

A Educação Matemática e a Educação a Distância: uma revisão sistemática da literatura

Mathematics Education and Distance Learning: a systematic literature review

Uaiana Prates*

 ORCID iD 0000-0003-4778-0772

João Filipe Matos**

 ORCID iD 0000-0002-5546-5257

Resumo

O artigo apresenta o desenvolvimento e resultados de uma revisão sistemática da literatura sobre Educação Matemática e Educação a Distância. Essa revisão é parte de uma investigação de doutorado sobre as práticas em *e-learning* e *b-learning* nos cursos de Licenciatura em Matemática do Brasil. O principal objetivo foi identificar, no âmbito da Educação Matemática, como pesquisas anteriores (entre janeiro de 2011 e dezembro de 2017) definem os modelos *e-learning* e *b-learning*. Ainda, procurou-se perceber em quais níveis de ensino essas investigações estão situadas: Educação Básica, formação inicial ou contínua de professores. Apesar do foco da pesquisa de doutorado ser nos cursos de formação inicial, acredita-se que investigações anteriores, desenvolvidas em outros níveis escolares, também possam acrescentar reflexões para a compreensão desses modelos de cursos. Realizou-se uma revisão sistemática, apoiando-se em orientações de pesquisadores que se dedicam a este tipo de metodologia. As diferentes fases do processo de revisão foram seguidas rigorosamente: definição de objetivos/questões, de equações de pesquisa e das bases de dados; determinação dos critérios de inclusão, de exclusão e de validade metodológica; apresentação e discussão dos resultados. Como *softwares* de apoio têm-se as folhas de cálculo do Google e o NVivo. Os resultados da revisão mostram, além de uma maior incidência de trabalhos acerca da formação de professores, muita dispersão sobre o conceito de *e-learning* e pouca ocorrência de estudos sobre o *b-learning*. Notou-se, também, um número significativo de trabalhos que faziam referência à necessidade de criar condições, na formação de professores a distância, para constituição de comunidades.

Palavras-chave: Revisão Sistemática da Literatura. Educação Matemática. Educação a Distância. Formação de Professores de Matemática.

Abstract

The article presents the development and results of a systematic review of the literature on Mathematics Education and Distance Learning. This review is part of a doctoral research in development on e-learning and b-learning practices in Brazilian Mathematics Teacher Education Programs. The main objective of the review was to identify in Mathematics Education how previous researches (January 2011 and December 2017) defined the e-learning and b-learning teaching models. In addition, it is possible to understand at what levels of education these investigations are situated: basic education, initial or continuing teacher education. Although focusing on a

* Doutoranda em Educação pela Universidade de Lisboa (ULisboa), Lisboa, Portugal. Endereço para correspondência: Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, 1649-013 Lisboa, Portugal. E-mail: uaiana@gmail.com.

** Professor Catedrático Jubilado da Universidade de Lisboa (ULisboa), Lisboa, Portugal. Investigador da UIDEF (ULisboa), Lisboa, Portugal. Endereço para correspondência: Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, 1649-013 Lisboa, Portugal. E-mail: jfmatos@ie.ulisboa.pt.

doctoral undergraduate research, it is believed that the previous research, reproduced at other school levels, can also add elements and reflections to understand these models of courses in Distance Education. We carried out a systematic review based on orientations from different organizations and researchers dedicated to this area of research. In this sense, we followed different phases in the process to make the review: definition of objectives/questions, research equations and databases; determination of inclusion, exclusion, and methodological validity criteria; presentation and discussion of results; and data. As supporting software, both Google spreadsheets and NVivo11 were herein used. In addition to a higher incidence of work that occur in the teacher training context, the review results show great dispersion about the concept of e-learning and a lower occurrence of studies on b-learning models. Also, a significant number of works refer to the need to create conditions, in Distance Teacher Education Programs, for the constitution of (virtual) learning communities.

Keywords: Systematic Review of Literature. Mathematics Education. Distance Learning. Mathematics Teacher Education.

1 Introdução

Educação a Distância (ou simplesmente EaD) não é uma nova modalidade de ensino específica do século XXI, e não está necessariamente ligada à educação *online* ou à internet. Desde o século XVIII, com a difusão dos sistemas postais e correios, cursos à distância eram oferecidos em diferentes países. Segundo Borba (2009), a Educação a Distância no Brasil, como instituição, existe há mais de 150 anos. Esse autor também destaca a importância dessa modalidade (mesmo através do correio, do rádio e da TV) pela dimensão do Brasil e da concentração de universidades na região sudeste do país.

A EaD mais difundida e conhecida atualmente surge com a difusão dos microcomputadores e da Web 2.0. Mas a definição desse tipo de EaD é bem ampla e agrega não só cursos no formato *e-learning* (*Electronic Learning*) como *b-learning* (*Blended Learning*) e, mais recentemente, o *m-learning* (*Mobile Learning*) e os *MOOC* (*Massive Open Online Courses*) (RAMIÉZ-VEGA, 2015; BORBA et al., 2016). Campos, Fidalgo e Caeiro (2017, p. 23), ao final da investigação sobre as políticas públicas educativas em EaD, tanto no Brasil como em Portugal, perceberam que “[...] a definição de EaD se transformou nos últimos anos; se até quase duas décadas atrás era compreendida como um meio de autoaprendizagem, hoje se fundamenta na colaboração, na rede e na disponibilização de recursos digitais [...]”. Além disso, os autores acrescentam que a EaD “[...] alia diferentes métodos de recursos, síncronos ou assíncronos, dentro ou fora dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem”. Nesse sentido, o termo EaD correspondia ao ensino e à aprendizagem mediados pela rede nos diferentes modelos já citados.

No Brasil, com o aumento exponencial dos cursos de formação de professores em EaD desde a criação do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB)¹ em 2006, nota-se, também,

¹ Disponível em: <http://www.capes.gov.br/uab/o-que-e-uab>. Acesso em: set. 2018.

um aumento nas investigações voltadas para a compreensão dessa nova realidade. A investigação de doutorado que originou esse trabalho tem como principal objetivo caracterizar as práticas em *e-learning* e *b-learning* nos cursos de Licenciatura em Matemática da EaD no Brasil. Esse objetivo só foi consolidado depois da *revisão sistemática da literatura*, descrita aqui, uma vez que ela nos trouxe elementos indicativos da necessidade de olhar essas práticas.

Neste sentido, buscou-se no presente estudo mapear as publicações sobre experiências em Educação Matemática e EaD a partir do ano de 2011, uma vez que esses cursos da UAB já estavam melhor consolidados e, conseqüentemente, as investigações sobre essas experiências mais difundidas. Para isso, optou-se pela metodologia da *revisão sistemática da literatura* (POTH e ROSS, 2009; CARDOSO; ALARCÃO; CELORICO, 2013; RAMOS; FARIA; FARIA, 2014; OKOLI, 2019) a qual segue critérios rigorosos para o mapeamento do campo e está sendo cada vez mais adotada nas investigações no âmbito das Ciências da Educação. Neste quadro foi desenvolvida, no contexto de uma investigação de doutoramento, uma *revisão sistemática da literatura* sobre o conceito de EaD, em seus diferentes modelos, analisando investigações anteriores com foco na Educação Matemática (Educação Básica, formação inicial ou contínua de professores).

Desta maneira, o artigo inicia-se introduzindo o referencial teórico relativo às *revisões sistemáticas da literatura* com uma breve contextualização de diferentes organizações e pesquisadores que se dedicam a esse tipo de revisão. Em seguida, apresentam-se detalhes da metodologia e dos procedimentos metodológicos, explicitando-se todas as etapas seguidas que Ramos, Faria e Faria (2014) denominam de “filtrar”; “analisar” e “descrever”. Por fim, tecem-se algumas considerações relativas aos resultados encontrados, ao processo de desenvolvimento e como esse tipo de investigação pode ser útil para o campo da Educação Matemática e da EaD.

