



REFLEXÕES SOBRE A CULTURA DIGITAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

REFLECTIONS ON DIGITAL CULTURE IN MATHEMATICS EDUCATION

REFLEXIONES SOBRE LA CULTURA DIGITAL EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Uriel José Castellanos Aguirre¹
Yaimar Del Valle Montoya González²

RESUMO

O artigo tem como objetivo mapear, a partir de uma revisão sistemática da literatura, a estrutura discursiva da Cultura Digital na Educação Matemática em pesquisas acadêmicas, de mestrado e doutorado. Elaborou-se uma revisão sistemática a partir de 108 resumos das dissertações e teses da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), no período de (2000-2021). Estes foram tratados através do software *Atlas.ti*®, obtendo as seguintes categorias teóricas: a *formação de professores* e o *ensino da matemática*. As pesquisas estabelecem que são importantes os processos formativos pautados desde e para a formação emancipatória dos sujeitos, onde o professor de matemática, deve estar em uma constante formação que permita utilizar diferentes metodologias e incluir as tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, para possibilitar espaços inovadores, críticos, de criação de conhecimentos desde a colaboração e com uma perspectiva multidisciplinar.

PALAVRAS-CHAVE: Cultura digital. Educação Matemática. Revisão sistemática de conteúdo.

ABSTRACT

The article aims to map, from a systematic literature review, the discursive structure of Digital Culture in Mathematics Education in academic master's and doctoral research. A systematic review was carried out based on 108 abstracts of dissertations and theses from the *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações* (BDTD) of the *Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia* (IBICT), in the period (2000-2021). These were treated using the *Atlas.ti*® software, obtaining the following theoretical categories: *teacher training* and *mathematics teaching*. The researchers establish that the formative processes guided from and for the emancipatory formation of the subjects are important, where the mathematics teacher must be in a constant formation that allows to use different methodologies and to include digital technologies in pedagogical practices,

Submetido em: 23/10/2021 – **Aceito em:** 03/08/2022 – **Publicado em:** 13/08/2022

1 Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal da Bahia(UFBA-FACED) - 2020. Mestre em Educação pela Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL-IMPM/Venezuela) - 2014. Licenciatura em Matemática pela Universidad de Carabobo FACE-UC/Venezuela) – 2011. Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Tecnologias(GEC/FACED/UFBA). urielcastellanos@gmail.com

2 Doutoranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal da Bahia(UFBA-FACED) – 2020. Mestre em Educação pela Universidade Federal da Bahia (2018). Possui Graduação em Geografia e História - Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL-IPC/Venezuela) -2011. Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Tecnologias (GEC/FACED/UFBA). yaimarg@ufba.br

to enable innovative spaces, of knowledge creation through collaboration and with a multidisciplinary perspective.

KEYWORDS: Digital culture. Mathematics education. Systematic content review.

RESUMEN

El artículo tiene como objetivo mapear, a partir de una revisión sistemática de la literatura, la estructura discursiva de la Cultura Digital en la Educación Matemática en la investigación académica, de maestría y doctorado. Se realizó una revisión sistemática a partir de 108 resúmenes de disertaciones y tesis de la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD) del Instituto Brasileño de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT), en el período (2000-2021). Estos fueron tratados utilizando el software *Atlas.ti*®, obteniendo las siguientes categorías teóricas: formación docente y enseñanza de las matemáticas. Las investigaciones establecen que son importantes los procesos formativos guiados desde y para la formación emancipadora de los sujetos, donde el docente de matemáticas debe estar en una formación constante que permita utilizar diferentes metodologías e incluir tecnologías digitales en las prácticas pedagógicas, para posibilitar espacios innovadores, de creación de conocimiento a través de la colaboración y con una perspectiva multidisciplinario.

PALABRAS CLAVE: Cultura digital. Educación matemática. Revisión sistemática de contenido.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de artefatos tecnológicos, junto com a internet, possibilitou novas formas de comunicação, de relacionamento com o conhecimento, assim como outras formas de aprender, investigar e configurar a cultura, que agora também é digital. Essa relação que chamamos de Cultura Digital, não deve se limitar ao uso de artefatos, a compreensão dessa definição, sempre dinâmica e em transformação conforme o mundo em que está inserida, vai além, porque não devemos esquecer que nela estão imersos muitos processos comunicativos mais horizontalizados (SAMPAIO; BONILLA, 2012, 2014) e interativos, experiências e saberes que têm a capacidade de se encontrar, reconfigurar e se mover no ciberespaço que gera a possibilidade de compartilhar e colaborar com o mundo para o benefício de todos.

Desta forma, a educação e os atores imersos nela encontram outro desafio: modificar a comunicação no sentido de participação-intervenção, bidirecionalidade-hibridação e permutabilidade-potencialidade, como o estabelecido por Silva (2001) ao referir-se ao contexto de uma nova educação. Silva (2001) deixa claro que a prevalência do falar-ditar deve substituir-se por promover respostas autônomas e criativas, que nos dá cabida para valorizar o erro da mesma forma que valorizamos os acertos. Um processo educativo capaz de responder às necessidades do ser humano e do seu contexto.

