: sonho ou realidade?** 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

PRETTO, N. L. Professores-autores em rede. In: SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. (org). **Recursos educacionais abertos: práticas colaborativas políticas públicas**. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012, p. 91-108. (a citação indica um autor)

ROSSINI, C.; GONZALEZ, C. REA: O debate em política pública e as oportunidades para o mercado. In: SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. L. (org.). **Recursos educacionais abertos: práticas colaborativas políticas públicas**. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012, p. 35-70.

SILVA, J. B.; SILVA, I. N.; BILESSIMO, S. Technological structure for technology integration in the classroom, inspired by the maker culture. **Journal of Information Technology Education: Research**, v. 19, p. 167-204, 2020.

SILVA, F. **As Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências: uma abordagem através dos Recursos Educacionais Abertos-REA**, 2016. Disponível em: <https://tinyurl.com/vkfwzbuw>. Acesso em: 20 fev.de 2021.

SOUZA, D. G. *et al.* Recursos educacionais abertos para o ensino de física: um curso de extensão para licenciandos brasileiros e colombianos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, p. 795-817, 2019.

SOUZA, E. B.; NOBRE, A. Prática docente aberta: reflexões sobre a utilização de REA em atividades educacionais. **Boletim Técnico do Senac**, v. 44, n. 1, p. 1-15, 2018.



STAROBINAS, L. REA na educação básica: a colaboração como estratégia de enriquecimento dos processos de ensino-aprendizagem. *In*: SANTANA, B.; ROSSANI, C.; PRETTO, N. L. **Recursos educacionais abertos: práticas colaborativas políticas públicas**. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012, p. 121-129.

SANTOS, A. R.; SOUZA, P. O.; VERSUTI, A. C. A produção de recursos educacionais abertos-rea a partir de conteúdos transmidiáticos. *In*: Congresso Internacional de História: Novas Epistemes e Narrativas Contemporâneas, 2016, Jataí. V Congresso Internacional de História. **Anais [...]**. Jataí: Universidade Federal de Goiás, 2016.

SHIMAZAKI, N. M.; TORRES, P. L.; KOWALSKI, R. P. G. A produção de recursos educacionais abertos (REA) em libras no ensino superior. **Revista e-Curriculum**, v. 16, n. 2, p. 364-392, 2018.

UNESCO. **O Congresso Mundial de Recursos Educacionais Abertos**. 2012. Disponível em: <https://tinyurl.com/2p84z8x8>. Acesso em: 20 mar de 2021.

UNESCO. **Educação 2030**: Declaração de Incheon e Marco de Ação para a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável. 2016. Disponível em: <https://tinyurl.com/tmwkm73b>. Acesso em: 15 mar de 2021.

VAGULA, E.; MARINHEIRO, E. L.; NASCIMENTO, M. C. M. Recursos educacionais abertos -padrões de licenças para arquivos abertos. **Paradoxos**, v. 3, n. 1, p. 74-83, 2018.

YAMAMOTO, I.; BARBETA, V. B. Simulações de experiências como ferramenta de demonstração virtual em aulas de teoria de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, p. 215-225, 2001.

ZANGALLI, I.; MENDES, A. A. P. Recursos educacionais abertos: um estudo entre professores do Brasil e Estados Unidos da América. **EaD em Foco**, v. 10, n. 2, p. 1-12, 2020.

ZANIN, A. A. Recursos educacionais abertos e direitos autorais: análise de sítios educacionais brasileiros. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 71, p. 1-25, 2017.