

Possibilidades do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para o Letramento Matemático segundo as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Possibilities of use of Information and Communication Technologies to promote Mathematical Literacy according to guidelines of Curricular Common National Bases (CCNB)

Posibilidades del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación para la Alfabetización Matemática de acuerdo con las directrices de la Base Nacional Común Curricular (BNCC)

Recebido: 27/08/2022 | Revisado: 03/09/2022 | Aceito: 07/09/2022 | Publicado: 16/09/2022

Mario Jorge Nunes Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7267-2434>
Universidade Federal do Ceará, Brasil
Email:costajorgemnunes@gmail.com

Josiane Marques Duarte Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1309-1733>
Universidade Federal do Ceará, Brasil
Email:josianealmeida082@gmail.com

Josiane Silva dos Reis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0376-2313>
Universidade Federal do Ceará, Brasil
Email: professorajsr@gmail.com

Maria Jose Costa dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9623-5549>
Universidade Federal do Ceará, Brasil
Email:mazzesantos@ufc.br

Resumo

Devido ao baixo desempenho dos estudantes brasileiros em matemática e seu obsoleto ensino, surge a necessidade de propostas pedagógicas que promovam o letramento matemático. Possibilidades para isto estão no uso educacional das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), com um ensino divertido e significativo. De modo paralelo, a partir de 2018, implanta-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual orienta o uso de TIC para o ensino de matemática e discute temas de letramento. Visto que a BNCC é assunto de pesquisas, indaga-se o que estes estudos tratam sobre as diretrizes da base para o uso de TIC, para favorecer o letramento matemático? A investigação apresenta suporte teórico nas ideias de letramento matemático da BNCC e nas vias do uso de TIC para auxiliar a aprendizagem de matemática. Metodologicamente, consiste numa pesquisa bibliográfica, segundo Lakatos e Marconi, com dados extraídos de artigos disponíveis no *Google* acadêmico, publicados entre 2018 e 2021, e mapeados pela Análise Textual Discursiva (ATD), segundo Moraes. Os resultados revelaram que o emprego de tecnologias pode ser favorável para trabalhar competências de letramento do tipo: comunicação, representação, raciocínio e resolução de problemas matemáticos, contudo observou-se a existência de escassos trabalhos teóricos que interrelacionam o uso de TIC e letramento matemático, o que pode representar lacunas entre o uso de tecnologias e o desenvolvimento de práticas pedagógicas ou falta de formação docente adequada para tanto. Para futuros trabalhos, sugere-se investigar formações docentes e experiências concretas de como empregar tecnologias para trabalhar competências de Letramento Matemático.

Palavras-chave: BNCC; Letramento matemático; TIC; Educação matemática.

Abstract

Due to the low level of performance in mathematics of Brazilian students and their obsolete teaching, the need arises for pedagogical proposals that promote mathematical literacy. Possibilities for this are in the educational use of Information and Communication Technologies (ICT), with a fun and meaningful teaching. Besides, since 2018, the Curricular Common National Bases (CCNB) has been implemented, which guides directions of the use of ICT for teaching mathematics and discusses literacy topics. Because the CCNB is a subject of researches, the question is what these studies are about the guidelines of the base for the use of ICT to promote mathematical literacy? The investigation presents theoretical support in the ideas mathematical literacy of the CCNB and the possibilities of the using ICT to help the learning of mathematics. Methodologically, it consists of bibliographical research, according to Lakatos and Marconi, with data extracted from articles available on academic Google, published between 2018 to

2021 and mapped by Textual Discursive Analysis, according to Moraes. The results show that use of technologies can be able to develop literacy skills like communication, representation, reasoning and solving mathematical problems. However, it was observed few theoretical works that relating the use of technologies and mathematical literacy, what could be an indication of gaps between the use of ICT and the development of pedagogical practices or the gap of teacher training for this purpose. For future works it's suggested to investigate teacher training and experiences of use technologies to build mathematical literacy skills.

Keywords: CCNB; Mathematical literacy; ICT; Mathematical education.