2 Referencial teórico

Revisão sistemática da literatura é um tipo de revisão de literatura com procedimentos e regras específicas. Esse tipo de revisão de literatura prevê algumas etapas a serem seguidas de tal maneira que a revisão seja replicável. Para Poth e Ross (2009) “Uma característica fundamental de uma revisão sistemática é a pesquisa abrangente da literatura e os métodos que detalham esse processo para que ele seja replicável e completo, incluindo relevantes estudos publicados” (p. 5, tradução nossa).

Equivalentemente, Okoli (2019, p. 4) associa o rigor de uma revisão de literatura às características “sistemática”, “explícita” e “abrangente”. Para isso, a revisão deve seguir, segundo esse autor, uma abordagem metodológica específica, detalhar os procedimentos seguidos e incluir todo material relevante para que, com isso, consiga ser replicada, caso necessário.

Esse tipo de revisão é bastante difundido na área da Medicina tendo a *Cochrane Organization* (<https://www.cochrane.org/about-us>) como exemplo mais conhecido de organização sem fins lucrativos, composta por pesquisadores que se dedicam, desde 1993, a desenvolver e divulgar revisões sistemáticas na área da Saúde. As revisões sistemáticas de literatura nas Ciências Sociais são um pouco mais recentes. Das organizações dedicadas a essa área, destacam-se a *Campbell Collaboration* (<https://www.campbellcollaboration.org/>) e o *EPPI-Center* (<https://eppi.ioe.ac.uk>). Essas organizações desenvolvem revisões sistemáticas em áreas como as Ciências da Educação, Assistência Social, Economia, Esportes, entre outras.

Pesquisadores das Ciências da Educação (POTH e ROSS, 2009; CARDOSO, ALARCÃO e CELORICO, 2013; RAMOS, FARIA e FARIA, 2014) vêm desenvolvendo (e descrevendo) revisões sistemáticas que servem, também, como guias para outros pesquisadores. Sobre a importância das revisões de literatura, Cardoso, Alarcão e Celorico (2013, p. 292) afirmam que:

Proceder à revisão da literatura sobre um determinado tema é muito mais do que ler os documentos que têm sido publicados ou publicitados, embora essa seja uma das etapas deste exigente processo. Enquanto processo, consiste em transformar a informação recolhida em conhecimento sobre o estado da arte. Enquanto produto, resulta numa apresentação, ao leitor, de um texto pessoal, informativo, coerente, crítico, interessante de ler, que relacione ideias e autores, analise estudos e resultados, identifique limitações e pistas para novos desenvolvimentos e responda à questão: onde estamos nós? Poderemos então dizer que se trata de um processo de “mapeamento do campo” de estudo.

Vale sublinhar que os autores, aqui, tratam da importância de uma revisão de literatura de maneira mais ampla, seja numa meta-análise, numa revisão de escopo ou mesmo numa revisão sistemática (POTH; ROSS, 2009). Porém, como o foco desta investigação é a *revisão sistemática de literatura*, destacamos que no “mapeamento do campo”, algumas etapas devem ser seguidas de maneira rigorosa para que o “processo” de transformar a coleta de dados em conhecimento sobre o estado da arte e o “produto” dessa revisão sejam validados e reconhecidos.

Para tanto, esses autores já citados descrevem em detalhes as etapas realizadas ao longo das suas próprias revisões sistemáticas da literatura. Por exemplo, Ramos, Faria e Faria

(2014, p. 23) realizaram uma revisão sistemática sobre o conceito de literacia digital adotando o seguinte protocolo em sua revisão: (i) objetivos; (ii) equações de pesquisa pela definição dos operadores booleanos; (iii) âmbito; (iv) critérios de inclusão; (v) critérios exclusão; (vi) critérios de validade metodológica; (vii) resultados; (viii) tratamento de dados. Pelo detalhamento na descrição e cuidado ao longo do desenvolvimento dessa revisão, utilizamos essas mesmas etapas como orientação para o estudo aqui descrito, como se pode perceber no texto que segue.

3 Descrição das etapas

O Quadro 1 foi adaptado da pesquisa de Ramos, Faria e Faria (2014) e será utilizado para visualização e descrição das etapas seguidas no estudo. Duas questões de investigação guiaram a *revisão sistemática da literatura*, uma de caráter mais qualitativo e conceitual voltada para os modelos de cursos em EaD; e outra, com caráter mais quantitativo, com a intenção de situar os dados coletados por níveis de ensino. Assim, as questões norteadoras foram definidas da seguinte maneira:

Q1: Quais as definições de *e-learning* e *b-learning* identificadas na literatura da Educação Matemática?

Q2: Em que grau de escolaridade estão situados, empiricamente, os estudos anteriores: Educação Básica, formação inicial ou contínua de professores?

Objetivos	Identificar estudos que refiram o conceito de <i>e/b-learning</i> no âmbito da Educação Matemática; classificar esses estudos a partir dos diferentes níveis de ensino: Educação básica, formação inicial e contínua de professores; identificar aproximações teóricas e/ou metodológicas entre os estudos.
Equações de pesquisa	<i>b-learning</i> ; semipresencial; <i>e-learning</i> ; educação a distância (<i>distance learning</i> e <i>educación a distancia</i>); ou ensino <i>online</i> .
Crítérios de inclusão	Artigos publicados entre janeiro de 2011 a dezembro de 2017, em revistas indexadas com qualis A1, A2, B1 e B2, abertas, com o foco na Educação Matemática.
Crítérios de exclusão	Artigos publicados em outras fontes ou a cujos sites das revistas não obtivemos acesso.
Crítérios de validade metodológica	Replicação do processo de seleção das revistas; verificação dos critérios de inclusão e exclusão.
Resultados	Descrição da pesquisa - Registro de todos os passos.
Tratamento de dados	Filtrar, analisar e descrever criticamente os resultados com ajuda das folhas de cálculo do Google e do NVivo11.

Quadro 1 – Etapas seguidas no processo de *Revisão Sistemática da Literatura*

Fonte: Dados da pesquisa – modelo adaptado de Ramos, Faria e Faria (2014).

Em 3 de janeiro de 2018 iniciou-se o processo de levantamento bibliográfico nos sites de 36 revistas indexadas na plataforma Sucupira, da CAPES², com qualis A1, A2, B1 e B2, abertas, na área de Ensino com o foco na Educação Matemática. A busca limitou-se ao período compreendido entre janeiro de 2011 a dezembro de 2017, resultando em um total de 125 artigos (em 20 revistas) para as seguintes equações de pesquisa: “*b-learning*” (6), “*semipresencial*” (16), “*e-learning*” (8), “*educação a distância*”³ (73) e “*ensino online*” (22). Como *softwares* de apoio ao longo das diferentes etapas foram usadas as folhas de cálculo do Google e o NVivo11⁴. No Quadro 2 têm-se os nomes das revistas, que retornaram algum resultado nas buscas, e a quantidade de artigos encontrados.

Nome dos Periódicos	Qualis	Total
Bolema: Boletim de Educação Matemática	A1	36
For the Learning of Mathematics	A1	1
Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática	A2	14
Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas	A2	3
Educação Matemática em Revista	A2	4
Educação Matemática em Revista – RS	A2	9
Educação Matemática Pesquisa	A2	11
Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática	A2	1
PNA: Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática	A2	3
Redimat: Journal of Research in Mathematics Education	A2	1
Reec. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	A2	2
Rencima: Revista de Ensino de Ciências e Matemática	A2	4
Research in Mathematics Education	A2	4
Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática	A2	7
Revista de Educação, Ciências e Matemática	A2	3
Journal of Humanistic Mathematics	B1	4
Perspectivas da Educação Matemática	B1	5
Revista Paranaense de Educação Matemática	B1	8
Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática	B2	4
Suma: Revista Sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas	B2	1

Quadro 2 – Lista de Periódicos Consultados

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

3.1 Filtrar

Desses 125 artigos, obteve-se um primeiro refinamento a partir da leitura dos títulos e resumos, resultando um total de 59 artigos, dos quais, apenas 41 foram catalogados e analisados por apresentarem convergência com o tema de interesse da investigação: experiências em EaD e a Educação Matemática.