Neste sentido, compreendemos que uma revisão do desenvolvimento de pesquisas sobre a Cultura Digital em Educação, especificamente na área da Educação Matemática, pode aproximar-nos dos consensos e das contribuições empíricas, sínteses e/ou descobertas

baseados em fatos, para contribuir com o conhecimento científico na área da Educação Matemática, ao apresentar as iniciativas observadas na área ligada à Cultura Digital por meio da sistematização. Deste modo, ao articular a produção científica a um propósito de transformação, procuramos observar nossos espaços locais, singulares e aleatórios presentes nas interações dos indivíduos/pesquisadores e suas instituições. Nesta concepção, reconhecemos o papel da Educação como um espaço para o empoderamento dos sujeitos na formação, participação e representação de cidadãos, comprometidos e ativos no contexto em que vivem. Portanto, a importância da análise e visibilidade das pesquisas, permitirá criarmos uma postura conjunta. Pretendemos, então, responder à seguinte questão: Como é construída a estrutura discursiva da Cultura Digital nas pesquisas de mestrado e doutorado sobre Educação Matemática?

Para responder a este estudo, nosso objetivo é mapear, a partir de uma revisão sistemática da literatura, a estrutura discursiva da Cultura Digital na Educação Matemática em pesquisas acadêmicas, de mestrado e doutorado. Com isso, pretendemos traçar um panorama nas pesquisas realizadas até agora no Brasil, a coerência, o referencial teórico, a metodologia e a credibilidade, o que nos permitirá apontar aspectos que devem ser considerados em futuros estudos, principais problemas e a interlocução entre a comunidade que investiga Cultura Digital na Educação Matemática, ou aqueles que tem presente incursões nesse campo para nutrir seus discursos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Cultura Digital tem-se percebido como um campo emergente, onde o uso e as vivências provenientes das tecnologias digitais e *softwares* reconstróem e recriam possibilidades de interação e consumo de bens culturais (CASTELLANOS, 2020). Os elementos que estruturam à Cultura Digital, como a digitalização, não linearidade, densidade de informação, hibridização, portabilidade, convergência e onipresença; estão cada vez mais presentes em nossas ações ligadas à cultura, em nossos cotidianos (BONILLA; PRETTO, 2015; CASTELLS, 2017; MANOVICH, 2013; PRETTO, 2017), o que exige dos atores/autores na rede, ir além da reprodução da informação. Além disso, a pandemia COVID-19 (Sars-CoV-2) em 2020 trouxe inúmeras mudanças em nossas vidas diárias. Um dos mais relevantes foi o aumento da produção de dados digitais por meio do uso de plataformas, mídias e dispositivos digitais (LEMO; MARQUES, 2020), pelo que entendemos que a Cultura Digital define fortemente nossas estruturas sociais.

Esses elementos contemporâneos podem fornecer-nos as bases fundamentais para a melhoria das condições sociais locais. Assim a educação junto à Cultura Digital, tem potencialidades para impulsionar a produção ampla, aberta, criativa e compartilhada de conhecimentos,



saberes e culturas; atendendo às demandas contemporâneas de um mundo digitalizado, respeitando os direitos humanos e valorizando as diversidades (BONILLA; PRETTO, 2015; LESSIG, 2004; PRETTO, 2017).

Agora com dispositivos digitais conectados a toda hora, não só temos uma mobilidade física e informacional, também temos uma mobilidade de pensamento (LEMOS, 2009), ou seja, a sala de aula não pode estar desconectada do mundo digital no que está inserido. Mover-nos pelos diferentes espaços (físicos ou digitais), permite articular assim como produzir conhecimento e, a partir daí, estabelecemos uma nova relação com o mundo possibilitando criar comunidades em redes (CASTELLS, 2017). Redes são uma estrutura formal ou informal produzida por pessoas e organizações que, por meio de diferentes canais de comunicação, compartilham responsabilidades, conhecimentos, trabalhos, projetos, recursos, documentos, produtos e serviços, a fim de crescer em equipe e atingir objetivos predeterminados (CASTELLS, 2017). Isso facilita uma estrutura horizontal para as relações que são tecidas neles e permite a interação e colaboração para resolver e tomar decisões em torno de um problema compartilhado.

Pois bem, podemos pensar na sala de aula como um nó dentro dessa sociedade em rede (CASTELLS, 2017), com potencialidade no desenvolvimento dos saberes, intercâmbio de informações, experiências, práticas de colaboração que criamos, remixamos (PRETTO, 2017) e compartilhamos em rede. Neste contexto, as experiências e produções acrescentam à Cultura Digital a necessidade de conceber a iniciativa e a capacidade das pessoas a desenvolverem suas próprias formas de produção e reprodução do conhecimento, que passam por múltiplas transformações.