Resumen

Debido al bajo rendimiento de los estudiantes brasileños en matemáticas y su enseñanza obsoleta, surge la necesidad de propuestas didácticas de alfabetización matemática. Posibilidades para eso están en el uso educacional de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), con una enseñanza divertida y significativa. En paralelo, desde 2018, se implanta la Base Nacional Común Curricular (BNCC), que orienta el uso de TIC para la enseñanza de matemáticas y discutí temas de alfabetización. Dado que la BNCC es objeto de pesquisas ¿Se pregunta qué tratan los estudios sobre la base para el uso de las TIC, para favorecer la alfabetización matemática? La investigación presenta sustento teórico en las ideas de alfabetización matemática de la BNCC y sobre las vías de uso de las TIC para ayudar al aprendizaje de las matemáticas. Metodológicamente, es una investigación bibliográfica, según Lakatos y Marconi, de artículos disponibles en Google académico, publicados entre 2018 y 2021, y mapeados por el Análisis Textual Discursivo (ATD), según Moraes. Los resultados revelaron que el uso de tecnologías puede trabajar habilidades de alfabetización como: comunicación, representación, raciocinio y resolución de problemas matemáticos, sin embargo, se observó pocas obras teóricas que tratan de interrelacionar el uso de TIC y la alfabetización matemática, lo que puede representar lagunas entre el uso de tecnologías y el desarrollo de prácticas pedagógicas o falta de formación docente adecuada para este. Para futuros trabajos, se sugiere investigar formación de profesores y experiencias de cómo utilizar tecnologías para construir habilidades de alfabetización matemática.

Palabras clave: BNCC; Alfabetización matemática; TIC; Educación matemática.

1. Introdução

Habitualmente, a matemática apresenta um perfil de ser um código incompreensível pelos estudantes, encarada como uma área de estudos apenas para gênios, a qual apresenta um conjunto de fórmulas e métodos distante da realidade dos alunos, sendo assim algo que os desmotiva para estudar, e que resulta em baixos níveis de desempenho dos discentes nesta disciplina, conforme o que atestam avaliações internacionais como o PISA.

Segundo dados do Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) (INAF, 2001, 2003), divulgados em 2001 e 2003, 3 em cada 10 brasileiros tem muita dificuldade para fazer uso da leitura e escrita das operações matemáticas em situações da vida cotidiana, sendo que essas dificuldades consistem tanto em reconhecer informações em cartazes e folhetos, como realizar operações aritméticas simples.

Ainda de acordo com os dados do INAF (INAF, 2001, 2003), uma parcela significativa das pessoas entre 14 e 60 anos não dominam as habilidades matemáticas básicas. Essas habilidades são definidas por Fonseca (2004, p.13) como:

... a capacidade de mobilização de conhecimentos associados à quantificação, à ordenação, à orientação e as suas relações, operações e representações na realização de tarefas ou na resolução de situações-problema, tendo como referências tarefas e situações com as quais a maior parte da população brasileira se depara cotidianamente.

Assim, as demandas sociais vão além, e exigem habilidades mais elaboradas que a simples codificação e decodificação do processo de escrita e leitura, bem como no processo da aquisição das habilidades matemáticas. Dessa forma, como afirma Soares (2008), uma escolarização “adequada” não deve negligenciar as dimensões socioculturais da leitura e escrita.

Esta realidade está intimamente atrelada aos métodos habituais de ensino de matemática, em que se observa a passividade discente e a mera reprodução de conteúdos livrescos ministrados em sala de aula, de forma mecânica, desconexa do cotidiano dos alunos e instrucional, focando apenas no desenvolvimento de respostas automatizadas sem um pensamento reflexivo quanto às respostas e ao processo de investigação (D'Ambrósio, 2018).

Esse perfil instrucionista da matemática impede que os estudantes estabeleçam conexões entre os conteúdos escolares e as mais variadas situações de vida que possam se apresentar, fugindo assim da perspectiva do que seria Letramento Matemático, sendo este entendido como uma competência que corresponde: “*a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos*” (Arruda et al., 2020, p. 183).

Uma vez que este conceito de Letramento Matemático se apresenta como um possível contraponto ao ensino habitual de matemática, de forma a tornar a aprendizagem desta disciplina significativa para os estudantes, faz-se necessário buscar as vias necessárias para favorecer este tipo de letramento, de modo a pavimentar uma progressão do nível de aprendizagem de matemática dos estudantes brasileiros.

