

eduser

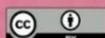
Mapeamento sistemático: MOOC e arquitetura pedagógica

Systematic mapping: MOOC and pedagogical architecture

Mapeo sistemático: MOOC y arquitectura pedagógica

ROSANE MARIA MUÑOZ, SIMONE LOPES SMIDERLE ALVES, MÁRCIA GONÇALVES DE OLIVEIRA

ISSN 1645-4774 | e-ISSN 2183-038X
<https://www.eduser.ipb.pt>



Mapeamento sistemático: MOOC e arquitetura pedagógica

Systematic mapping: MOOC and pedagogical architecture

Mapeo sistemático: MOOC y arquitectura pedagógica

ROSANE MARIA MUÑOZ¹, SIMONE LOPES SMIDERLE ALVES², MÁRCIA GONÇALVES DE OLIVEIRA³

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (EDUCIMAT); Vila Velha; Brasil; <https://orcid.org/0000-0002-1456-155X>; munoz.rosane@gmail.com

² Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (EDUCIMAT); Vila Velha; Brasil; <https://orcid.org/0000-0002-4599-4585>; smiderlesimone@gmail.com

³ Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes-Cefor); Vitória; Brasil; <https://orcid.org/0000-0001-9027-0976>; clickmarcia@gmail.com

RESUMO: Este artigo teve como objetivo mapear sistematicamente o uso de Massive Open Online Courses (MOOC) para o ensino de ciências, com a perspectiva de destacar em quais contextos esse artefato tecnológico virtual é utilizado, bem como compreender sua arquitetura pedagógica visando ao desenvolvimento da abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) na educação formal ou não formal como produto educacional. Definido pelo recorte temporal no período de 2017 a 2022, nos sites Portal de Periódicos da CAPES e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), foram coletadas as produções, com seus respectivos links, a fim de orientar outras pesquisas. Organizando a string de busca, obtivemos o resultado de 10 estudos internacionais (inglês e espanhol) e 26 nacionais (Brasil). De modo inédito, criamos 14 categorias para tecer uma análise em que os 36 estudos abordam as questões investigativas iniciais, aproximação e distanciamento. Os resultados apontam que a construção do MOOC, na maioria das vezes, mostra que se trata de mais um recurso importante que visa melhorar a compreensão de um conteúdo e/ou disciplina, principalmente no ensino superior, com a justificativa de que os sujeitos demonstram maior compreensão e aptidões com Recursos Educacionais Abertos (REA). Nos estudos nacionais, os resultados apontam a incidência no entendimento de que a criação e o uso do MOOC no ensino de Ciências também se trata de um recurso de apoio à aprendizagem. Contudo, por se tratar de conteúdos configurados para autoinstrução, nem sempre há oportunidades de atividades que estimulem o pensamento crítico dos sujeitos acerca das abordagens na perspectiva sociocientífica.

PALAVRAS-CHAVE: Comunidade de Aprendizagem; Conectivismo; Ensino Híbrido; Metodologia de Ensino; MOOC.

ABSTRACT: This article aimed to systematically map the use of Massive Open Online Courses (MOOC) for science teaching, with the perspective of highlighting in which contexts this virtual technological artefact is used, as well as understanding its pedagogical architecture aiming at developing the STSE (Science, Technology, Society and Environment) approach in formal or non-formal education as an educational product. Defined by the temporal cut from 2017 to 2022, on the CAPES Journal Portal and Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) websites, productions were collected with their respective links to guide further research. Organizing the search string, we obtained the results of 10 international studies (English and Spanish) and 26 Brazilian studies. Unprecedentedly, we created 14 categories to weave an analysis in which the 36 studies address the initial investigative questions, approximation, and distancing. The results indicate that the construction of the MOOC, most of the time, shows that it is an important resource aimed at improving the understanding of content and/or discipline, mainly in higher education, with the justification that subjects demonstrate greater understanding and skills with Open Educational Resources (OER). In national studies, the results point to the incidence in understanding that the creation and use of MOOC in science teaching is also a learning support resource. However, because it deals with content configured for self-instruction, there are not always opportunities for activities that stimulate critical thinking in learners regarding approaches from a socio-scientific perspective.

KEYWORDS: Learning Community; Connectivism; Blended Learning; Teaching Methodology; MOOC

RESUMEN: Este artículo tuvo como objetivo mapear sistemáticamente el uso de Cursos Masivos Abiertos en Línea (MOOC) para la enseñanza de ciencias, con el fin de resaltar en qué contextos se utiliza este artefacto tecnológico virtual, así como comprender su arquitectura pedagógica con miras a desarrollar el enfoque CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente) en la educación formal o no formal como producto educativo. Definido por el marco temporal de 2017 a 2022, en los sitios del Portal de Revistas de la CAPES y de la Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones (BDTD), se recopilieron las producciones, con sus respectivos enlaces, con el fin de orientar otras investigaciones. Organizando la cadena de búsqueda, obtuvimos los resultados de 10 estudios internacionales (inglés y español) y 26 estudios nacionales (Brasil). De manera inédita, creamos 14 categorías para tejer un análisis en el que los 36 estudios abordan las preguntas iniciales de investigación, la aproximación y el distanciamiento. Los resultados indican que la construcción del MOOC, en la mayoría de los casos, muestra que es un recurso importante que tiene como objetivo mejorar la comprensión de un contenido y/o materia, especialmente en la educación superior, con la justificación de que los sujetos demuestran mayor comprensión y habilidades con Recursos Educativos Abiertos (REA). En estudios nacionales, los resultados apuntan a la incidencia de la comprensión de que la creación y uso de MOOC en la enseñanza de las Ciencias también es un recurso para apoyar el aprendizaje. Sin embargo, como el contenido está diseñado para el autoaprendizaje, no siempre existen oportunidades para actividades que estimulen el pensamiento crítico de los sujetos respecto a enfoques desde una perspectiva sociocientífica.