Em Educação, e em particular na Educação Matemática, têm-se tornado cada vez mais comuns uma gama de produção científica sobre a Cultura Digital a partir do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para a criação de projetos educacionais, ou o uso de aplicativos, plataformas e/ou dispositivos digitais no cotidiano da sala de aula, entre outros. Pelo que nosso interesse nos estudos da Cultura Digital na Educação Matemática são desenvolvidos a continuação, a partir das dissertações e teses que abordam e vinculam a estrutura discursiva.

ASPECTOS METODOLÓGICOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DE CONTEÚDO

Diante do recorte temático escolhido, que aborda a Cultura Digital na Educação Matemática, tornou-se importante realizar uma síntese da literatura publicada no Brasil. Para isso, foi preciso elaborar uma *revisão sistemática*, modalidade que apresenta a pesquisa bibliográfica como síntese da literatura. Ramos, Faria e Faria (2014) salientam que deve se procurar uma

análise ou descrição de uma resposta específica na literatura, a partir de um conjunto de dados ou informações que resultaram de investigações de natureza teórica ou empírica. Pelo que examinar a literatura publicada em grandes lapsos de tempos ajuda a revelar padrões importantes no campo, além de contribuir muito para o conhecimento na área, já que a Educação Matemática com elementos da Cultura Digital é um campo em expansão e continuamente em construção. Também, a revisão sistemática, a partir do levantamento e a análise das produções na Educação Matemática, nos permitirá mapear as estruturas discursivas da Cultura Digital e seus derivados como TIC ou Tecnologias digitais, as brechas de conhecimentos que nos permite saber o que se está produzindo, desvendando assim, os principais desafios, contribuições e possibilidades para a área.

Deste modo, uma pesquisa com foco na revisão sistemática, permite examinar a literatura publicada sobre um conceito ou discurso específico (BORAH, 2015), em nosso caso, da Cultura Digital na Educação Matemática. Para isso, percorremos as nove etapas da revisão sistemática, o qual considera: a) Formular uma questão de investigação; b) Produzir um protocolo de investigação e efetuar o registro; c) Definir os critérios de inclusão e de exclusão; d) Desenvolver uma estratégia de pesquisa e pesquisar a literatura – encontrar os estudos; e) Seleção dos estudos; f) Avaliação da qualidade e estudos; g) Extração dos dados; h) Síntese dos dados e avaliação da qualidade da evidência; e finalmente, i) Disseminação dos resultados – Publicação (RAMOS; FARIA; FARIA, 2014). Para isso ser possível, a revisão sistemática como método explícito de síntese de fatos que permite avaliar criticamente e interpretar as pesquisas sobressalentes que estão disponíveis em uma área de estudo, colaborou e apresentou os problemas, conhecimentos ou fenômenos nesta pesquisa.

Sabemos que no Brasil as dissertações, teses, PPGs e agências de fomento, são submetidas a avaliações constantes das suas produções, as quais estão organizadas em espaços virtuais como bibliotecas digitais. Esta organização nos permite delimitar as informações pertencentes a uma área que constitui um campo de conhecimento o qual representa o capital simbólico que produz (GEERTZ, 2008). Desta forma, o capital simbólico é valorizado a partir da visibilidade interna e externa ao campo além dos diálogos que possa criar com campos afins (SANTOS, 2018).

Deste modo, nossa unidade de análise foram as dissertações e teses da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)³. O período dos últimos vinte e um anos (2000-2021) foi escolhido para gerar uma amostra abrangente, o qual consideramos adequado, pois permitiu uma sobreposição da literatura com análises de conteúdo anteriores, ao mesmo tempo que agregou pesquisas mais recentes à análise. A amostra abrangente foi crítica para este estudo, a fim de

3 BDTD. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 13 de Maio, 2021.



realizar um exame da literatura sobre a Cultura Digital na Educação Matemática. Uma amostra exaustiva foi obtida usando três critérios de inclusão e de exclusão diferentes. Em primeiro lugar, todas as dissertações e teses com os termos de pesquisa: “cultura digital” OU “TIC” OU “tecnologias digitais”⁴, gerando uma lista de 63.844 arquivos potencialmente relevantes em todos os campos de busca. O segundo critério permitiu obter uma amostragem possível de ser analisada, a qual só incluiu aplicar o filtro em assunto para a área de “Matemática”, resultando assim uma lista de 108 documentos entre dissertações e teses. Nosso terceiro critério dedicado ao período dos últimos vinte e um anos (2000-2021), ainda aplicado, não foi necessário, pois os dados com estas características só responderam ao período dos últimos dezesseis anos (2005-2020), sem tomar em conta o ano em percurso (2021). O que deixou nossa lista com os mesmos 108 documentos entre dissertações e teses que foram incluídos na amostra final para serem avaliados.

Para realizar a revisão sistemática, como procedimento para a análise do conteúdo dos resumos das dissertações e teses selecionadas, foi preciso categorizar as informações e assim iniciar a compressão do objeto (BORAH, 2015). Neste processo da pesquisa, foi necessário usar o *software Atlas.ti*® versão 7.5, este *software* dá ao pesquisador a possibilidade de organizar, (re)agrupar e gerir as diferentes informações, produzidas no campo de estudo em diferentes formatos. Dessa forma, foram observados os seguintes elementos: título, ano de publicação, universidade, autores, resumo e palavras-chave.