No contexto do século XXI, um dos caminhos que se abrem para favorecer formas diversificadas e possivelmente eficazes de ensinar matemática é a integração pedagógica e operacional das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) ao currículo, visto que no citado contexto, inclusão tecnológica digital configura-se como uma via de inclusão social (Almeida, Bertoncello, 2011). Um fato que sustenta essa afirmação é a ideia de que as crianças atualmente estão imersas em um ambiente permeado pelas tecnologias digitais e, desde bem pequenas, conhecem e manipulam tablets e aparelhos celulares, estando essa exploração associada à diversão e entretenimento, transformando-se assim, em uma brincadeira (Chaudron et al., 2015).

O uso de tecnologias digitais como ferramentas para possível desenvolvimento de uma educação matemática divertida e significativa, que favoreça o Letramento Matemático, insere-se no novo paradigma social denominado sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem (Coutinho & Lisboa, 2011), uma vez que implica em oportunidades e desafios para a escola no que trata do gerenciamento, aquisição, tratamento e compreensão da informação.

Em virtude da importância que tem ganhado este novo paradigma social contemplado pelas TIC, torna-se interessante observar a construção do mesmo no cenário educacional, principalmente no que a reformula curricular promovida pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) tem abordado a respeito do uso de tecnologias para subsidiar os processos de ensino de matemática.

Sendo a BNCC um documento recentemente publicado, e ainda um tema de investigação pelos acadêmicos e pelas escolas brasileiras, de modo que se compreenda seu teor e modos de implantação e implementação, bem como as possibilidades do emprego de recursos tecnológicos para favorecer os processos de aprendizagem de matemática, questionamos como estas pesquisas têm contemplado as diretrizes da base para o uso de TIC no auxílio da aprendizagem de matemática, de modo que se promova o Letramento Matemático?

Assim, o objetivo deste artigo consiste em analisar o conteúdo de trabalhos acadêmicos que abordam o uso de TIC para auxiliar a aprendizagem de matemática, segundo as orientações da BNCC, de modo a se identificar nos mesmos traços de favorecimento do Letramento Matemático.

Para responder esta pergunta, efetuamos uma investigação por meio de uma pesquisa bibliográfica, aos moldes de Lakatos e Marconi (1992), e auxiliada pelos princípios da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes (2003), em que analisamos trabalhos acadêmicos que abordam as diretrizes da BNCC para o uso de TIC, de modo à auxiliar a aprendizagem de matemática, buscando traços de favorecimento ao Letramento Matemático, publicados no período de 2018 à 2021, e que estavam disponíveis no sitio de pesquisas *Google Acadêmico*.

No que trata do desenvolvimento deste artigo, para fins de melhor auxiliar a investigação de suas temáticas e problemática, a organização do mesmo apresenta a seguinte divisão: na seção 2, empreendemos uma discussão teórica sobre a BNCC e suas diretrizes para a área de matemática, o conceito de Letramento e de Letramento Matemático e sobre as perspectivas do uso de TIC para auxiliar à aprendizagem de matemática. Na seção 3, contextualizamos a metodologia empregada na pesquisa, em que apresentamos as etapas da pesquisa bibliográfica empreendida, explicamos o conceito de ATD e seus passos de execução, bem como apresentamos os resultados coletados na investigação e a análise dos mesmos, conforme

o referencial teórico adotado e os objetivos traçados. Na seção 4, tecemos nossas considerações e por fim apresentaremos as referências consultadas.

2. Referencial Teórico

No cenário brasileiro o termo Letramento é relativamente recente, sendo introduzido a partir da década de 1990 e discutido por autoras como Kleiman (1995) e Soares (1998) tendo, inicialmente, um enfoque maior na perspectiva da linguagem, em que os debates estavam, como afirmam Ortigão et al., (2018, p. 377): “*associados ao debate acerca de novas formas de compreender a leitura e a escrita como processos dinâmicos em contextos significativos da atividade social, contextualizados, realizados em diferentes situações de uso e com finalidades diversas*” formulando-se, então, um debate sobre as novas formas de se compreender os processos de aquisição de leitura e escrita levando em consideração seu uso social.

Não é de hoje que a ideia de que o saber matemático vai muito além do cálculo e está diretamente relacionado à construção do raciocínio, à argumentação e ao uso cotidiano daquilo que é aprendido em sala de aula. Entretanto, o termo Letramento ainda não era associado à matemática e não aparecia com esse nome em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Antes, eram usados termos como numeramento, numeracia ou alfabetização matemática.