PALABRAS CLAVE: Comunidad de Aprendizaje; Conectivismo; Enseñanza Híbrida; Metodología Docente; MOOC.

1. Introdução

Ancoramos a orientação da escrita deste artigo nos posicionamentos de Ferreira (2001), ao argumentar acerca das pesquisas denominadas Estado da Arte. A referida autora descreve-a como um conjunto de resumos organizados em torno de uma determinada área do conhecimento e que nos permite "contar" uma história sobre sua produção acadêmica. No nosso caso, a nossa história. A pesquisadora argumenta ainda que, ao descrevermos uma pesquisa, uma história é absolutamente impossível de ser narrada igual, sobretudo porque não há como se dissociar das questões subjetivas, compreendendo, assim, que entre os textos é possível haver lacunas, ambiguidades e/ou singularidades, as quais são preenchidas pela leitura que o pesquisador faz dela em determinado contexto. No caso em questão, o nosso percurso na escrita do mapeamento sistemático. Destaca, também, a relevância de se reconhecer que haverá tantas histórias quantos leitores houver dispostos a lê-las à luz de outros estudos que irão ao encontro do interesse científico que convergem em conhecimentos significativos, os quais ampliam saberes sobre as temáticas MOOC (Massive Open Online Courses), Ensino de Ciências e a Arquitetura Pedagógica.

Nesse contexto, realizamos o levantamento sob o recorte temporal de 2017 a 2022, utilizando as plataformas de busca BDTD, Portal de Periódicos da CAPES e Scopus. Vale destacar que o acesso à base de dados Scopus foi obtido via Portal de Periódicos da CAPES, que permite a usuários vinculados às instituições participantes da *Comunidade Acadêmica Federada* (CAFe) o acesso a uma ampla variedade de conteúdos, tanto de produções nacionais quanto de publicações internacionais, assinadas em parceria com editoras renomadas, fortalecendo as instituições de ensino e pesquisa no Brasil.

A partir dessa premissa, referendamos os estudos que contribuíram inicialmente com as temáticas ora evidenciadas, a fim de compreendermos o percurso e as evidências pedagógicas-estruturais do conhecimento. Iniciamos com o estudo de Nascimento et al. (2022) sob o título "Uma revisão integrativa de literatura sobre o MOOC no ensino de Ciências", com o objetivo de analisar o uso de MOOC e das metodologias ativas para o ensino de Ciências, demonstrando suas características, possibilidades, bem como suas limitações nos contextos da academia.

As conclusões principais indicaram que o uso do MOOC é amplamente adotado no Brasil. O público predominante é composto por universitários e profissionais com formação superior, tendo em vista que eles possuem uma abordagem de aprendizagem autodirigida. Além de contribuir na formação continuada de professores, em especial após a experiência da pandemia de Covid-19, contexto no qual a EaD passou por uma ressignificação e valorização nos meios de ensino.

Outro estudo referente à temática cursos MOOC no ensino de Ciências, enquanto possibilidades de aprendizagens na modalidade da educação a distância e online, bem como suas limitações, registamos em

Pereira e Veiga (2020). Os autores revisitaram artigos do período entre 2010 e 2019, nos bancos de dados virtuais, e as análises se deram a partir da escolha de três categorias: avaliação, permanência e os recursos para aprendizagem. O estudo em questão destaca as inúmeras oportunidades de inserção dessa prática pedagógica tecnológica, bem como a relevância de aprofundar a temática, sobretudo por se tratar de um campo para inúmeras reflexões.

Voltados ainda aos contextos da educação do ensino superior, referendamos o estudo de Andrade (2016) acerca da aplicação/uso dos MOOC a partir do levantamento que seguiu o recorte temporal de 2011 a 2015. O estudo ancorou-se em três repositórios: BDTD, Anais do Congresso Internacional de Informática Educativa (TISE) e o Portal CAPES – Periódicos, abordando as características e os principais tipos de MOOC, bem como sua relação com o movimento da Educação Aberta (EA).

Na perspectiva da construção da história, conforme Ferreira, et al. (2001) defendem, registamos em estudos internacionais o de Amado e Pedro (2018), na iniciativa de elaborar um referencial para o desenvolvimento de MOOC, a partir da análise de artigos no período de 2008 a 2018. Com foco na formação contínua docente em Portugal, caracterizando alguns avanços na didática metodológica deste coletivo, os quais sofreram descontinuidades provocadas pelas decisões das políticas educacionais, o estudo concentrou as buscas nos seguintes sítios virtuais: ERIC, HEC National Digital Library-Available Resources e Springer.

Outra contribuição internacional, referente aos estudos do período de 2012 a 2018, registra-se em Gonçalves, Gonçalves e Garcia-Tartera (2019), ao destacarem o aumento do número e da qualidade das tecnologias, entre elas o MOOC, reconhecido na comunidade educacional e científica. Os autores percebem os MOOC como contribuição à aquisição de competências digitais no contexto do processo de ensino-aprendizagem amparado pelas redes. Acrescentam que, por meio delas, há a oportunidade de os participantes do processo educativo interagirem e colaborarem com todos, cultivarem conexões, debaterem os temas, ou seja, tornarem-se membros de uma comunidade conectivista, significativa na contemporaneidade.

Ao concordarmos que a história se constitui de narrativa subjetiva acerca de determinado espaço-tempo, conforme já mencionado, apresentamos a seguir a metodologia e os objetivos que nos orientaram neste percurso científico acadêmico, com o propósito de mapeamento sistemático, a partir do recorte temporal do período de 2017 a 2022 acerca do MOOC no Ensino de Ciências.