Após essa etapa, observamos que todos os resumos das teses e dissertações tinham relação direta com a Cultura Digital na Educação Matemática, com a qual construiu-se uma narrativa, que expõe os dados mais relevantes para nosso estudo. Reconhecemos que essa seleção apresenta limitações, tanto nos descritores como na base de dados, no entanto a intenção da investigação era considerar um conjunto de pesquisas na área da Educação Matemática que abordassem o campo de forma mais ampla, evitando reunir dissertações ou teses que tratassem tópicos muito específicos ou outras temáticas, as quais podem ser objeto de análises em futuras pesquisas.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A revisão sistemática da estrutura discursiva da Cultura Digital na Educação Matemática, possibilita-nos olhar os principais embates neste contexto e abordar de maneira crítica o tema em questão. Conforme apresentado na *Metodologia*, a revisão da literatura nos leva a

4 O termo de procura com o descritor “OU”, foi obrigatório para filtrar os resultados nos repositórios da BDTD. Desta forma permitiu-se gerar resultados específicos, onde os três termos foram utilizados em todos os campos, que compreende: título, resumo, autor ou assunto.

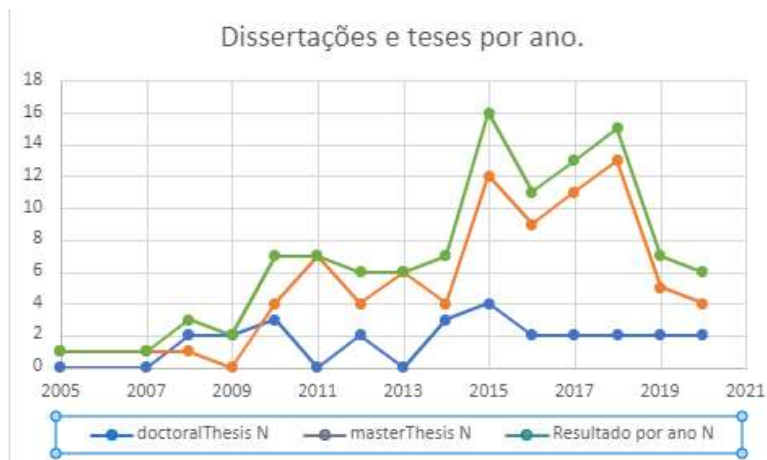


consolidar seu entendimento no período de dezesseis anos, de 2005 até 2020, apresentando assim uma lista de 108 documentos entre os quais obtivemos 82 dissertações com maior publicação nos anos 2015-2018 e 26 teses com maior publicação nos anos 2010, 2014 e 2015 respectivamente. Estes dados podem ser conferidos na seguinte tabela (*Tabela 1*).

Tabela 1. Lista de dissertações e teses por ano.

Data de publicação	Teses		Dissertações		Resultados por ano	
	N	%	N	%	N	%
2005	0	0,00	1	1,22	1	0,93
2007	0	0,00	1	1,22	1	0,93
2008	2	7,69	1	1,22	3	2,78
2009	2	7,69	0	0,00	2	1,85
2010	3	11,54	4	4,88	7	6,48
2011	0	0,00	7	8,54	7	6,48
2012	2	7,69	4	4,88	6	5,56
2013	0	0,00	6	7,32	6	5,56
2014	3	11,54	4	4,88	7	6,48
2015	4	15,38	12	14,63	16	14,81
2016	2	7,69	9	10,98	11	10,19
2017	2	7,69	11	13,41	13	12,04
2018	2	7,69	13	15,85	15	13,89
2019	2	7,69	5	6,10	7	6,48
2020	2	7,69	4	4,88	6	5,56
Máximo	4	15,38	13	15,85	16	15
Mínimo	0	0,00	0	0,00	1	0,93
Média	1,73	6,67	5,86	6,67	7,20	6,67
Mediana	2	7,69	4	4,88	7	6
Moda	2	7,69	4	4,88	7	6
Total	26	100	82	100	108	100

Fonte: Produção dos autores a partir da base de dados da BDTD.

**Gráfico 1.** Gráfico das dissertações e teses por ano.

Fonte: Produção dos autores a partir da base de dados da BDTD.

Do mesmo modo, percebemos que as universidades com maior produção de dissertações foram a UFPR (28) e UFOP (7), a de teses foi a UFRGS (14). Também podemos evidenciar que a região com mais produção foi o Sul. Estes dados podem ser conferidos na seguinte tabela (*Tabela 2*).

Tabela 2. Lista de dissertações e teses por Instituição Universitária.