A primeira publicação voltada especificamente para a discussão das habilidades matemáticas na perspectiva do Letramento é de 2004, intitulada Letramento no Brasil: habilidades matemáticas, organizado por Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca. Sobre essa obra, Ortigão et al., (2018, p. 378) destacam que:

a concepção de Matemática como prática sociocultural ou a Matemática escolar que consegue fazer uma conexão direta entre os conteúdos escolares e formais e as diversas situações de vida dos estudantes são reportadas com a utilização de diferentes termos. Apesar dessa multiplicidade, a ideia central de todos eles refere-se à capacidade de desempenhar tarefas funcionais que demandam conhecimentos e estratégias desenvolvidos em situações de uso sociocultural.

Conforme ressaltam Arruda, Ferreira e Lacerda (2020), a ideia de Letramento Matemático é um conceito ainda em construção, uma vez que o termo de língua inglesa literacy, o qual tem inspirado o pensamento sobre Letramento em tempos atuais, apresenta novas perspectivas sobre o papel da escrita na sociedade pós contemporânea. Os autores também enfatizam que sob o enfoque do termo literacy, o alfabetismo funcional em Matemática passa a ser entendido como a capacidade de mobilização de conhecimentos associados à quantificação, à ordenação, à orientação e suas relações, operações e representações, na realização de tarefas ou na resolução de situações problema.

O Letramento é algo que envolve leitura e escrita, o que exige dos indivíduos possuir um conjunto de competências e habilidades para ler, interpretar e escrever seus próprios textos, contemplando, ao mesmo tempo, dimensões individuais e sociais (Arruda et al., 2020).

Devido a amplitude do conceito de Letramento Matemático, a UNESCO propõe que este seja algo a ser identificado em avaliações em larga escala, tais como o PISA. A OCDE, organizadora do PISA, define Letramento Matemático como: a capacidade de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma série de contextos, o que inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos (Arruda et al., 2020, Jolandek et al., 2021).

Assim, considerar um indivíduo letrado matematicamente, consiste em dizer que o mesmo apresenta diversas competências e conhecimentos matemáticos para resolver problemas reais do tipo: comunicar-se matematicamente, representar matematicamente, matematizar/modelar matematicamente, resolver problemas, argumentar matematicamente, utilizar linguagem simbólica, formal e técnica, e utilizar ferramentas matemáticas, o que se traduz resumidamente em quatro tipos gerais de competências fundamentais : raciocínio, argumentação, comunicação e representação (Jolandek, Kato, 2021).

Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento normativo para as redes de ensino e suas instituições públicas e privadas, referência obrigatória para elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para todos os segmentos de ensino no Brasil, traz considerações importantes sobre como realizar esse trabalho baseado no letramento estabelecendo que:

[...] É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). O desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática. (Brasil, 2017, p.266).

Parte das habilidades matemáticas como: orientação, quantificação e ordenação são adquiridas muito antes do contato com a matemática escolar, evidenciando a importância de se considerar os conhecimentos prévios dos alunos e de uma prática pedagógica que esteja pautada na perspectiva do letramento.

Nesse sentido, D'Ambrósio (2004) reforça a importância de um processo formativo que dê aos alunos condições suficientes para lidar com as situações cotidianas que envolvem matemática, seja a manipulação de calendários e relógios, a leitura dos números presentes em placas, preços, dentre outros.

Ainda que as discussões sobre letramento e alfabetização ocorram mais frequentemente no campo da língua portuguesa, educadores e pesquisadores da área de Matemática tem se voltado, cada vez mais, para estudos sobre o Letramento Matemático, evidenciando o uso e funções desse conhecimento, socialmente, e sua relação com área de Língua Portuguesa, constituindo-se em direitos de aprendizagem, pois como afirmam Galvão e Nacarato: *“diante da demanda exigida ao indivíduo pela sociedade contemporânea, ser alfabetizado significa saber ler, escrever, interpretar textos e possuir habilidades matemáticas que façam agir criticamente na sociedade”* (2013, p. 83-84).

Frequentemente, os baixos índices de desempenho das escolas no processo de alfabetização são manchetes. As altas taxas de analfabetismo configuram hoje, um grave problema para a sociedade brasileira e, quando analisados esses dados para a realidade do ensino/aprendizado de matemática a situação se configura mais delicada. Devemos estar atentos a essa situação, uma vez que, como alerta D'Ambrósio (2018, p. 198):

Muitos dos que completam a educação média e superior, mesmo com péssimo aproveitamento em matemática, serão os futuros tomadores de decisão nas empresas privadas e em cargos públicos. Será impossível atingir esses tomadores de decisão e profissionais de outras áreas com um ensino obsoleto e desinteressante da matemática. Na verdade, insistir nesses programas é um esforço inútil quando pensamos em atingir setores importantes da sociedade.