Acrescenta-se que a seleção de produções científicas (teses, dissertações, artigos) é majoritariamente em língua portuguesa, com o intuito de promover a troca contínua de conhecimentos sobre o que outras pessoas realizam no Brasil. Ademais, com a finalidade de divulgar as produções científicas, ampliar a cooperação e a integração entre pesquisadores em suas áreas especializadas.

2. Metodologia

Reconhecemos em Falbo (2018) que o mapeamento sistemático se diferencia da revisão sistemática, haja vista prover uma visão mais ampla numa determinada área de pesquisa. Nosso interesse de investigação direciona-se ao artefato tecnológico MOOC utilizado no Ensino de Ciências, em especial se for aplicado enquanto produto educacional (PE).

Entretanto, o mapeamento sistemático, também conhecido como revisão de escopo, consiste em reunir e categorizar uma grande quantidade de estudos da literatura, visando, assim, à identificação de contribuições e lacunas que justifiquem novas pesquisas (Kitchenham & Charters, 2007).

Outro aspecto relevante é a necessidade de um estudo secundário, originada pelo objetivo do pesquisador, ou seja, a partir da string de busca. "Se conduzidos de forma sistemática, esses estudos podem ser replicados, permitindo a inclusão de novas publicações" (Cabrejos, Viana & Santos, 2018, p. 21). Desse modo, orientados por essa reflexão, pautamos o nosso estudo em cinco etapas: protocolo da pesquisa, objetivo, questões da pesquisa, extração dos dados e a análise dos resultados, explicitadas a seguir.

2.1. Protocolo da pesquisa

A fase de planejamento produz como principal resultado um protocolo de pesquisa que define critérios para seleção de fontes (bibliotecas digitais), definição de strings de consulta, bem como critérios para inclusão e exclusão de estudos classificados, nacionais e internacionais, baseados nas questões específicas de pesquisa

2.2 Objetivo

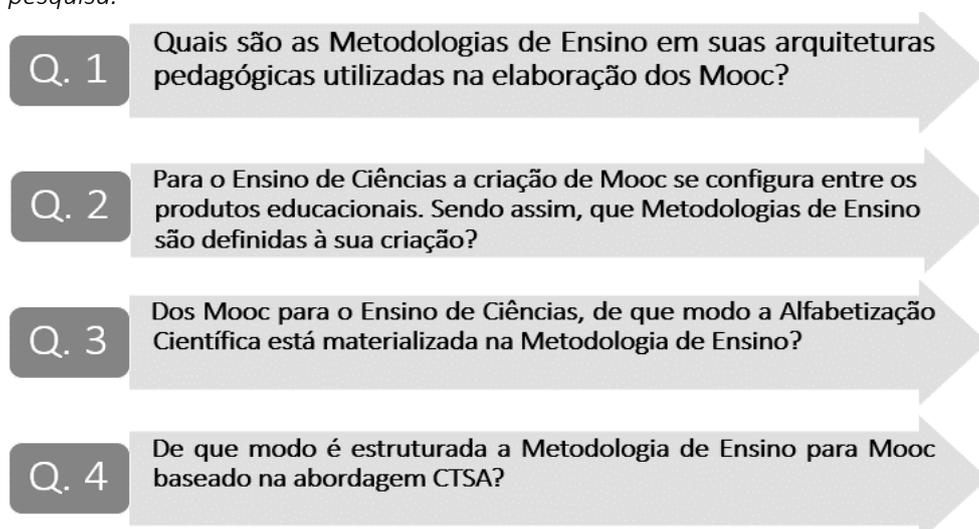
Preende-se realizar um mapeamento sistemático para verificar quais as metodologias de ensino que, por meio das Arquiteturas Pedagógicas (AP), têm sido definidas na construção dos cursos MOOC com vista a desenvolver a Alfabetização Científica (AC) com abordagem em Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente (CTSA), nas bases de dados eduCapes1 - Portal de Periódicos da CAPES2 e a BDTD.³

2.3 Questões específicas da pesquisa e seleção de fontes de informação

Reconhecemos que definir uma questão de pesquisa é um elemento essencial à pesquisa quantitativa e qualitativa, pois boas perguntas de pesquisa procuram melhorar o conhecimento sobre um tópico importante e geralmente são restritas e específicas (Pereira & Veiga, 2020). Neste sentido, foram definidas as seguintes questões de pesquisa (Figura 1):

Figura 1

Questões da pesquisa.



Fonte: As Autoras (2023)

Com foco nas questões elencadas, buscaram-se os estudos no Portal do Periódico Capes e da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), no qual organizamos as strings de pesquisa, bem como, os descritores utilizados. As strings de busca, aqui apresentadas, trata-se das combinações resultantes das várias combinações realizadas previamente com o objetivo de selecionar descritores que melhor recuperassem, identificassem e validassem os resultados de pesquisa almejados.

Desse modo, com vista a mapear as produções quanto às metodologias de aprendizagem configuradas nas arquiteturas pedagógicas para a construção de cursos MOOC no ensino de Ciências, Alfabetização Científica com abordagem em Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente (CTSA) apresentamos, na Tabela 1, as strings utilizadas no mapeamento sistemático nos seguintes idiomas: português, inglês e espanhol.