2 Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.jsf> Acesso em: out. 2018.

3 Também buscou-se por “*distance learning*” e “*educación a distancia*”, nas revistas de língua inglesa e espanhola, respectivamente.

4 O NVivo é um software de apoio às análises de dados em pesquisas qualitativas e de métodos mistos. Ele ajuda na organização, categorização e análise dos dados e, também, na visualização dos resultados. <https://www.qsrinternational.com/nvivo/what-is-nvivo> Acesso em: out. 2018.

Na primeira filtragem, dos 125 para os 59, os critérios de exclusão utilizados foram tanto para artigos replicados (dois – e até três – resultados da busca para o mesmo artigo) como para artigos que, apesar de aparecerem como resultados das buscas iniciais, não tratavam do tema da equação de pesquisa (ou seja não estavam ligados às palavras-chave utilizadas na busca) e/ou não tinham qualquer referência, ao longo do texto, ao tema da Educação Matemática e da EaD, como descrito no Quadro 3:

Critério de exclusão	Total
Artigos que tinham os termos utilizados nas equações de pesquisa apenas em tabelas ou nas referências bibliográficas.	5
Artigos repetidos, ou seja, foram resultados de duas ou mais equações de pesquisas.	39
Artigos que tinham como foco o ensino de Biologia.	3
Artigos que não faziam nenhuma referência às equações de pesquisa, ou seja, não eram do tema EaD.	14
Artigos que tinham como foco as “ferramentas online” ou “jogos online”, mas para uso na sala de aula presencial.	4
Artigo que tinha data de publicação anterior.	1
Total	66

Quadro 3 – Quantidade de artigos excluídos na primeira leitura dos títulos e resumos
Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Na leitura mais criteriosa desses 59 artigos, percebeu-se que alguns eram, na verdade, ensaios ou resenhas de livros ou teses já publicados. Por exemplo, o artigo da revista *Bolema* de 2015 de autoria da Luciana M. Elias Assis é uma resenha do livro “Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação”, de Vani Moreira Kenski, publicado em 2012 pela editora Papirus de Campinas. Desta maneira, sete artigos foram excluídos por se tratarem de resenhas ou ensaios. Além disso, outros 11 artigos foram excluídos por não terem relação direta nem com a Educação Matemática e nem com a EaD. Por exemplo, o artigo “A Case Study on Pre-service Teachers Students’ Interaction with Graphical Artefacts”, de Oduor Olande, publicado na *REDIMAT* em 2014, trata de tarefas online, mas de um curso presencial, ou seja, apesar de ser resultado da busca “ensino *online*” e de passar pela primeira filtragem, leitura dos títulos e resumos, não está relacionado com EaD.

Desta maneira, apenas 41 artigos foram tabulados e organizados, numa leitura mais superficial, com o auxílio da folha de cálculo do Google (vide Anexo 1). Paralelamente, os textos foram inseridos na íntegra no NVivo11 (vide Anexo 2). Em seguida os resumos foram lidos mais uma vez para eventuais descartes, e os textos foram lidos por completo quando partes deles foram agrupados em categorias de análise, o que o *software* chama de “nós”. As categorias estavam divididas por questões de investigação. Para a questão de investigação 1, agrupamos os trechos do texto nas categorias “formação de professores de Matemática”, “*e-learning*”, “*b-learning*” e “conceito de EaD”. Para a questão de investigação 2, dividimos em

“Educação Básica”, “Formação Inicial de Professores” (com as subdivisões Pedagogia e Matemática) e “Formação Contínua”.

3.2 Analisar

Como ilustrado no Anexo 1, buscou-se, na primeira leitura dos artigos, identificar os títulos, autores, questões de investigação, objetivos, metodologia, instrumentos, amostra, resultados encontrados e origem geográfica do estudo. Tomando como guia a questão de investigação 2: “Em que grau de escolaridade estão situados, empiricamente, os estudos anteriores: Educação Básica, formação inicial ou contínua de professores?”, os artigos também foram classificados de acordo com os cursos que faziam parte do campo empírico de cada estudo, como mostra o Quadro 4:

Q2: em que grau de escolaridade estão situados, empiricamente, os estudos anteriores: educação básica, formação inicial ou contínua de professores?	Total	Referências
Educação Básica	5	Pascual, Pérez e Sanchés. (2012); Souza e Bernal (2013); Silva e Teixeira (2016); Ahl, Aguilar e Jankvist (2017); Felcher, Pinto e Ferreira (2017).
Formação Inicial de Professores (Pedagogia)	4	Anastacio e Barros (2013); D’Antonio e Pavanello (2013); Barros e Sampaio (2014); Aragon e Wickramasinghe (2016)
Formação Inicial de Professores (Matemática)	12	Fernández, Llinares e Valls (2011); Machado e Bianchini (2012); Pinto e Vianna (2012); Corrêa e Scherer (2013); Batistela (2013); Tonini (2013); Ávila e Santos (2014); Martini e Bueno (2014); Lucena e Gitirana (2015); Vasconcelos e Silva (2015); Bairral e Marques (2016); Zampieri, Javaroni e Lima (2017).
Formação Contínua de Professores de Matemática	12	Miskulin et al. (2011); Amaral (2011); Richit (2011); Fraiha-Martins e Gonçalves (2012); Seidel e Rosa (2013); Ramírez-Vega (2014); Viol e Miskulin (2014); Dantas (2015); Ramírez-Vega (2015); Souto (2015); Souza e Passos (2015); Erixon (2016).
Revisões de Literatura	8	Bicudo e Paulo (2011); Maltempi, Javaroni e Borba (2011); Borba (2013); Almeida e Borba (2015); Paulin e Miskulin (2015); Borba, Almeida e Chiari (2015); Patrocínio, Silveira e Calejon (2016); Silva e Schimiguel (2016).

Quadro 4 – Distribuição dos 41 artigos e referências

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os resultados desse mapeamento nos mostram uma predominância de trabalhos voltados para a formação de professores, seja ela inicial ou contínua. Numa vertente mais qualitativa, a questão de investigação 1 almeja compreender como trabalhos anteriores

definem os conceitos de *e-learning* e *b-learning*. Desta maneira, na etapa chamada “Descrerver” o destaque será para as análises dos dados qualitativos.

3.3 Descrerver

No processo de descrição e análise crítica dos dados coletados na *revisão sistemática da literatura*, utilizaram-se os seguintes critérios para a seleção e organização das categorias de análise: trabalhos que se situavam, empiricamente, na formação de professores de Matemática (questão 2); trabalhos que tratassem dos conceitos de *e-learning* e *b-learning* (questão 1).

Desta maneira, as categorias de análise estabelecidas a priori foram: a formação de professores de Matemática da EaD (a qual surgiu em vinte e oito artigos, como apontado no Quadro 4), o conceito de *e-learning* (tendo aparecido em seis artigos), o conceito de *b-learning* (expresso em nove artigos) e o conceito de EaD (em cinco artigos).

Ao longo da leitura dos textos, sempre que surgiam questões relacionadas à formação de professores na EaD, ao conceito de *e-learning*, ao conceito de *b-learning* e ao conceito de EaD, de uma maneira mais ampla, esses textos eram agrupados em cada uma das categorias preestabelecidas. Porém, ao longo desse processo, uma categoria emergente foi adicionada, pela recorrência desse tema ao longo das leituras e agrupamento: a que coloca como foco dos cursos o trabalho colaborativo (com 21 artigos), a qual resultou em uma subcategoria: o conceito de comunidade (com nove artigos). Nesse trabalho, iremos focar só nas três primeiras categorias (Formação de Professores; *e-learning* e *b-learning*), com o intuito de responder as questões de investigação aqui propostas.