Região	Estado	Instituições	Teses		Dissertações		Total Resultado
			N	%	N	%	
Centro-Oeste (5)	Goiás	UFG	0	0,00	5	6,10	5
		UECE	0	0,00	1	1,22	1
	Ceará	UFC	2	7,69	1	1,22	3
		UEPB	0	0,00	1	1,22	1
		Sergipe	0	0,00	2	2,44	2
Norte (5)	Pará	UFOPA	0	0,00	2	2,44	2
		UFPA	2	7,69	1	1,22	3
		UFJF	0	0,00	3	3,66	3
	Minas Gerais	UFOP	0	0,00	7	8,54	7
		UFTM	0	0,00	5	6,10	5
Sudeste (30)	Rio de Janeiro	FGV	0	0,00	1	1,22	1
		UNIGRANRIO	0	0,00	1	1,22	1
		ITA	0	0,00	1	1,22	1
	São Paulo	PUC-SP	0	0,00	1	1,22	1
		UFSCAR	0	0,00	2	2,44	2
		UNESP	4	15,38	2	2,44	6

Sul (61)	Paraná	USP	1	3,85	2	2,44	3
		UEM	1	3,85	3	3,66	4
		UFPR	1	3,85	28	34,15	29
		UTFPR	1	3,85	1	1,22	2
	Rio Grande do Sul	UFPEL	0	0,00	4	4,88	4
		UFRGS	14	53,85	5	6,10	19
		UFSM	0	0,00	1	1,22	1
		UNIVATES	0	0,00	1	1,22	1
	Santa Catarina	UFSC	0	0,00	1	1,22	1
	Máximo		14	54	28	34	29
Mínimo		0	0	1	1	1	
Média		1,04	4,00	3,28	4,00	4,32	
Mediana		0	0	2	2	2	
Moda		0	0	1	1	1	
Total Resultado		26	100	82	100	108	

Fonte: Produção dos autores a partir da base de dados da BDTD.



Gráfico 2. Produção de Dissertações e Teses por Estado no Brasil.

Fonte: Produção dos autores a partir da base de dados da BDTD.

Após estas estatísticas principais, a tabela geral das informações obtidas pela Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) foram organizadas e (re)agrupadas no *software Atlas.ti®* versão 7.5 a partir dos elementos como: *título, ano de publicação, universidade, autores, resumo e palavras-chave*, os quais nos permitiram analisar os detalhes das informações que apresentamos a continuação.

Inicialmente, logram-se evidenciar nas palavras-chave (Ver *Figura 1*) das dissertações e teses que as pesquisas estão relacionadas diretamente ao nosso campo de estudo. Os termos de pesquisa: *Tecnologia, Comunicação, Informação, Digital, Computador, Software* são elementos que manifestam uma estrita relação com os termos de iniciais das pesquisas

(“cultura digital”, “TIC” e “tecnologias digitais”), do mesmo modo, evidenciamos às palavras recursos, desenvolvimento, objetos, jogos e ambientes, onde a *formação de professores* e o *ensino da matemática*, emergem dos dados como elementos centrais, sendo os temas mais recorrentes.



Figura 1. Lista de frequências das palavras-chave das dissertações e teses.

Fonte: Produção dos autores a partir da base de dados da BDTD.

A partir dos 108 *resumos* expostos na tabela da BDTD, manifestamos que só tivemos acesso à descrição de 72, pois, o resto dos dados os consideramos como valores perdidos. Estes casos são comuns e deixam um vazio nas descrições das informações, o motivo gera-se a partir de possíveis erros na indexação ou incompatibilidades entre as bases de dados, que não reconhecem as informações, por tanto, não as expõe na tabela da BDTD.

Deste modo, com base nas 72 descrições dos *resumos*⁵, procuramos evidenciar as metodologias apresentadas nos textos. Aqui encontramos que 14 pesquisas são de natureza teórica ou análise documental (bibliográficas, 19,44%) e 58 são pesquisas empíricas (80,56%). Com relação aos procedimentos metodológicos das pesquisas bibliográficas, 4 são pesquisas teóricas e 10 de sínteses de literatura. Ao respeito das pesquisas empíricas, 3 pesquisas adotaram métodos quantitativos, 4 utilizaram métodos mistos (quantitativos e qualitativos) e 51 são qualitativas. Os procedimentos mais recorrentes foram os seguintes: Entrevistas, questionários, revisão de literatura, observação e o diário de campo. Destacamos que 15 pesquisas geraram uma proposta, na qual só duas (02) tinham suas bases na Modelagem Matemática.

Finalmente, sobre a perspectiva epistemológica empregada nos processos de investigação

⁵ Na existência dos vazios de informação nos resumos, geramos inferências a partir das outras 72 pesquisas.

(exemplo: marxismo, neomarxismo, estruturalismo, pós-estruturalismo, pluralismo u outros) (TELLO, 2012), evidenciamos que os paradigmas utilizados foram fenomenologia (3) e pós-estruturalismo (1), o que nos resulta preocupante, pois nenhuma metodologia é neutra e, por essa razão, é preciso explicitar as nossas bases epistemológicas como pesquisadores, isto permite criar um fio condutor que articule os elementos da pesquisa: metodologia, análise de dados, argumentação, conclusões, entre outros. Ao qual Mafra e Sá (2020) apontam que este aspecto é fundamental para validar as pesquisas, além de verificar se as técnicas e os instrumentos correlatam, ou seja, se existe diálogo entre eles, permitindo a configuração metodológica estabelecer “organicidade e parâmetros satisfatórios de confiabilidade e de respostas aos objetivos propostos” (p. 15).