¹Portal de objetos educacionais abertos para uso de alunos e professores da educação básica, superior e pós-graduação que busquem aprimorar seus conhecimentos. <https://educapes.capes.gov.br/redirect?action=about>

² Comunidade Acadêmica Federada - <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php/aceso-cafe.html>

³ Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - Integra e dissemina, em um só portal de busca, os textos completos das teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa. O acesso a essa produção científica é livre de quaisquer custos. <https://bdtd.ibict.br/vufind/>

Tabela 1*Descritores e strings da pesquisa.*

DESCRITORES E STRINGS UTILIZADOS		
PORTUGUÊS	INGLÊS	ESPAÑHOL
Metodologia de ensino para MOOC no ensino de ciências	Teaching methodology for MOOC in science teaching	Metodología de enseñanza de los MOOC en la enseñanza de las ciencias
MOOC e arquitetura pedagógica no ensino de ciências	MOOC and pedagogical architecture in science teaching	MOOC y arquitectura pedagógica en la enseñanza de las ciencias
Metodologia de ensino para MOOC	Metodología de enseñanza para MOOC	Teaching methodology for MOOC
Metodologia de ensino para MOOC na alfabetização científica	Teaching methodology for MOOC in scientific literacy	Metodología de enseñanza de los MOOC en alfabetización científica
Metodologia de ensino para MOOC na abordagem CTSA	Teaching methodology for MOOC after CTSA approach	Metodología de enseñanza para MOOC en el enfoque CTSA

Fonte: As Autoras (2023)

Realizamos o levantamento bibliográfico das pesquisas existentes com intuito de apresentar as produções já desenvolvidas, as quais convergem com o nosso interesse de investigação. Ressaltamos que o levantamento das produções foi obtido pela Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), pelo Portal de Periódicos da CAPES que é em um dos maiores acervos científicos virtuais, no qual também contempla o portal da Scopus. Dessa significativa ação científica, apresentamos a síntese de estudos encontrados, na Tabela 2.

Tabela 2*Levantamento dos estudos.*

PORTAL	STRING DE BUSCA	LINK	QUANT.
Periódico Capes	"Metodologia de Ensino para MOOC"	encurtador.com.br/iuRUW	17
Scopus	"Teaching methodology for MOOC in scientific literacy"	https://shre.ink/cl2K	01
Scopus	"Teaching methodology for MOOC in science teaching"	encurtador.com.br/prHR8	22
Scopus	Teaching methodology for MOOC in CTSA approach	encurtador.com.br/bcOW5	00
Scopus	Teaching methodology for MOOC in scientific literacy	encurtador.com.br/kyFX7	01
Scopus	Teaching methodology for MOOC in science teaching	encurtador.com.br/ekKN1	22
Periódicos Capes	"Ensino de ciências" AND MOOC	encurtador.com.br/hpqIY	02
Periódicos Capes	"Alfabetização científica" AND MOOC OR "CTSA"	encurtador.com.br/AGJN2	1.582
Periódicos Capes	CTSA AND MOOC	encurtador.com.br/BNX09	03
Periódicos Capes	"Alfabetização científica" AND "ensino de ciências"	encurtador.com.br/uBNOQ	369
Periódicos Capes	MOOC AND "CTSA" OR "arquitetura pedagógica"	encurtador.com.br/guAI9	15
BDTD	"MOOC" AND "Produto educacional" OR "CTSA"	l1nq.com/SESLP	18

Fonte: As Autoras (2023)

Reconhece-se que o levantamento, a partir dos dados quantitativos, demonstrou que a temática possui significativa quantidade de estudos, o que demonstra a crescente relevância e a sua abrangência. A partir desse levantamento, houve a necessidade de definir critérios para inclusão/exclusão dos estudos, assim, optamos pelas seguintes definições, organizadas conforme se observa na Figura 2.

Figura 2*Levantamento dos estudos.*

Fonte: As Autoras (2023)

3. Resultados e discussões

Das análises realizadas, após as respectivas triagens, dada a relevância dos estudos, sobretudo na perspectiva de tornar acessível aos demais interessados, garantimos os endereços eletrônicos, bem como a identificação das produções sobre o MOOC. O resultado configurou-se em 10 Estudos Internacionais (EI), nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa, conforme organização da Tabela 3. Dos Estudos Nacionais (EN), trata-se da compilação de 26 estudos apresentados na Tabela 4, ambos catalogados na hierarquia: tese, dissertação, artigo e livro.

Tabela 3*Estudos internacionais.*

Nº	MATERIAL	TÍTULO/ANO/LINK	INSTITUIÇÃO/PROGRAMA	PALAVRAS - CHAVE
EI 1	Tese de Doutorado em Ciências da Educação (especialidade em Tecnologia Educativa)	Massive Open Online Courses (MOOC) no desenvolvimento profissional de professores (2017) https://hdl.handle.net/1822/54363	Universidade do Minho Instituto de Educação	-----
EI 2	Conference Object	MOOC an actual educational technology (2019) http://hdl.handle.net/10198/19486	Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior de Educação V Conferência Ibérica de Inovação na Educação com TIC	MOOC; Colaboração; Comunidades de aprendizagem; Formação contínua.
EI 3	Article	MOOCS and teacher professional development: a case study on teachers' views and perceptions (2018) https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED590293.pdf	International Association for Development of the Information Society - IADIS Proceedings Of The International Conference E-Learning	Online Courses; Faculty development; Language Teachers; Secondary School; Teachers Inservice; Teacher Education; Collaborative Writing; Greek; Instructional Design; Computer uses in education; Learner engagement; Teacher collaboration;

				Foreign countries; Teacher Attitudes
EI 4	Article	Profile and perceptions of MOOC's potential participants (2017) https://doi.org/10.14507/epaa.25.2588	Arizona State University - Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas/Arquivos Analíticos de Políticas Educativas (EPAA/AAPE)	MOOC, Massive Open Online Courses, online distance teaching, lifelong formation, potential participants
EI 5	Artículo	¿Un canal abierto en la educación superior? MOOCy REA en el mundo digital (2017) https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.1126	Universidad de Guadalajara Revista a/pertura - UEDG virtual	Tecnología educativa; MOOC; Recursos educativos abiertos; Educación virtual; Educación superior.
EI 6	Article	Development of a framework for MOOC (Massive Open Online Courses) in continuous teacher education (2018) https://doi.org/10.34624/id.v10i3.11251		Framework; Massive open online courses; Continuing teacher training; ICT.
I 7	Artículo	MOOC na Formação Contínua de Professores? Explorando possibilidades através da análise de um curso desenvolvido com professores portugueses (2018) https://doi.org/10.34624/id.v10i5.11135	Universidade de Aveiro - Centro de Investigação em Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores Revista Online Indagatio Didactica	Formação contínua de professores; Educação a distância; MOOC.
EI 8	Artículo	Autopercepción inicial y nivel de competencia digital del profesorado universitario (2021) https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.36032	Universidade de Minas Gerais Texto Livre -Linguagem e Tecnologia	Competencia digital docente; Enseñanza superior; Formación del profesorado; TIC.
EI 9	Journal	Expanding our educational reach: Development of a massive open online course (MOOC) (2018) https://doi.org/10.1017/cts.2018.210	Cambridge University Press Journal of Clinical and Translational Science	
EI 10	Conference Object	MOOCs to Semantic Web Education (2019) http://hdl.handle.net/10198/19477	Filodiritto Editore IX International Conference The Future of Education. Florença	MOOC; Online training; Semantic technologies; Semantic web.