É pensando nessa educação para a formação de uma sociedade mais integrada e consciente de suas decisões, que o Letramento Matemático mostra a sua importância e urgência. Um aspecto dessa urgência consiste no fato de que uma das principais dificuldades enfrentadas quanto ao ensino e aprendizagem de matemática estão atreladas a desinteresse pelos assuntos vistos em sala uma vez que, como afirmam Massola & Allevato (2019, p. 52-53): *“a ineficácia de estratégias metodológicas tradicionalistas para a abordagem de conteúdos, e dificuldades em associar conteúdos matemáticos aos estudos de outras disciplinas e às necessidades do cotidiano”*.

O cenário supracitado de ineficácia das metodologias habituais de ensino de matemática, bem como o desinteresse dos alunos pelos conteúdos dessa disciplina, corrobora para a necessidade de formação e de construção de práticas pedagógicas na perspectiva do Letramento Matemático, proporcionando aos alunos uma aprendizagem eficiente dentro de sala de aula. Nesse sentido, valer-se de estratégias e metodologias de ensino diferentes do ensino convencional, tais como aquelas que podem ser

viabilizadas pelo uso educacional de recursos das TIC, podem configurar-se como oportunidades favoráveis para uma educação que vise o Letramento Matemático.

A nossa sociedade foi profundamente modificada nos últimos anos, sendo que se pode afirmar que a educação escolar precisa acompanhar essa modificação, preparando-se para formar cidadãos aptos a contribuir com a sociedade. Para tanto, dois dos pilares fundamentais para um desenvolvimento escolar e social satisfatório são: a matemática e a aquisição do sistema de escrita, visto que os mesmos são pontos críticos da aprendizagem, conforme os resultados de avaliações externas que o Brasil tem participado, segundo o que aponta D'Ambrósio (2018, p. 195) em seus estudos: “*matemática e alfabetização são as disciplinas que mostram pior rendimento nas escolas [...] como causa os currículos obsoletos, desinteressantes e inúteis e a formação deficiente de professores. Tudo contribui para desencantar alunos e agravar esse quadro*”.

É de suma importância se valorizar as ideias adquiridas pelas crianças em seu percurso de vida, bem como possuir a capacidade de mesclar os conhecimentos de diferentes áreas, mostrando que a matemática está relacionada a diversos aspectos da vida prática.

Em se tratando de formas para promover Letramento Matemático, no contexto da pós-modernidade, corroborado pelo advento da chamada *web 2.0*, contemplam-se o uso de recursos das TIC. Estas formam uma espécie de cibercultura (Levy, 1999), em que o uso do computador deixa de ser um recurso meramente instrumental, para se tornar um espaço cultural, de modo que haja intensa produção de conhecimento e troca de informações entre os indivíduos. Para Levy (1998, p.17) a: “*mediação digital remodela certas atividades cognitivas fundamentais que envolvem a linguagem, a sensibilidade, o conhecimento e a imaginação inventiva*”, aspectos fundamentais para o ensino/aprendizagem da matemática.

Corroborando com Levy (1998,1999), Pretto & Pinto (2006) afirmam que o uso das TIC vem na perspectiva de transformar os modelos tradicionais de aprender em uma abordagem crítico reflexiva, auxiliando significativamente no desenvolvimento educacional dos alunos nos anos iniciais do ensino fundamental. Assim, de acordo com Moraes (2004, p 259): “*cabe às TIC serem mediadoras e ativadoras dos diferentes diálogos, nos quais professores e alunos interagem com diferentes fontes de informações, a partir dos desafios e situações-problema propostos e que emergem no processo*”.

O advento das tecnologias chegou à escola e, nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz importantes considerações acerca das competências que devem ser desenvolvidas pelos alunos no percurso escolar tanto com relação ao Letramento Matemático, quanto com relação às TIC. No documento, são elencadas três etapas de competências que se espera serem desenvolvidas pelos alunos durante a educação básica são elas: as competências gerais, as das áreas do conhecimento e do componente curricular.