3.3.1 A formação de professores de matemática da EaD

Dentre os trabalhos listados no Quadro 4, excetuando os trabalhos de revisão de literatura, percebe-se que quase 85% dos estudos tinham a formação de professores (tanto inicial como contínua) como campo de investigação. O gráfico abaixo (Figura 1) ilustra essa proporção. Desta maneira, julgou-se necessário um debate mais profundo sobre a formação de professores na Educação Matemática.

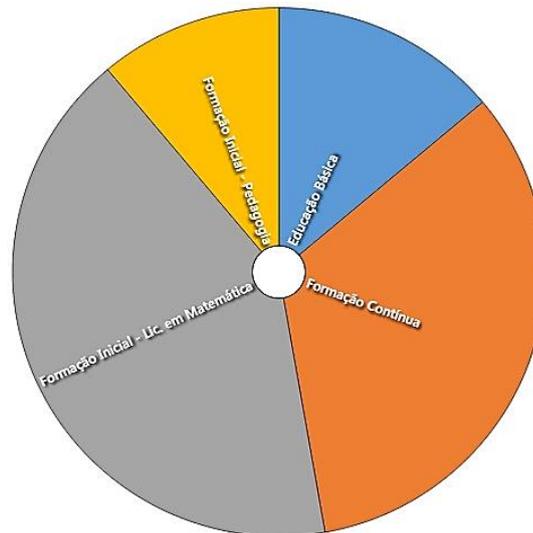


Figura 1 – Gráfico de hierarquia produzido a partir do NVivo11
Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Um dos problemas indicados em um dos artigos de revisão de literatura (dentre os oito encontrados) é o processo de massificação nos cursos de formação inicial de professores de Matemática vivido nos últimos anos. Sobre isso, Borba (2013, p. 356) nos coloca a seguinte pergunta: “[...] será que novas pesquisas vão conseguir apontar caminhos para superar as limitações da massificação da formação inicial de professores (de Matemática)?”. Acreditamos que um caminho possível seja olhar para os modelos de cursos em EaD direcionados à formação (inicial ou continuada) de professores de Matemática. Qual a diferença entre os modelos *e-learning* e *b-learning*? Qual é o mais utilizado (e estudado!) nos cursos de formação de professores de Matemática do Brasil? Quais as vantagens e desvantagens desses modelos? São perguntas que podem ajudar na compreensão desse processo de massificação citado.

Nesse caminho, Patrocínio, Silveira e Calejon (2016) realizaram uma pesquisa de revisão de literatura que pretendia identificar quais os modelos de cursos em EaD (em todos os campos de conhecimento) que existiam no Brasil para, com isso, realizar uma análise de tais modelos. Das 144 investigações estudadas por eles, apenas quatro tratavam dos modelos de cursos de EaD no Brasil. No término da pesquisa, os autores descobriram que “[...] não existe um Modelo único de EAD e, tampouco existe uma padronização desses modelos no cenário brasileiro, sendo que cada Instituição segue o seu próprio modelo” (PATROCÍNIO et al., 2016, p. 84). Esses autores também concluem que existe uma carência de investigações que tratam dos modelos de EaD e deixam, por fim, uma sugestão para futuros trabalhos de revisões em outras bases de dados que abordam essa temática.

Ávila e Santos (2014) estudaram dois modelos de cursos de Licenciatura em Matemática a distância no Brasil focando nas análises dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs). Perceberam, entre outros aspectos, a tentativa de articulação entre as questões relativas ao conhecimento pedagógico e o conhecimento matemático num curso dessa natureza, concluindo que estudar como essas ideias propostas nos PPPs são implementadas “é um desafio para pesquisadores interessados nessa temática. Entender as diferenças entre os PPPs dos cursos presenciais e dos cursos a distâncias também se apresenta como algo a ser analisado” (ÁVILA; SANTOS, 2014, p. 42).

No que tange a essa comparação entre os cursos de Licenciatura em Matemática a distância e os cursos presenciais, quatro estudos empíricos do conjunto de dados coletados na presente revisão (CORRÊA; SCHERER, 2013; TONINI, 2013; ÁVILA; SANTOS, 2014; VASCONCELOS; SILVA, 2015) trazem reflexões tanto sobre os novos problemas, já citados, que surgem com a introdução de cursos *online* (massificação e padronização na formação de professores, dificuldade de acesso e conseqüente desistências em massa, etc.), como sobre uma necessária revisão do papel da escola:

Em uma sociedade marcada pelos avanços das TICs, a escola, naturalmente, dada a pluralidade e a inserção social, emerge como espaço de convergência dessas transformações. Assim, diante do imenso potencial pedagógico dos recursos tecnológicos contempladas neste curso, espera-se fomentar um processo de reflexão e transformação que se materialize nas instituições escolares comprometidas com a formação de profissionais qualificados, através do desenvolvimento de propostas inovadoras e de projetos criativos, ousados e desafiadores (TONINI, 2013, p. 164).

Inovação, criatividade, ousadia e desafios são palavras que representam as demandas da sociedade atual e que os sistemas educativos tentam, de alguma maneira, incorporar tanto nas orientações pedagógicas como nas práticas em sala de aula.

Paulin e Miskulin (2015) fizeram um levantamento de todas as teses e dissertações defendidas entre os anos de 2002 e 2012 em sete programas de Pós-Graduação de instituições de Ensino Superior no estado de São Paulo, Brasil, sobre a formação de professores de Matemática e a EaD online. Essas autoras concluem que o grande desafio da formação de professores a distância, para além dos professores de Matemática, é:

[...] a promoção de contextos de ensino e aprendizagem, a criação de comunidades de aprendizagem e de investigação em que os futuros-professores e/ou os professores em Formação Continuada sejam levados a transformarem o grande número de informações disponíveis em conhecimento crítico que poderá conduzir uma possível (res)significação da prática docente em sala de aula (PAULIN; MISKULIN, 2015, p. 1109).

Percebe-se, então, ao longo do artigo, uma preocupação com a prática docente dos professores e futuros professores de Matemática, tanto nos aspectos pedagógicos, como no

diálogo com os estudantes, diante das visíveis transformações sociais e da inserção, cada vez maior, das tecnologias em sala de aula.

3.3.2 O conceito de *e-learning*

Apesar de muito difundido, o conceito de *e-learning* é, muitas vezes, utilizado como sinônimo de EaD. Dos 41 artigos analisados ao longo desta *revisão sistemática da literatura*, apenas seis trazem alguma referência ao termo (ver Quadro 5). Além disso, dos seis, apenas dois discutem o conceito de *e-learning* propriamente dito (RAMÍREZ-VEGA, 2014; 2015). Uma vez que os outros três estudos utilizam o termo como a tradução para o inglês do termo “EaD”, como podemos notar nos títulos e resumos/abstracts de artigos como Ávila e Santos (2014), Batistela (2013) e Vasconcelos e Silva (2015). Percebe-se, desta maneira, uma certa incoerência entre os conceitos de EaD e *e-learning*. De fato, diferentes autores conceituam o ensino a distância de diferentes maneiras, fazendo com que, em alguns casos, o que se entende por *e-learning* seja o mesmo que EaD.