Fonte: As Autoras (2023)

Tendo em consideração o levantamento de produções realizadas no âmbito dos Estudos Internacionais (EI), agrupamos, na Tabela 4, as produções dos Estudos Nacionais (EN) que abordam questões produzidas sobre o MOOC, de forma a evidenciar as contribuições científicas já realizadas.

Tabela 4

Estudos nacionais.

Nº	MATERIAL	TÍTULO/ANO/LINK	INSTITUIÇÃO/PROGRAMA	PALAVRAS- CHAVE
EN 1	Tese	Produção, aplicação e análise de um curso conectivista para a aprendizagem de astronomia observacional (2021) https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/handle/123456789/3067	Universidade Cruzeiro do Sul Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática Cruzeiro do Sul	Aprendizagem de astronomia; Conectivismo; MOOC.
EN 2	Tese	MOOC gamificados: proposta de design pedagógico para cursos online (2019) http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/riufal/5437	Universidade Federal De Alagoas Centro De Educação Programa De Pós-Graduação Em Educação - Doutorado	MOOC; Gamificação; Desing Pedagógico.
EN 3	Tese	A transmediação dos sentidos de docência na prática dos MOOCs: perspectivas emergentes (2018) http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/790366	Universidade De Brasília Faculdade De Educação Programa De Pós-Graduação Em Educação	Cibercultura; Transmediação; Sentidos de docência. MOOC; Práticas didático-pedagógicas.
EN 4	Tese	Geoilhas: O ensino de geociências na educação básica articulado com a ilha interdisciplinar de racionalidade (2017) http://hdl.handle.net/10183/157135	Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde	Geociências; Formação docente; Interdisciplinaridade; MOOC.
EN 5	Dissertação	Elaboração de uma série didática - MOOCs no eixo tecnológico de produção cultural e design (2019) https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/28976	Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte Instituto Metrópole Digital Programa De Pós-Graduação Em Inovação Em Tecnologias Educacionais	MOOC; Educação aberta; Educação a distância; Tecnologias ducacionais; Inovação; Materiais didáticos digitais.
EN 6	Dissertação	Proposta de um MOOC adaptativo e personalizável com técnicas de adaptação de contexto (2019) https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/9828/0000013535.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Programa Da Pós-Graduação Em Computação Curso De Mestrado Em Engenharia De Computação	Aprendizagem; MOOC adaptativos; Ensino; Técnicas; Professor-aluno.
EN 7	Dissertação	Construção de um MOOC para a formação de gestores de polos de educação a distância (2019) https://repositorio.uninter.com/handle/1/470	Centro Universitário Uninter Mestrado Profissional Em Educação E Novas Tecnologias	Educação a Distância; Legislação e EaD; Gestão de Polos; Tecnologias educacionais.

EN 8	Dissertação	Gamificação aplicada em um MOOC para o ensino da administração: estudo de caso (2019) https://repositorio.uninter.com/handle/1/502	Centro Internacional Mestrado Educação e Tecnologias	Universitário Uninter Profissional Em Novas	Gamificação; Conectivismo; Tecnologias educacionais.
EN 9	Dissertação	Uma abordagem unificada de design para modelagem educacional e da comunicação em MOOC: um estudo exploratório (2018) http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/33463	Universidade Federal Da Bahia <u>Mestrado Multiinstitucional em Ciência da Computação</u>		Massive Open Online; Course (MOOC); Design de interação; Design instrucional; Modeling language for interaction as conversation (MoLIC); Interação humano-computador; Informática na educação; Engenharia Semiótica.
EN 10	Dissertação	MOOC como estratégia de engajamento pedagógico: uma experiência aplicada no curso de Sistemas de Informação (2018) http://repositorio.furg.br/handle/1/822	Universidade Federal Do Rio Grande Centro De Ciências Computacionais Programa De Pós-Graduação Em Computação Mestrado Em Engenharia De Computação		Engenharia de computação; Ensino superior; Aprendizagem; Massive Open Online; Courses (MOOC); Taxonomia de Bloom; Tecnologia educacional; Material extraclasse.
EN 11	Dissertação	Laboratório online de música e tecnologia: planejando e implementando um MOOC para o ensino de Música online (2017) http://repositorio.unb.br/handle/10482/31796	Universidade de Brasília - UnB - Universidade de Brasília, Instituto de Artes, Departamento de Música, Programa de Pós-Graduação Música em Contexto		Ensino a distância; Massive Open Online; Course (MOOC); Música - inovações tecnológicas; Ambientes virtuais de aprendizagem; Licenciatura em Música.
EN 12	Dissertação	Aprendizagem e Interação em um ambiente de educação não formal: a Unesp Aberta e as potencialidades dos MOOCs (2017) http://hdl.handle.net/11449/151822	Universidade Estadual Paulista "Julio De Mesquita Filho" Faculdade de Ciências e Tecnologia - Presidente Prudente		Aprendizagem entre pares; Educação Aberta; Educação não formal; Unesp Aberta.
EN 13	Dissertação	Formação docente e vida escolar de crianças e adolescentes com hemofilia: com aporte de tecnologia (2017) https://repositorio.uninter.com/handle/1/85	Centro Internacional - Uninter Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias		Educação a Distância; MOOC; Hemofilia; Tecnologias na Educação; Formação docente.
EN 14	Dissertação	Saúde em todas as políticas: reflexões para desenvolvimento de um Massive Open Online Course (MOOC) (2017) http://hdl.handle.net/10183/169673	Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Enfermagem. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva		Educação a distância; Educação em saúde; Política de saúde; MOOC.