Agora bem, sobre a Cultura Digital na Educação Matemática, percebemos que os conceitos e discursos encontram-se transversalmente nos resumos das Dissertações e Teses a partir dos temas centrais que são: a *formação de professores* e o *ensino da matemática*. Estes dois eixos relevantes na análise das pesquisas consolidam algumas ideias, as quais ampliamos continuação:

Na **formação de professores**, o debate dirigiu-se a presença, na formação continuada, de metodologias atuais para o **ensino da matemática**, como metodologias ativas, espaços dialógicos-problematizadores ou da modelagem matemática, onde o foco principal compreende o desenvolvimento criativo e inovador dos discentes. Este ponto é fundamental nas pesquisas, pois elas estabelecem que os processos formativos pautados na formação emancipatória dos sujeitos, são centrais para criar espaços com foco na comunicação, condizente com o viés de reconstrução crítica da educação. Aqui, reitera-se inúmeras vezes, que o “professor de matemática” precisa ser guia do projeto formativo e das ações formadoras, fato que dependerá da formação específica ou experiência do professor. Tudo isso, permitirá promover intervenções criativas e inovadoras que possibilitem e encorajem aos professores a assumirem um papel de profissionais críticos e comprometidos com o ensino e estimular nos discentes a busca permanente da curiosidade sem medo ao erro. Um recurso que cumpre com estes elementos, é a **gamificação**, pois os resumos indicam que ela promove a produção e valorização da trajetória dos participantes sobre a competição entre eles.

Outro ponto exposto nas pesquisas, direciona-se a refletir sobre o papel das aplicações da Matemática relacionadas a problemas da realidade; pois neste viés valorizam-se os processos de pesquisa, o tratamento das informações e o trabalho em grupo nas práticas pedagógicas. Aqui, as tecnologias digitais nos permitem transformar a sala de aula em um ambiente propício à investigação em rede sobre temas relevantes para os envolvidos. Ponto que amplia-se ao trabalhar com outras áreas do conhecimento (**multidisciplinaridade**) e em ambientes educacionais que promovem a geração e construção coletiva de conhecimentos identificados pelas interações, os diálogos e a trocas de experiências entre os participantes.



Sobre a **multidisciplinaridade**, as pesquisas estabeleceram que não basta relacionar as diferentes disciplinas junto à matemática, é preciso promover organizações sociais para o desenvolvimento da autonomia e da consciência crítica dos discentes como um primeiro passo para justiça social. Nestas formações sociais e intelectuais dos envolvidos, é preciso a integração, fazendo com que o discente se torne um cidadão dotado de conhecimento e capacitado para lidar com as mudanças da/na sociedade, agora com elementos da cultura digital, facilitando as relações sociais, culturais e sua inserção nos espaços de trabalho, articulando a teoria e prática para a interdisciplinarmente com contextualização.

Nas **TIC**, compreende-se a construção do conhecimento em espaços coletivos, que valorizam a diversidade das práticas na sala de aula, pois só assim, o protagonismo dos discentes torna a matemática mais acessível mediante recursos visuais/digitais. Além de motivar os envolvidos a utilizarem as suas experiências prévias em novas situações para resolver os problemas que lhes foram propostos. Estes espaços de representações mentais com o uso das TIC, possibilitam a presença da interatividade com os objetos abstratos da matemática, permitindo ao coletivo pensar e agilizar o processo das diferentes possibilidades de reflexão sobre eles (os objetos).

Da mesma maneira, expõe-se nas pesquisas o uso de **espaços físicos/digitais**, os quais convergem para amplificar inumeráveis experiências. Nos **espaços digitais**: compreende-se aqueles espaços intangíveis de comunicação que são permeados por uma interface através de uma tela, os quais contribuem formativamente como um ambiente de práxis e de construções conjuntas. Nos **espaços físicos**: declara-se a necessidade de laboratórios de informática o propícios para seu uso, onde espera-se o desenvolvimento de interações a partir de simulações que permitam amplificar situações em contextos híbridos, e assim, possibilitar a melhoria da práxis pedagógica, favorecendo o ensino, ou seja, com a companhia de *softwares* para a construção de conhecimentos e de conceitos matemáticos.