Literalmente, *e-learning* significa *eletronic learning*, ou seja, aprendizagem eletrônica. Mas no âmbito da Educação, e mais especificamente, da EaD, essa aprendizagem deve ser organizada de maneira a atingir os objetivos propostos, ou seja, não é qualquer aprendizagem eletrônica (proveniente de uma busca no Google ou na Wikipedia, por exemplo) que condiz com esse modelo. Desta maneira, entende-se, a partir desta revisão, que o *e-learning* é um dos modelos de EaD da atualidade, assim como o *b-learning* é um outro modelo da mesma EaD. Dos outros três artigos nos quais esse conceito é discutido, identificam-se dois trabalhos de Ramírez-Vega (2014; 2015) e um de Pascual, Pérez e Sánchez (2012), sendo que, no último, apenas o nome do projeto estudado na investigação faz referência direta ao termo. Portanto, apenas os trabalhos de Ramírez-Vega (2014; 2015) discutem o conceito de *e-learning* efetivamente. Neste sentido, o autor coloca uma definição que pode ser considerada bastante otimista quando afirma que o *e-learning* caracteriza-se por:

el uso de tecnologías Web en el proceso educativo, dejando de lado la forma tradicional de educación, eliminando las barreras de espacio y tiempo. Permite el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes, al mismo tiempo que motiva el aprendizaje, ya que utiliza herramientas y estrategias a los cuales los estudiantes en la actualidad (generación Y) conocen y esperan del proceso educativo de este siglo (RAMÍREZ-VEGA, 2014, p. 370).

Percebe-se que essa definição não está atrelada a um modelo específico de curso, uma vez que atividades em *e-learning* também são utilizadas em cursos presenciais ou semipresenciais, determinando, em alguns casos, um modelo *b-learning*.

Artigos	Definição
Pascual, Pérez e Sánchez (2012)	Nome do projeto: “M@thelearning: E-Learning de las matemáticas en los institutos de educación”
Batistela (2013)	Tradução de EaD
Ávila e Santos (2014)	Tradução de EaD
Ramírez-Vega (2014)	“el uso de tecnologías Web en el proceso educativo, dejando de lado la forma tradicional de educación, eliminando las barreras de espacio y tiempo”. (p. 370)
Ramírez-Vega (2015)	“[...] e-learning 2.0, donde el aprendizaje se crea y se construye a través de diversas herramientas interactivas en la web, dando cabida a lo que varios autores (Downes, 2007; Siemens, 2010) han definido como conectivismo (o conectismo), el cual consiste en el aprendizaje mediante redes y conexiones a través del flujo de información abierta, en tiempo real y bidireccional producido por los aprendices”. (p. 115)
Vasconcelos e Silva (2015)	Tradução de EaD

Quadro 5 – Definições de *e-learning* por artigo

Fonte: Dados da pesquisa (2018);

3.3.3 O conceito de *b-learning*

O modelo *blended learning* ou *b-learning* é uma combinação da modalidade de ensino presencial (ou *face-to-face*) e a distância. Esse modelo de ensino surge junto com a introdução de atividades virtuais em escolas e universidades, transformando, aos poucos, experiências presenciais em cursos em *b-learning* (HASELBERGER; MOTSCHING, 2016).

Dos 41 artigos analisados apenas nove faziam alguma referência a cursos no formato *b-learning* ou semipresencial (ver Quadro 6). Dos nove artigos, quatro (MALTEMP; JAVARONI; BORBA, 2011; RICHIT, 2011; DANTAS, 2015; PAULIN; MISKULIN, 2015) apenas citam que o curso investigado era realizado no modelo *b-learning* ou semipresencial, mas não refletem, de maneira mais profunda, sobre o formato do curso e tampouco conceituam o modelo *b-learning*; três artigos (PINTO; VIANNA, 2012; MARTINI; BUENO, 2014 e PATROCÍNIO; SILVEIRA; CALEJON, 2016) fazem referência à legislação brasileira vigente sobre a possibilidade e incentivo a cursos de formação de professores no modelo semipresencial. Apenas os trabalhos de Fernández, Llinares e Valls (2011) e Ramírez-Vega (2015) trazem uma discussão sobre o conceito de *b-learning* e mostram como os cursos estudados por eles, nessa modalidade, apontam caminhos para superar as dificuldades encontradas na formação de professores de Matemática da EaD.

Neste sentido, Ramírez-Vega (2015, p. 115) coloca que:

[...] han surgido diversas modificaciones o variaciones del e-learning que vienen a solventar las nuevas necesidades y a reducir algunas de sus limitaciones. Una de las variaciones más utilizadas es el Blended Learning o aprendizaje combinado o bimodal, este consiste en la combinación de la formación virtual y la formación presencial. El modelo del aprendizaje bimodal se presenta como la nueva modalidad para el e-learning con el propósito de superar las malas experiencias de los estudiantes que seguían actividades formativas exclusivamente virtuales.

Por outro lado, Fernández, Llinares e Valls (2011, p. 12) indicam que uma questão importante no contexto *b-learning*, “refere-se a como caracterizar os processos de construção de conhecimento colaborativo que ocorrem em discussões assíncronas, como debates virtuais entre os futuros professores”. Essa preocupação com a construção de conhecimento colaborativo e a necessidade encontrada, ao longo das investigações, para que os cursos de formação de professores de Matemática ofereçam condições para a constituição de comunidades de aprendizagem são recorrentes também no contexto brasileiro e mereceram um destaque especial na análise dos dados coletados nessa *revisão sistemática da literatura*.

Artigos	Definição
Fernández, Llinares e Valls (2011)	“[...] un contexto b-learning en el que las actividades presenciales se mezclan con las actividades en línea”. (p. 12)
Maltemp, Javaroni e Borba (2011)	Curso em <i>b-learning</i>
Richit (2011)	Curso em <i>b-learning</i>
Pinto e Vianna (2012)	Referência a legislação
Dantas (2015)	Curso em <i>b-learning</i>
Martini e Bueno (2014)	Referência a legislação
Paulin e Miskulin (2015)	Curso em <i>b-learning</i>
Ramírez-Vega (2015)	“[...] la combinación de la formación virtual y la formación presencial. El modelo del aprendizaje bimodal se presenta como la nueva modalidad para el e-learning con el propósito de superar las malas experiencias de los estudiantes que seguían actividades formativas exclusivamente virtuales.” (p. 115)
Patrocínio, Silveira e Calejon (2016)	Referência a legislação

Quadro 6 – Definições de b-learning por artigo

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

4 Considerações finais

Partindo das questões orientadoras da *revisão sistemática da literatura*, as quais foram estabelecidas como: “Quais as definições de *e-learning* e *b-learning* identificadas na literatura da Educação Matemática?” e “Em que grau de escolaridade estão situados, empiricamente, os estudos anteriores: Educação Básica, formação inicial ou contínua de professores?”, podemos concluir que os resultados nos mostram:

- uma certa predominância, em termos quantitativos, em estudos anteriores que se preocuparam com as questões relativas à formação de professores de Matemática, tanto no nível de formação inicial como de formação contínua de professores, resultando 68% dos estudos analisados;

- de maneira oposta, encontrou-se uma menor incidência em investigações (12%) direcionadas à Educação Básica (fundamental e médio). Isso se deve, possivelmente, ao fato de não existirem muitas instituições de Educação Básica com cursos em EaD. Destaca-se, aqui, pelo contexto peculiar, a investigação realizada em um “curso secundário” oferecido em

presídios da Suécia (AHL; AGUILAR; JANKVIST, 2017). Essa investigação nos faz pensar na importância do modelo *e-learning* para contextos específicos no qual o acesso à Educação Básica é tão necessário, como numa prisão;

- também se observou um número pequeno de investigações (aproximadamente, 10%) em cursos de Pedagogia, mesmo estes dispostos de disciplinas específicas de Matemática e com um grande número de ofertas de vagas no contexto da Universidade Aberta do Brasil, por exemplo⁵.

Numa perspectiva qualitativa da análise dos dados, percebe-se que além das preocupações com os modelos de cursos de formação de professores na EaD, há uma inquietação com a qualidade desses cursos. Essa inquietação é percebida quando os resultados nos mostram que 16 dos 28 estudos sobre formação de professores (ou seja, 57%), indicam caminhos e preocupações com a constituição de comunidades de aprendizagens e o trabalho colaborativo nesses contextos.