EN 15	Artigo	MOOC como uma opção de Arquitetura Pedagógica para capacitação ao professor de aluno com TEA (2022) https://doi.org/10.26514/inter.v13i37.6116	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul Portal de Periódicos da UEMS	Cursos Massivos Online; Formação continuada; Autismo.
EN 16	Artigo	Construção de uma arquitetura pedagógica para a compreensão do aquecimento global (2021) https://doi.org/10.31417/educitec.v7.1199	Instituto Federal do Amazonas - Campus Manaus Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico	Material didático; Ensino; Tecnologia.
EN 17	Artigo	Os Cursos On-line Abertos e Massivos (MOOC) como ambientes heurísticos (2020) https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.101i257	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.	Ambiente virtual de aprendizagem; Metodologia do ensino; Teorias de aprendizagem.
EN 18	Artigo	Massive Open Online Courses na oferta de ensino de Empreendedorismo e Sustentabilidade (2019) https://doi.org/10.20401/rasi.5.2.348	Universidade Federal Fluminense Revista Administração, Sociedade e Inovação - RASI	Educação; Empreendedorismo; MOOC; Sustentabilidade.
EN 19	Artigo	Metodologias de difusão do conhecimento no ensino superior ead: contribuições dos MOOCs (2019) http://dx.doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2017v5n4p579	Universidade Federal de Tocantins (UFT) - Revista Observatório	Metodologia; Difusão; Conhecimento.
EN 20	Artigo	A estruturação de um MOOC para capacitação em pesquisa bibliográfica em bases de dados de enfermagem (2019) http://dx.doi.org/10.29276/redapeci.2019.19.19826.6-17	Universidade Federal de Sergipe em parceria com Universidade Federal de Alagoas Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais - EDaPECI	Cursos online; Educação a distância; Matriz de competências; MOOC.
EN 21	Artigo	Arquiteturas Pedagógicas na formação de professores a distância (2019) https://doi.org/10.22169/revint.v13i29.1435	Centro Universitário Internacional - UNINTER Revista INTERSABERES	Formação de professores; Inovação pedagógica; Tecnologias digitais.
EN 22	Artigo	Tecnologias e ferramentas para elaboração de conteúdo em um ambiente MOOC: estudo de caso a partir de uma formação em Tecnologias Assistivas (2018) https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2018v4n3p361	Universidade Federal de Tocantins (UFT) - Revista Observatório	Tecnologia; MOOC; Ambiente virtual de aprendizagem; Tecnologia assistiva; Formação.

EN 23	Artigo	Geoilhas: o desenvolvimento de um modelo de MOOC voltado para a formação continuada de professores de ciências na educação básica (2018) http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v11n2.5209	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFP Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	MOOC; Geociências; Videoaula; Ilha interdisciplinar de racionalidade.
EN 24	Artigo	Percursos formativos de apropriação e uso pedagógico das tecnologias digitais de rede potencializados em arquiteturas pedagógicas (2017) https://doi.org/10.14244/198271991772	Universidade Federal São Carlos -UFSCar Revista Eletrônica de Educação	Formação continuada; Arquiteturas pedagógicas; Cibercultura; Facebook.
EN 25	Artigo	Massive open online courses (MOOCs) no ensino do empreendedorismo (2017) https://doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.v26.n50.273288	Universidade Do Estado Da Bahia Departamento De Educação I – Nupe Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade	Metodologia de Ensino; Empreendedorismo; Educação a Distância; Massive Open Online Course (MOOC); E-Learning.
EN 26	Livro	Inovações metodológicas para uma aprendizagem ativa (2022) https://doi.org/10.5585/41.2022.22298	Universidade Nove de Julho (Uninove) Revista Dialogia	Metodologias ativas.

Fonte: As autoras (2023)

Reconhecemos que há estudos estrangeiros de países não registados nesta pesquisa, também relevantes, para além dos que reunimos neste mapeamento sistemático com 36 estudos. No entanto, para este momento da história, optamos por elucidar o processo científico atual produzido no Brasil, com 26 estudos, com vista a ampliar a colaboração e a integração entre pesquisadores.

Destaca-se ainda que o ineditismo deste mapeamento sistemático impacta nos territórios acadêmicos à medida que amplia a possibilidade de os leitores se debruçarem nas 14 categorias criadas, a fim de se tecer uma análise qualitativa, em que os 36 estudos abordam as questões investigativas iniciais de aproximação e distanciamento dos estudos nacionais e internacionais, bem como a justificativa em que se dá o referido distanciamento nesse recorte temporal (entre 2017 e 2022), conforme o que se expressa na Tabela 5.

Tabela 5

Síntese dos Estudos.