Mas os **desafios** de acesso às tecnologias (pelo reduzido número de equipamentos disponíveis nos laboratórios, pelos discentes ou em seus lares), e o acesso à internet, limitam o desenvolvimento de habilidades nestes contextos, do uso das tecnologias digitais, onde requer-se de ambos. Além disso, as pesquisas expõem que as práticas com tecnologias digitais permitem fixar os conhecimentos técnicos e específicos de cada tema a ser desenvolvido, pois com elas, deixa-se de lado a fragmentação da construção do saber, pois na rede podem ser consultados diferentes temas, em diferentes repositórios de informações. Também percebemos que criar e usar **materiais educativos** ou **Objetos de Aprendizagem (OA)** contextualizados, como vídeos, apresentações, *podcast*, entre outros, requerem tempo e dedicação, já que precisam do olhar dos sujeitos referente à sua realidade vivenciada em sala de aula para relacioná-los aos conteúdos programáticos. Nesta linha, se a finalidade for o **desenvolvimento de Software**, conclui-se nas pesquisas que a programação requer além de

tempo, recursos para o bom tratamento aos erros dos usuários e as situações que remetem a simulações.

A desvalorização do trabalho dos professores e a precariedade dos estabelecimentos de ensino, também foi exposto nas pesquisas, neste viés foi requerido **políticas** de maior atenção para a formação de professores em tecnologias e de dotação de recursos/equipamentos e internet para as escolas. Do mesmo modo, salienta-se que a partir das políticas na década de 1970, que desencadeou a Lei nº 5692/7, poucas foram as alterações de conteúdos matemáticos nas programações curriculares e muitas foram as permanências.

Também, apresentamos o contexto **social/cultural** percebido nas pesquisas, não relacionado diretamente com a cultura digital, mas que o permeia para seu uso. Neste viés apresenta-se a importância de estudar as aplicações históricas. Aqui evidencia-se as representações sociais dos grandes matemáticos/as e dos grupos marginalizados, que implica a desnaturalização de uma epistemologia única, que de maneira hegemônica desumaniza e nega as epistemologias africanas, afro-brasileiras, indígenas, entre outras. Tudo isso permite-nos reconstruir os significados dos sentimentos de pertencimento dos estudantes nestes grupos, e assim, desperta o interesse e a curiosidade em vários momentos históricos, desafiando os envolvidos a redescobrir e recriar a Matemática do/no cotidiano. Uma identificação dos discentes, construída em torno de objetivos comuns com a instituição em que atua, também pode potencializar uma compreensão desde o sentido social, não somente, mas também consubstanciada nas diretrizes educacionais dos direitos humanos.

Finalmente, hoje, quando tudo é rápido, veloz, fluido, volátil e líquido; convivemos com os desafios contemporâneos da Cultura Digital, pois além de potencializar a interação entre diferentes culturas, também é necessário reconhecer a sua “não-neutralidade” (BALL; THAWER, 2018; BENKLER, 2007; PRETTO, 2017). Observamos, então, que as pesquisas não apresentam este contexto, mas trazem à discussão o discurso transversalmente. Este viés, refere-se aquelas estruturas baseadas em *software*, programáveis, que permitem uma brecha para gerar caminhos governados por mecanismos de controle que são desenvolvidos por grupos sociais, atores políticos, empresas, agências multinacionais e Estados que contêm seus próprios interesses, e que encontram-se na Cultura Digital que permeia a Educação Matemática. A importância deste último elemento, o *software*, deve revelar-se, já que é uma questão que emerge do próprio ato e dinâmica na Educação no contexto da Cultura Digital.

REFLEXÕES FINAIS

Nesse momento de crise mundial, quando surgem tantas questões e incertezas, que se agravaram com a pandemia, é preciso admitir que nenhum de nós tenhamos as respostas

específicas. Mas, sabemos que podemos colaborar com a sociedade a partir de olhares plurais, onde os elementos da Cultura Digital, nos permitam construir redes que dialoguem conosco e com os espaços que ocupamos, ou seja, estabelecer outros sentidos para a prática pedagógica e para a pesquisa acadêmica.

Constituir espaços de vivências com os elementos da Cultura Digital para diferentes atores, cujas relações estão em permanente tensão, confrontos, contrapontos ou ajustes, não é uma tarefa fácil. Pelo que na questão de pesquisa, problematizamos a construção da estrutura discursiva da Cultura Digital nas pesquisas de mestrado e doutorado sobre Educação Matemática. Isso nos permitiu mapear alguns pontos destacados como: a formação de professores, a multidisciplinaridade, a gamificação, as TIC, os espaços físicos/digitais, os desafios de acesso aos dispositivos digitais e internet, o uso de materiais educativos ou Objetos de Aprendizagem (OA), o desenvolvimento de *Software*, a falta de políticas contextualizadas à realidade contemporânea e a relevância do o contexto social/cultural.

Estes elementos aprofundam e ampliam a própria compreensão sobre como o professor deve tratar a complexidade da sua prática do Ensino da Matemática na Cultura Digital. Portanto, quando estamos em exercício do Ensino da Matemática, nós professores, devemos articular múltiplas dimensões e múltiplas referências, o que faz da nossa prática uma ação conectada com a realidade. Outro elemento encontrado durante o levantamento dos resumos e que aponta para possíveis pesquisas futuras, é no que refere a falta da presença clara e transparente das perspectivas epistemológicas empregadas nos processos de investigação das teses e dissertações. Fato, que compreendemos como um ponto relevante na construção de conhecimentos para qualquer produção acadêmica.