Os trabalhos nos mostram que quando identificada a criação de uma comunidade de aprendizagem em ambientes *online*, o trabalho colaborativo, coletivo, parcerias e diálogos contribuem, de maneira efetiva, para as práticas dos professores e futuros professores de Matemática. Neste sentido, coloca-se a importância de se investigar modelos de cursos em EaD nos quais uma perspectiva de trabalho colaborativo seja indicada desde o planejamento até a concepção e desenvolvimento do curso. Criar condições para que os estudantes se sintam envolvidos em cursos *online* e, quem sabe, constituam comunidades de aprendizagem, também são características que merecem uma atenção especial das investigações futuras no campo da Educação Matemática e da EaD. Diversas teorias relacionadas a aprendizagem em comunidades (*Community of Practice*, *Community of Inquiry*, *Learning Community*, etc.) trazem sempre, como primordial para constituição dessas comunidades, a questão do envolvimento.

Wenger (1999, p. 56), ao discutir a participação na perspectiva da Comunidade de Prática, afirma que essa “Envolve toda a pessoa, incluindo nossos corpos, mentes, emoções e relações sociais.” (tradução nossa). De igual maneira, ao tratar da “Presença Social” em uma “*Community of Inquiry*”, Garrison e Anderson (2003, p. 28) colocam esta como a habilidade dos participantes em “[...] se projetarem social e emocionalmente, como pessoas ‘reais’ (ou seja, sua personalidade completa), através do meio de comunicação que está sendo usado.” (tradução nossa). Nessa perspectiva, criar condições para que os estudantes se sintam

⁵ Disponível em: <http://www.capes.gov.br>. Acesso em: out. 2018.

envolvidos ao longo de um curso em EaD passa, principalmente, por eles se sentirem parte integrante de todo curso, desde a sua elaboração. Neste sentido, os estudantes precisam ser levados em consideração desde o planejamento, elaboração de projeto, currículo e escolha do modelo (seja ele *e-learning* ou *b-learning*) do curso.

Assim, e retornando à resposta da nossa primeira questão de investigação, os modelos de cursos mistos, parte presencial e parte a distância, parecem ser o que promove maior possibilidade de integração dos estudantes no desenvolvimento do curso, possibilitando assim o trabalho colaborativo e a constituição de comunidades, visto que, ao longo desta revisão, dos trabalhos que revelaram ganhos com o uso de trabalho colaborativo e em comunidades, seis deles eram sobre cursos em *b-learning* (FERNÁNDEZ; LLINARES; VALLS, 2011; MALTEMP; JAVARONI; BORBA, 2011; RICHIT, 2011; DANTAS, 2015; MARTINI; BUENO, 2014; PAULIN; MISKULIN, 2015).

Por fim, destaca-se a importância de trabalhos de revisões sistemáticas da literatura a fim de mapear-se de maneira rigorosa e criteriosa o estado da arte de determinado tema. Dos 41 artigos analisados, apenas oito eram revisões de literatura e, em alguns deles, os elementos metodológicos não foram explicitados, o que dificulta a compreensão e replicação dessas revisões. O panorama geral dado por uma *revisão sistemática da literatura* e como ele pode ser usado para refletir sobre o campo de interesse, é uma ferramenta de extrema importância para investigadores e professores. Além disso, destaca-se a possibilidade de replicação desta revisão uma vez que todas as etapas são criteriosamente descritas. A replicação pode (e deve) resultar em outras possíveis análises não destacadas aqui, como, por exemplo, os trabalhos de Educação a Distância na Educação Básica de Matemática.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação para Ciência e Tecnologia (FCT), pelo financiamento do estudo através do programa Technology Enhanced Learning and Societal Challenges (TELSC), número PD/BD/143110/2018.

Referências

AHL, L. M.; AGUILAR, M. S.; JANKVIST, U. T. Distance Mathematics Education as a Means for Takling Impulse Control Disorder: the case of a young convict. **For the Learning of Mathematics**, New Westminster, v. 37, n. 3, p. 27-32, 2017.

ALMEIDA, H. R. F. L.; BORBA, M. C. As Pesquisas Sobre a Licenciatura em Matemática na Universidade Aberta do Brasil. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 8, n. 16 p. 41-60, 2015.

AMARAL, R. B. Argumentação matemática colaborativa em um ambiente online. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 13, n.1, p. 55-70, 2011.

ANASTACIO, M. Q. A.; BARROS, N. M. C. Formação de professores a distância: “...parece que estamos na sala de aula...”. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 15, n. 3, p. 447-463, 2013.

ARAGON, R.; WICKRAMASINGHE, I. P. What has an Impact on Grades? Instructor-Made Videos, Communication, and Timing in An Online Statistics Course. **Journal of Humanistic Mathematics**, Claremont, v. 6, n. 2, p. 84-95, 2016.

ÁVILA, L. B.; SANTOS, J. R. V. Propostas de formação matemática em currículos prescritos de cursos de licenciatura em matemática na modalidade à distância. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 11, n. 21, p. 31-43, 2014.

BAIRRAL, M. A.; MARQUES, F. J. R. Onde se localizam os pontos notáveis de um triângulo? Futuros professores de matemática interagindo no ambiente vmt com geogebra. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 111-130, 2016.

BARROS, R. M. O.; SAMPAIO, H. R. O conhecimento matemático sobre os descritores “espaço e forma” de licenciados em um curso de Pedagogia na modalidade a distância: resultados parciais. **RPEM**, Campo Mourão, v. 3, n. 4, jan./jun. 2014.

BATISTELA, R. F. O plágio numa atividade de um curso a distância. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 15, n. 3, p. 479-506, 2013.

BICUDO, M. A. V.; PAULO, R. M. Um Exercício Filosófico sobre a Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 251-298, dez. 2011

BORBA, M. C. Humans – with – media and the production of mathematical knowledge in online environments. In: Liljedahl, P., Oesterle, S. & Abu-Bakare, V (Orgs.). **Proceedings of the 2009 annual meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group**. Toronto: Canadian Mathematics Education Study Group, York University. p. 3 – 12, 2009.

BORBA, M. C. Educação Matemática a Distância Online: Balanço e Perspectivas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, San Pedro, v. 8, n. 11, p. 349-358, 2013.

BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; CHIARI, A. S. S. Tecnologias Digitais e a relação entre teoria e prática: uma análise da produção em trinta anos de BOLEMA. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 1115-1140, dez. 2015.

BORBA, M. C.; ASKAR, P.; ENGELBERCHT, J.; GADANIDIS, G.; LLINARES, S.; AGUILAR, M. S. Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. **ZDM**, Hamburg, v. 48, p. 589–610, 2016.

CAMPOS, F. A. C.; FIDALGO, F. S. R.; CAEIRO, D. **Ensino Superior e Educação a Distância: um panorama de diretrizes no Brasil, em Portugal e na Europa**. In: MÉLLO, D. E.; FERNANDES, T. (ed.). **Ensino Superior, Educação a Distância e eLearning: Práticas e Desafios**. Lisboa: Whitebooks, 2017. p. 13 – 26.

CARDOSO, T.; ALARCÃO, I.; CELORICO, J. A. MAECC®: um caminho para mapear investigação. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 5, n. 2, p. 289-299, 2013.

CORRÊA, D. S. P.; SCHERER, S. Interação e Uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem na EaD: uma análise de um curso de Licenciatura em Matemática. **RPEM**, Campo Mourão, v. 2, n. 2, p. 117-131, jan./jun. 2013.

DANTAS, S. C.. Pressupostos para Formação de Professores de Matemática em um Curso via Web. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 8, n. 17, p. 308-331, 2015.

D'ANTONIO, S. C.; PAVANELLO, R. M. A formação geométrica em um curso de licenciatura para os anos iniciais do ensino fundamental a distância da UEM. **RPEM**, Campo Mourão, v. 2, n. 3, p. 134-157, jul./dez. 2013.

ERIXON, E. L. Learning activities and discourses in mathematics teachers' synchronous oral communication online. **Research in Mathematics Education**, London, v. 18, n. 3, p. 267-282, 2016.