Levando-se em consideração a distinção feita na BNCC entre as competências gerais da educação básica e às competências específicas da matemática, podemos perceber que em ambas, é ressaltada a necessidade da inclusão das TICs para o pleno desenvolvimento dos estudantes da educação básica.

Como competência geral, o documento traz que os educandos devem ser capazes de:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017, p9).

Já com relação às competências específicas de matemática para o ensino fundamental (Brasil, p. 267, 2017) as TICs aparecem de forma explícita na 5^a competência, em que se propõe: “*utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados*”.

Ou seja, a BNCC já traz uma perspectiva nova para o uso das TICs no ensino de Matemática, todavia deve-se levar em consideração que para além de ser uma ferramenta de suporte, as TICs apresentam uma forma de promover a aprendizagem dos alunos além de desenvolver neles o interesse e a significação dos assuntos estudados em Matemática, uma vez que o uso de ferramentas digitais pressupõe a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

Levando-se em consideração que a educação, as tecnologias e os letramentos têm caminhado lado a lado, e que as transformações tecnológicas refletem diretamente na forma como as pessoas interagem com o conhecimento, o uso das TIC, na perspectiva do Letramento Matemático tem grande importância uma vez que, como afirma Castro (2016, p. 1-2), se faz necessário esta inserção pois:

[...] as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são grandes aliadas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, principalmente, por permitir abordagens que extrapolam os limites alcançados pelas tecnologias tradicionais (lousa, giz, canetões, lápis e papel). Ou seja, a inserção das TIC no ensino da Matemática propicia novas formas de percepção a determinados conteúdos que não poderiam ser desenvolvidos apenas com as tradicionais tecnologias.

Diante disso, considerando que as transformações tecnológicas também modificam e se refletem na prática pedagógica dos docentes, exigindo que os professores tenham habilidades para selecionar e utilizar de forma eficiente às tecnologias no ensino da matemática, enfatizando a importância das tecnologias uma vez que, ao compreender a importância do uso das TIC dentro de uma perspectiva de Letramento Matemático, o professor passa a possuir um leque de oportunidades para trabalhar a resolução criativa de problemas, desenvolvendo uma consciência crítico reflexiva em seus alunos que passam a fazer parte do processo de ensino aprendizagem.

No que trata do ensino de matemática/física, o uso de recursos das TIC apresenta-se de formas variadas por meio do uso de: calculadoras virtuais, softwares para construção de gráficos, softwares de simulação/modelagem, realidade virtual e jogos (Fiolhais, Trindade, 2003). Também se pode promover e trocar experiências de ensino por meio de *blogs*, grupos em redes sociais, e desenvolvimento via *web* como o Geogebra, *Khan Academy* e Descartes (Grisales-Aguirre, 2018).

Mediante as reflexões teóricas levantadas neste trabalho envolvendo a BNCC, o Letramento Matemático e uso de TIC, buscamos investigar como pesquisas recentes tem abordado convergências entre essas temáticas, sendo que a descrição de como foi feita esta investigação, e quais os resultados obtidos nestes estudos encontram-se detalhados na seção 3 seguinte.

3. Metodologia, Resultados e Discussão

A pesquisa por nós desenvolvida neste artigo tem natureza qualitativa (Bogdan, Biklen, 1994), sendo do tipo exploratória (Gil, 2008), visto que está baseada numa perspectiva interpretativa e busca empreender um entendimento mais amplo do fenômeno investigado.

A principal técnica de coleta de dados empregada foi a pesquisa bibliográfica, segundo as ideias de Lakatos e Marconi (1992), sendo auxiliada pela Análise Textual Discursiva (ATD), de acordo com Moraes (2003). Para os autores, este tipo de investigação é desenvolvido quando a principal fonte de dados consiste em textos já escritos por demais autores sobre o assunto investigado, de modo que o pesquisador se torne familiar com a temática.

Lakatos e Marconi (1992) argumentam que a pesquisa bibliográfica apresenta um conjunto de quatro fases, as quais serão apresentadas e descritas, contextualizando-as conforme a problemática que esta investigação apresentou: 1 - identificação, momento em que o pesquisador reconhece a relevância do assunto, delimita-o e descobre que a pesquisa pode ser executada por meio de consultas a catálogos de bibliotecas físicas ou virtuais, 2 - localização, consiste na fase em que pesquisador identifica onde estão as fontes de consulta que tem relação com o assunto delimitado, 3 - compilação, corresponde a reunir sistematicamente as referências e demais informações do assunto em investigação, 4 - fichamento, que corresponde a

fazer o registro das informações coletadas durante a fase de compilação em fichas, organizando os dados obtidos por meio de critérios.