SÍNTESE DOS ESTUDOS (2017-2022)

APROXIMAM-SE		ABORDAGEM	DISTANCIAM-SE	
EN	EI		EN	EI
2-3-5-17-19-24-25	1-2-4	1- O uso do MOOC aplicado na Educação Básica	7-15-18	8-10 O lócus dos estudos é no Ensino Superior
2-3-5-7-14-19-20-21-24-26	4 – 9	2- O uso do MOOC em espaço não formal e/ou educação não formal	3	1-3-6 Os sujeitos dos estudos são os professores
10 -11	1-3-6-8-9	3- Evidência de objetivos às habilidades e competências a serem potencializadas nos sujeitos		-----
1-3-4-13-14-15-17-	9	4- O uso do MOOC para o ensino de Ciências	8 -11	1 O lócus dos estudos refere-se a

19			anos diversificados
6-10-14-16-22	7	5- Abordagem metodológica (Arquitetura Pedagógica) utilizada nos estudos	9 Área da Engenharia da computação
1-15-17-19	9	6- Alfabetização científica: Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA)	23 1-3 Enfoque as Áreas de Especialidades
2-4-9-14	2-3-6-7	7- Construção coletiva do MOOC	10-16 4-9 Lócus: Engenharia da Computação
3-7-10-18-21	7-10	8- Aprofundamento dos Recursos Educacionais Abertos (REA)	4 Aprofunda-se em dados analíticos
11-13-14-16-22-23-25	1-3-6-8	9- MOOC enquanto possibilidade de qualificação e/ou formação continuada do professor	6-18 O lócus do estudo se deu em áreas diferenciadas
2-3-5-15-18-20-23	6-7-10	10- As Tecnologias Digitais Comunicação Informação (TDCI) utilizadas numa perspectiva inter/transdisciplinar	9 9 Abordagem unificada de design para modelagem
1-5-8-12-14-19-21	3-6-7-8-9-10	11- MOOC enquanto apoio didático-metodológico às diferentes áreas do conhecimento	-----
2-14-22-25	5-6-8	12- Evidência do ensino híbrido	14-15 O lócus dos estudos é para a Área da Saúde
27	3-8	13- Formação para professores universitários	2-5 5-7 O lócus dos estudos é ampliado, ou seja, contempla outros segmentos da docência
2-5-9-25		14- Uso da metodologia pesquisa-ação	4-13 4 Desenvolveram outras estratégias metodológicas

Fonte: As autoras (2023)

A partir dos estudos evidenciados, retomamos as questões que nortearam o percurso do mapeamento, registrando as respostas que nos foi possível constituir para a sua compreensão a partir dos estudos elencados, a saber:

Q1: Quais são as Metodologias de Ensino em suas arquiteturas pedagógicas utilizadas na elaboração dos MOOC?

As metodologias de ensino em suas arquiteturas pedagógicas constituem utilização de ferramentas tecnológicas variadas a fim de garantir um ensino de qualidade e acessível, com o intuito de atender às diferentes demandas: metodologias ativas, realidade aumentada e virtual, jogos digitais, robótica, atividades gamificadas, dinâmicas STEAM e abordagens makers. Essas práticas atuais podem compor a arquitetura pedagógica de um MOOC com a intencionalidade de atender a diferentes modos de construir conhecimento junto aos sujeitos da contemporaneidade, em tempos e espaços diferenciados.

Q2: Para o Ensino de Ciências a criação de MOOC se configura entre os produtos educacionais. Sendo assim, que Metodologias de Ensino são definidas à sua criação?

Para o ensino de Ciências, destacamos que a criação de MOOC se configura entre os produtos educacionais. A metodologia de ensino definida para sua criação pode variar de acordo com a abordagem pedagógica adotada e os objetivos do curso, tendo em conta que o MOOC e a arquitetura pedagógica potencializam a aprendizagem colaborativa a fim de promover a participação ativa e a troca de conhecimentos entre os cursistas, configurando-se em oportunidades de comunidades virtuais de aprendizagem.

Q3: Dos MOOC para o Ensino de Ciências, de que modo a Alfabetização Científica está materializada na Metodologia de Ensino?

No que diz respeito à Alfabetização Científica em MOOC para o ensino de Ciências, isso pode ser materializado de diversas formas, isto é, combinar várias abordagens para promover uma experiência de

aprendizagem contextualizada, em que o sujeito elabore os conceitos de modo integrado, incluindo atividades que promovam o pensamento crítico e a reflexão sobre conceitos científicos.

Q4: De que modo é estruturada a Metodologia de Ensino para MOOC baseado na abordagem CTSA?

Em relação à estruturação da metodologia de ensino para MOOC baseado na abordagem CTSA, é possível envolver a integração desses temas em atividades e discussões, por exemplo, via fórum ao longo do curso. Isso pode incluir, em especial, a análise de questões sociais e ambientais relacionadas à Ciência e à Tecnologia e, em especial, à promoção do pensamento crítico-reflexivo sobre esses temas de alta relevância ao ensino e à educação não formal. Compreendemos também que a metodologia de ensino deve ter objetivos claros, uma sequência didática com conteúdos organizados em módulos ou unidades com um tema específico relacionado à CTSA. É importante ressaltarmos que a disponibilização de recursos educacionais variados tende a potencializar a participação ativa dos cursistas mediante as atividades formativas; quanto à avaliação, deve ocorrer de forma contínua ao longo do curso. Portanto, o MOOC baseado na abordagem CTSA deve propiciar autonomia e responsabilidades, a fim de desenvolver habilidades com vistas a subsidiar autodisciplina, organização, pensamento reflexivo, aprendizagem individual e colaborativa.

5. Considerações finais

A metodologia de ensino por meio da arquitetura pedagógica utilizada no desenvolvimento do MOOC pode ser diferente à medida que as metodologias ativas são abrangentes, disponíveis e incluem tecnologias digitais: realidade aumentada e virtual, jogos digitais, robótica, atividades de jogos, dentre outras. Proposições essas que, ainda não são consenso na comunidade acadêmica, sobretudo, no seu aspecto arquitetônico pedagógico. Trata-se, sem dúvida, de um paradigma a ser superado.