FELCHER, C. D. O.; PINTO, A. C. M.; FERREIRA, A. L. A. O uso do facebook como ambiente virtual de aprendizagem para o ensino dos números racionais. **RPEM**, Campo Mourão, v. 6, n. 10, p. 246-271, jan./jun. 2017.

FERNÁNDEZ, C.; LLINARES, S.; VALLS, J. Características del desarrollo de una mirada profesional en estudiantes para profesor de matemáticas en un contexto b-learning. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 13, n. 1, p. 9-30, 2011.

FRAIHA-MARTINS, F.; GONÇALVES, T. V. O. Experiência formativa mediatizada por ambiente virtual de aprendizagem: formação de professores de Ciências e Matemática na Amazônia. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 8, n. 16, p. 146-158, 2012.

GARRISON, D. R.; ANDERSON, T. **E-learning in the 21st century: a framework for research and practice**. London: Routledge Falmer, 2003.

HASELBERGER, D.; MOTSCHING, R. Students' Perspectives on eLearning Activities in Person-centered, Blended Learning Settings. **International JI. on E-Learning**, Waynesville, v. 15, n. 1, p. 47-69, 2016.

LUCENA, R.; GITIRANA, V. Tutoria online da geometria analítica: uma análise a luz da orquestração instrumental e das representações semióticas. **EMR-RS**, Porto Alegre, v. 16, n. 16 (2), p. 34-48, 2015.

MACHADO, S. D. A.; BIANCHINI, B. L. A Álgebra Linear e a concepção de Transformação Linear construída por Estudantes de EAD. **Revemat**, Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 69-89, 2012.

MALTEMPI, M. V.; JAVARONI, S. L.; BORBA, M. C. Calculadoras, Computadores e Internet em Educação Matemática: dezoito anos de pesquisa. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 43-72, dez. 2011.

MARTINI, C. M.; BUENO, J. L. P. O desafio das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial dos professores de matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 385-406, 2014.

MISKULIN, R. G. S.; PENTEADO, M. G.; RICHIT, A.; MARIANO, C. R. A Prática do Professor que Ensina Matemática e a Colaboração: uma reflexão a partir de processos formativos virtuais. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 173-186, dez. 2011.

OKOLI, C. Guia para realizar uma revisão sistemática da literatura. Tradução de David Wesley Amado Duarte. Revisão técnica e introdução de João Mattar. **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 01-40, 2019.

PASCUAL, C. S.; PÉREZ, A. A. J.; SANCHÉZ, M. A. A. H. E-Learning de las matemáticas en los institutos de Cataluña: un análisis factorial. **Suma+**, Badalona, v. 70, p. 21-34, jul. 2012.

PATROCÍNIO, G. A. M.; SILVEIRA, I. F.; CALEJON, L. M. C. Uma Análise sobre os Modelos de Educação a Distância (EaD) no Cenário Brasileiro por Meio de uma Revisão Sistemática da Literatura. **REnCiMa**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 74-85, 2016.

PAULIN, J. F. V.; MISKULIN, R. G. S. Educação a Distância Online e Formação de Professores: práticas de pesquisas em Educação Matemática no estado de São Paulo. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 1084-1114, dez. 2015.

PINTO, G. M. F.; VIANNA, C. C. S. Compreensão gráfica da derivada de uma função real em um curso de cálculo semipresencial. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Duque de Caxias, v. 2, n. 3, set./dez. 2012.

POTH, C.; ROSS, S. Meta-analysis, Systematic Review, or Scoping Review? Comparing Methodologies in Educational Research. **Proceedings of the Annual Conference Congress – The Canadian Society for the Study of Education**, Ottawa: CSSE. P. 1-10, 2009.

RAMÍREZ-VEGA, A. MOOCs para capacitación docente en matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, San Pedro, v. 9, n. 12, p. 369-382, 2014.

RAMÍREZ-VEGA, A. Nuevas tendencias de formación continua de educación matemática en Costa Rica: desarrollo e implementación de MOOCs. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, San Pedro, v. 10, n. 13, p. 113-131, 2015.

RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, A. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 17-36, jan./abr. 2014.

RICHIT, A. Horizontes Antevistos e Incoerências Reveladas nas Políticas Públicas para a Formação Continuada de Professores. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 13, n. 2, jul./dez. 2011.

SEIDEL, D. J.; ROSA, M. Percebendo o professor de Matemática online usando tecnologias durante a cyberformação. **JIEEM**, Londrina, v. 6, n. 2, p. 110-143, 2013.

SILVA, J. F.; SCHIMIGUEL, J. Problem-Based Learning, Educação Estatística e Educação a Distância: um estudo teórico sobre possíveis convergências no ensino superior. **REnCiMa**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 32-51, 2016.

SILVA, L. J.; TEIXEIRA, O. P. B. Aula chat de matemática: o papel do professor nas interações síncronas com alunos do ensino médio. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 447-467, 2016.

SOUTO, D. L. P. Aprendizagem matemática on-line: quando tensões geram conflitos. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 17, n. 5, p. 942-972, 2015.

SOUZA, A. P. G.; PASSOS, C. L. B. Dialogando sobre e Planejando com o SuperLogo no Ensino de Matemática dos Anos Iniciais. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 1023-1042, dez. 2015

SOUZA, R. N. S.; BERNAL, M. M. A interação no plantão de dúvidas on-line. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 216-231, 2013.

TONINI, A. M. Percepção discente sobre a Licenciatura em Matemática na modalidade a distância. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 162-176, 2013.



VASCONCELOS, C. A.; SILVA, I. B. Curso de Licenciatura em Matemática na Modalidade a Distância em Sergipe: concepções de alunos sobre TIC, perspectivas e desafios. **RPEM**, Campo Mourão, v. 4, n. 7, p.151-167, 2015.

VIOL, J. F.; MISKULIN, R. G. S. Formação Continuada de Professores e Educação a Distância: uma análise de pesquisas em Educação Matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, v.16, n.3, p. 505-520, 2014.

WENGER, E. **Communities of practice**: Learning, meaning, and identity. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

ZAMPIERI, M. T.; JAVARONI, S. L.; LIMA, L. F. Desafios na comunicação em um curso de licenciatura em matemática a distância. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, n. 1, p. 31-48, 2017.

Submetido em 03 de Outubro de 2019.
Aprovado em 03 de Fevereiro de 2020.



Anexo 1: Organização dos artigos utilizando a folha de cálculo do Google.
 Fonte: dados da pesquisa (2018).