Finalmente, consideramos que a Educação Matemática, ou as “educações”, em plural (PRETTO, 2017), podem fortalecer-se a partir do conjunto de iniciativas, recursos e experiências, as quais são permeadas com os elementos da Cultura Digital para ampliar os caminhos da formação, participação e representação democrática e cidadã na Educação Matemática. O que implica fortalecer ou melhorar os espaços de comunicação e interação entre a(u)tores para expressar suas ideias, participar nos diferentes espaços e aumentar a pluralidade de opções para o ensino da Matemática.



REFERÊNCIAS

BALL, Stephen; THAWER, Shelina. Nodes, Pipelines, and Policy Mobility: The Assembling of an Education Shadow State in India. In: SALTMAN, Kenneth J.; MEANS, Alexander J. (Orgs.). **The Wiley Handbook of Global Educational Reform**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2018. p. 71–86. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/9781119082316.ch4>. Acesso em: 22 nov. 2019. 978-1-119-08231-6.

BENKLER, Yochai. A economia Política dos commons. In: SILVEIRA, Sérgio Amadeu (Orgs.). **Comunicação digital e a construção dos commons: redes virais, espectro aberto e as novas possibilidades de regulação**. 1. ed. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2007. p. 11–20.

BONILLA, Maria Helena; PRETTO, Nelson De Luca. Movimentos colaborativos, tecnologias digitais e educação. **Em Aberto: Movimentos colaborativos, tecnologias digitais e educação** v. 28, n. n.94, p. 23–40, dez. 2015.

BORAH, Porismita. Emerging communication technology research: Theoretical and methodological variables in the last 16 years and future directions. **New media & society** v. 19, n. 4, p. 616–636, 17 dez. 2015.

CASTELLANOS, Uriel. (Des)contextos de la cultura libre como política educativa en una universidad de Venezuela. Faculdade de Educação. Tese (Doutorado em Ciência da Educação) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Salvador, Bahia, 2020. 265 p. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/31962>. Acesso em: 7 ago. 2020.

CASTELLS, Manuel. **A era da informação: economia, sociedade e cultura: A sociedade em rede**. 18. ed. São Paulo: Terra e Paz, 2017. 629 p. 1 v.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. 13. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 323 p.

LEMOS, André. Ciberultura e mobilidade. A era da conexão. Intercom, XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, p. 17, 2005.

LEMOS, André; MARQUES, Daniel. Privacidade e Internet das Coisas: uma análise da rede Nest a partir da Sensibilidade Performativa. **E-compós** v. 22, p. 1–26, jan. 2019.

LESSIG, Lawrence. **Free culture**. New York: The Penguin Press, 2004. 346 p. Disponível em: <http://www.free-culture.cc/freeculture.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2016.

MAFRA, José Ricardo e Souza; SÁ, Pedro Franco De. Abordagens na pesquisa em educação Matemática: algumas reflexões e perspectivas epistemológicas. **Revista Tempos e Espaços em Educação** v. 13, n. 32, p. 1–21, 7 maio 2020.



MANOVICH, Lev. **El software toma el mando**. 1. ed. New York: Bloomsbury Academic, 2013. 295 p.

PRETTO, Nelson De Luca. **Educações, culturas e hackers: escritos e reflexões**. 1. ed. Salvador: EDUFBA, 2017. 220 p. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/25327>. Acesso em: 16 fev. 2018.

RAMOS, Altina; FARIA, Paulo M.; FARIA, Ádila. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional** v. 14, n. 41, p. 17, 12 jul. 2014.

SAMPAIO, Joseilda; BONILLA, Maria Helena Silveira. Articulações entre cursos de formação de professores, escolas e projetos de inclusão digital: possibilidades para a vivência plena da cultura digital. **Revista Linhas, Santa Catarina**, v. 13, n. 2, p. 99-122. 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3pZ2DUc>. Acesso em: 6 fev. 2019.

SAMPAIO, Joseilda; BONILLA, Maria Helena Silveira. A cultura digital na formação de professores. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, Lado direito, p. 23-34, dez. 2014. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/3447/3011>. Acesso em: 20 jan. 2017.

SANTOS, Rosemary. A Formação de Formadores na Ciberultura e a Atuação Docente Universitária. **Educação em Foco** v. 23, n. 1, p. 153–174, 24 jul. 2018.

SILVA, Marco. Sala de aula interativa: a educação presencial e à distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. **Boletim Técnico do SENAC** v. 27, n. 2, 2001. Disponível em: <https://bit.ly/3iIca0z>. Acesso em: 9 abr. 2017.

TELLO, César. Las epistemologías de la política educativa: vigilancia y posicionamiento epistemológico del investigador en política educativa. **Práxis Educativa (Brasil)** v. 7, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/894/89423377004/>. Acesso em: 4 abr. 2017.



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