Compreendemos então, que mesmo com o passar dos tempos, alguns estudos demonstram que as práticas atuais podem moldar a estrutura pedagógica dos MOOCs, pensadas também para a educação científica. Muito embora, percebe-se que a construção do MOOC é, na maioria das vezes, mais um recurso que visa “aperfeiçoar” a compreensão de um conceito e/ou disciplina, em destaque, na educação superior. Ressaltamos que os estudos abordam as duas tipologias diferenciadas do MOOC. Enquanto o MOOC faz parte da primeira geração, fundamentado nos pressupostos socio-construtivistas e na teoria conectivista, baseado na premissa de que a aprendizagem reside nas conexões em rede que acontecem entre as pessoas e os artefatos do mundo digital, sobretudo, livre e gratuito, configurando assim, a compreensão de que aprender se constitui na habilidade de criar e transitar nestas redes de conexões. Nesse contexto, a oferta de MOOC por meio do MOODLE (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment), plataforma bastante difundida em instituições de ensino, tem se destacado, inclusive no Brasil, por utilizar-se de Recursos Educacionais Abertos (REA), os quais destacam a necessidade das equipes docentes aprenderem a lidar com novos papéis numa rede de aprendizagem online. Tais posturas contribuirão para o enfrentamento das limitações dos MOOC e quiçá, configurar-se num produto tecnológico potencializador de outras aprendizagens para a fim de ser uma oportunidade à democratização de conteúdos por meio da Educação a Distância – ensino superior.

Em se tratando da segunda tipologia, a xMOOC, o seu escopo vai ao encontro das plataformas comerciais de MOOCs, é uma homogeneização das instituições de ensino superior em um modelo único de transmissão de conhecimento, desconsiderando a diversidade intelectual necessária para produzir respostas aos desafios que se impõem às sociedades contemporâneas. Ao destacarmos tal realidade nas instituições nacionais e internacionais, há de se pensar nas possibilidades pedagógicas aos sujeitos a fim de criar ideias e proposições na construção do conhecimento em suas diferentes áreas. Refletir e estruturar os modos de construir as aprendizagens por meio do MOOC, baseados na abordagem da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), integrando esses tópicos em atividades e discussões ao longo do curso trata-se de uma tarefa desafiadora, ainda, pouco ressignificada, reelaborada na/para o ensino em suas diferentes demandas de práticas cidadãs necessárias e emancipação dos sujeitos. Ao registarmos tal desafio, não desconsideramos o esforço, bem como a iniciativa dos pesquisadores do corpo docente pela iniciativa de utilizar-se desse artefato tecnológico enquanto promoção de aprendizagens em contextos acadêmicos ou outros espaços formativos em espaço não formal.

Diante do contexto apresentado, entendemos que este mapeamento sistemático na literatura científica servirá de base para outras pesquisas, sobretudo aos sujeitos que se debruçam nas produções acerca do uso do MOOC numa perspectiva de conhecer as pesquisas relacionadas com a abordagem CTSA. Permite-nos

afirmar que foi possível demonstrar a inovação metodológica, configurada por meio do panorama com as respectivas categorias, a fim de indicar aos leitores a aproximação e o distanciamento contidos nos estudos nacionais e internacionais analisados.

Ademais, na compreensão de que somos constructos dessa experiência acadêmica intensiva, também somos aprendizes no aspeito à continuidade dos estudos que reverberam à ampliação de saberes no contexto educacional bem como, nos espaços não formais, no compromisso ético de contribuir com a emancipação dos sujeitos por meio de comunidades virtuais de aprendizagem.

Contribuição

R. M. MUÑOZ: Conceitualização; Curadoria de Dados; Análise de dados; Investigação; Metodologia; Redação (Rascunho, Revisão e Edição). S. L. SMIDERLE ALVES: Curadoria de Dados; Redação (Rascunho, Revisão e Edição). M. G. OLIVEIRA: Supervisão; Visualização; Investigação; Análise formal.

Referências

Amado, C., & Pedro, A. (2018). Development of a framework for MOOC (Massive Open Online Courses) in continuous teacher education. *Indagatio Didactica*, 10(3), 21-38.

Andrade, M. V. (2016). Panorama da aplicação de Massive Open Online Course (MOOC) no ensino superior: Desafios e possibilidades. *EaD Em Foco*, 6(3). <https://doi.org/10.18264/eadf.v6i3.392>

Cabrejos, L. J. E. R., Viana, D., & Santos, R. P. (2018). Planejamento e execução de estudos secundários em informática na educação: Um guia prático baseado em experiências. *Anais da Jornada de Atualização em Informática na Educação*, 7. <http://ojs.sector3.com.br/index.php/pie/article/view/7858/6029>

Falbo, R. de A. (2018). *Mapeamento sistemático* (v. 1.0). [http://claudiaboeres.pbworks.com/w/file/133747116/Mapeamento Sistemático - v1.0.pdf](http://claudiaboeres.pbworks.com/w/file/133747116/Mapeamento+Sistemático-v1.0.pdf)

Ferreira, N. S. de A., et al. (2001). *A pesquisa sobre leitura no Brasil: 1980-1995*. Komed: Arte e Escrita.

Gonçalves, V., Gonçalves, B. M. F., & Garcia-Tartera, F. (2019). MOOCs to Semantic Web Education. In *9th International Conference on the Future of Education* (pp. 191-196). Filodiritto Publisher.

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering* (Technical Report EBSE 2007-001). Keele University and Durham University Joint Report.

Nascimento, R. M. T. do, Santos, C. de P., Teixeira, R. M., Paim, I. de M., & Souza, A. M. da C. (2022). Uma revisão integrativa de literatura sobre o MOOC no ensino de ciências. *Research, Society and Development*, 11(16), e321111638600. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38600>

Pereira, D. da F., & Souza, M. A. V. F. de (2020). Cursos Online Abertos e Massivos (MOOC) e o Ensino de Ciências: Uma revisão bibliográfica. *EaD Em Foco*, 10(3). <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i2.1101>