1	Title	Authors	Research Question/Problem	Objectives	Methodology	Instruments	Sample	Results	Origin of the study (geographical)	Course Description	Reference
11	Qualis A1, A2, B1 e B2 - Ensino - Aberta - Matemática	Rosana Miamim, Rosana Godoy, Rosana Fichtelberg, Rosana Formigoni, Rosana Mianim	O presente artigo aborda a investigação base que sustenta o trabalho do grupo GFM - a investigação em matemática - em ambientes colaborativos em ambientes virtuais de aprendizagem. O professor que atua como o colaborador, apresenta, como o colaborado, o conhecimento adquirido, por meio de produções científicas e de produções artísticas, a ser trabalhado e discutido em sala de aula. O professor que atua como o colaborado, apresenta, como o colaborador, o conhecimento adquirido, por meio de produções científicas e de produções artísticas, a ser trabalhado e discutido em sala de aula. O professor que atua como o colaborador, apresenta, como o colaborado, o conhecimento adquirido, por meio de produções científicas e de produções artísticas, a ser trabalhado e discutido em sala de aula.	Apresentar [...] algumas reflexões sobre processos de aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem, por parte de professores que atuam em ambientes virtuais de aprendizagem, a partir de experiências vivenciadas em sala de aula. (Resumo)	Qualitativa	Para partir desta comunidade, tivemos acesso a descrição e reflexão de dados registrados em relatórios de observações e de fóruns de discussão, entre outras formas de comunicação e interação online. (p. 182)	1 [...] professores do ensino superior [...] consideramos [...] o conhecimento produzido por estes docentes [...] (p. 181)	1 [...] dimensões como colaboração, interação, experiências compartilhadas e resiliência conjunta foram ressaltadas como essenciais à aprendizagem social [...] (p. 194)	UNESP - Rio Claro	Formação continuada Curso de Educação online Os participantes do curso [...] Ao final, os alunos elaboraram [...] (p. 194)	Makim, Rosana Giveta, Rosana Godoy, Rosana Fichtelberg, Rosana Formigoni, Rosana Mianim. Colaboração e a Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 173-188, dez. 2011
12	A Prática do Professor que Ensina Matemática e a Colaboração: uma experiência com processos formativos virtuais	Rosana Mianim, Rosana Godoy, Rosana Fichtelberg, Rosana Formigoni, Rosana Mianim	O presente artigo aborda a investigação base que sustenta o trabalho do grupo GFM - a investigação em matemática - em ambientes colaborativos em ambientes virtuais de aprendizagem. O professor que atua como o colaborador, apresenta, como o colaborado, o conhecimento adquirido, por meio de produções científicas e de produções artísticas, a ser trabalhado e discutido em sala de aula. O professor que atua como o colaborado, apresenta, como o colaborador, o conhecimento adquirido, por meio de produções científicas e de produções artísticas, a ser trabalhado e discutido em sala de aula.	Apresentar [...] algumas reflexões sobre processos de aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem, por parte de professores que atuam em ambientes virtuais de aprendizagem, a partir de experiências vivenciadas em sala de aula. (Resumo)	Qualitativa	Para partir desta comunidade, tivemos acesso a descrição e reflexão de dados registrados em relatórios de observações e de fóruns de discussão, entre outras formas de comunicação e interação online. (p. 182)	1 [...] professores do ensino superior [...] consideramos [...] o conhecimento produzido por estes docentes [...] (p. 181)	1 [...] dimensões como colaboração, interação, experiências compartilhadas e resiliência conjunta foram ressaltadas como essenciais à aprendizagem social [...] (p. 194)	UNESP - Rio Claro	Formação continuada Curso de Educação online Os participantes do curso [...] Ao final, os alunos elaboraram [...] (p. 194)	Makim, Rosana Giveta, Rosana Godoy, Rosana Fichtelberg, Rosana Formigoni, Rosana Mianim. Colaboração e a Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 173-188, dez. 2011
13	Delgado adobe e Planeta como Superlógico no Ensino de Matemática dos Anos Iniciais	Ana Paula Gesteiro, Rosana Mianim, Rosana Godoy, Rosana Fichtelberg, Rosana Formigoni, Rosana Mianim	O presente artigo aborda a investigação base que sustenta o trabalho do grupo GFM - a investigação em matemática - em ambientes colaborativos em ambientes virtuais de aprendizagem. O professor que atua como o colaborador, apresenta, como o colaborado, o conhecimento adquirido, por meio de produções científicas e de produções artísticas, a ser trabalhado e discutido em sala de aula. O professor que atua como o colaborado, apresenta, como o colaborador, o conhecimento adquirido, por meio de produções científicas e de produções artísticas, a ser trabalhado e discutido em sala de aula.	Apresentar [...] algumas reflexões sobre processos de aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem, por parte de professores que atuam em ambientes virtuais de aprendizagem, a partir de experiências vivenciadas em sala de aula. (Resumo)	Qualitativa	Para partir desta comunidade, tivemos acesso a descrição e reflexão de dados registrados em relatórios de observações e de fóruns de discussão, entre outras formas de comunicação e interação online. (p. 182)	1 [...] professores do ensino superior [...] consideramos [...] o conhecimento produzido por estes docentes [...] (p. 181)	1 [...] dimensões como colaboração, interação, experiências compartilhadas e resiliência conjunta foram ressaltadas como essenciais à aprendizagem social [...] (p. 194)	UNESP - Rio Claro	Formação continuada Curso de Educação online Os participantes do curso [...] Ao final, os alunos elaboraram [...] (p. 194)	Souza, Ana Paula Gesteiro, Rosana Mianim, Rosana Godoy, Rosana Fichtelberg, Rosana Formigoni, Rosana Mianim. Colaboração e a Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 173-188, dez. 2011
14	Calculadoras, Computadores e Internet em Educação Matemática: o Mercado de pesquisas	Marcus Vinicius Mianim, Rosana Godoy, Rosana Fichtelberg, Rosana Formigoni, Rosana Mianim	O presente artigo aborda a investigação base que sustenta o trabalho do grupo GFM - a investigação em matemática - em ambientes colaborativos em ambientes virtuais de aprendizagem. O professor que atua como o colaborador, apresenta, como o colaborado, o conhecimento adquirido, por meio de produções científicas e de produções artísticas, a ser trabalhado e discutido em sala de aula. O professor que atua como o colaborado, apresenta, como o colaborador, o conhecimento adquirido, por meio de produções científicas e de produções artísticas, a ser trabalhado e discutido em sala de aula.	Apresentar [...] algumas reflexões sobre processos de aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem, por parte de professores que atuam em ambientes virtuais de aprendizagem, a partir de experiências vivenciadas em sala de aula. (Resumo)	Qualitativa	Para partir desta comunidade, tivemos acesso a descrição e reflexão de dados registrados em relatórios de observações e de fóruns de discussão, entre outras formas de comunicação e interação online. (p. 182)	1 [...] professores do ensino superior [...] consideramos [...] o conhecimento produzido por estes docentes [...] (p. 181)	1 [...] dimensões como colaboração, interação, experiências compartilhadas e resiliência conjunta foram ressaltadas como essenciais à aprendizagem social [...] (p. 194)	UNESP - Rio Claro	Formação continuada Curso de Educação online Os participantes do curso [...] Ao final, os alunos elaboraram [...] (p. 194)	Mianim, Marcus Vinicius, Rosana Godoy, Rosana Fichtelberg, Rosana Formigoni, Rosana Mianim. Colaboração e a Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 173-188, dez. 2011

Anexo 2: Organização das categorias de análise (ou nós) no NVivo11.
 Fonte: dados da pesquisa (2018).

The screenshot shows the NVivo 11 interface with a list of nodes. The nodes are organized into a hierarchy: 'Nós' (Nodes) contains 'Casos' (Cases), 'LiteratureReview', 'Qualis Ensino 2015', 'Relacionamentos', and 'Matrizes de nó'. The 'Nós' list is expanded to show the following data:

Nome	Fontes	Referências	Criado em	Criado por	Modificado em	Modificado por
Estado da Arte	6	9	19-04-2018 11:31	UP	27-07-2018 14:52	UP
LM na EAD	3	6	23-04-2018 15:50	UP	24-04-2018 12:09	UP
E-learning	3	13	07-05-2018 17:23	UP	24-09-2018 11:01	UP
EAD	5	6	24-04-2018 16:05	UP	12-09-2018 15:57	UP
B-learning	9	16	23-04-2018 16:25	UP	12-09-2018 16:21	UP
Comunidade	9	40	14-09-2018 12:09	UP	17-09-2018 13:17	UP
Formação de Professores	28	37	17-09-2018 14:54	UP	17-09-2018 14:54	UP
Descrição do Curso						
Formação Inicial - Pedagogia		0	19-04-2018 16:11	UP	10-09-2018 15:48	UP
Educação Básica		4	19-04-2018 16:11	UP	28-09-2018 11:48	UP
Formação Contínua		5	19-04-2018 16:11	UP	04-09-2019 16:41	UP
Formação Inicial - Lic em Matemática		12	19-04-2018 16:11	UP	28-09-2018 11:47	UP
		12	19-04-2018 16:11	UP	28-09-2018 11:48	UP