No que trata da ATD, Moraes (2003) afirma que se trata de uma metodologia de análise de textos numa perspectiva qualitativa, em que se pretende compreender o fenômeno investigado de forma rigorosa e criteriosa. A ATD está baseada em um ciclo de uma tríade de passos: 1- unitarização, em que os textos são fragmentados em unidades pequenas, coerentes com o fenômeno investigado, 2- categorização, que corresponde em agrupar as unidades identificadas em conjuntos, obedecendo critérios, 3- comunicação, que consiste nas compreensões emergentes da intensa impregnação com o material analisado, culminando na elaboração de um metatexto.

No contexto de nossa pesquisa, as fases 1 e 2 foram contempladas em investigações desenvolvidas no sítio de pesquisas da internet *Google Acadêmico*, em que lançamos mão das palavras-chave: matemática, acrescido dos termos TIC e BNCC, de modo a identificar como estas apresentavam interrelações entre si, ao longo de trabalhos acadêmicos do tipo: artigos publicados num período de cinco anos (2018-2022). Nestas fases, fomos capazes de identificar um conjunto total de 2150 referências, disponíveis entre os dias 25 de maio e 20 de junho de 2022.

No que trata das fases 3 e 4, buscamos delimitar um corpus de investigação adequado que atendesse ao critério de seleção adotado, sendo que identificamos um conjunto de 04 trabalhos acadêmicos, os quais apresentavam unidades de análise (Moraes, 2003) com um ou mais parágrafos apesentando indícios de coesão entre as três palavras-chave escolhidas. Para fins de organização do fichamento dos mesmos, fizemos uma triagem de suas informações discriminando o título do trabalho/autores/data de publicação, sua proposta, resultados e conclusões, bem como buscamos identificar as características do uso de TIC para Letramento Matemático de cada trabalho, consistindo este último critério num conjunto de categorias de classificação dos trabalhos (Moraes, 2003), conforme a delimitação da problemática de investigação pretendida. A síntese dos dados coletados foi organizada em um quadro.

Por fim, para encerrar o ciclo de análise da ATD, empreendemos o metatexto, que consistiu na análise e discussão das categorias elencadas, associando-as com as suas unidades de análise correspondentes, à luz do referencial teórico delimitado e objetivos traçados em nossa pesquisa.

Conforme os critérios de seleção dos trabalhos acadêmicos e a organização dos dados da pesquisa, os resultados que obtivemos estão dispostos no Quadro 1:

Quadro 1: levantamento de publicações sobre o uso de TIC para favorecer o letramento matemático contidas na BNCC, publicadas no período entre 2018 e 2021.

Título do trabalho acadêmico/Autores/ano de publicação	Proposta do trabalho acadêmico	Resultados/Conclusões da pesquisa	Tipo de uso de TIC para o letramento matemático
<p>LETRAMENTO MATEMÁTICO: Um olhar a partir das competências Matemáticas propostas na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental.</p> <p>Autores: Fernando Souza de Arruda, Robson dos Santos Ferreira, Alan Gonçalves Lacerda.</p> <p>Ano: 2020</p>	<p>Analisar as características do Letramento Matemático contidas na Base Nacional Comum Curricular(BNCC) do Ensino Fundamental</p>	<p>A comunicação é uma das tendências que observamos ter um papel de destaque na BNCC, uma vez que se observa uma preocupação na formação de um aluno que seja capaz de dialogar com seus pares na busca de resolução de problemas, tanto internos à Matemática, do cotidiano ou de outras áreas de conhecimento, como relativos à divulgação de resultados por meio de argumentos bem fundamentados.</p>	<p>TIC para viabilizar a comunicação em matemática</p>
<p>Intermediação da BNCC através do uso das TDICS na sala de aula do ensino fundamental matemática e língua portuguesa.</p> <p>Autores: Ana Paula Silva Figueiredo, Damione Damito Sanches Sigalas Dameão da Silva, Luiz Carlos Pinheiro Junior, Mirela Campos do Amaral.</p> <p>Ano: 2018</p>	<p>O trabalho apresenta as TDICs no contexto de oportunidades de intermediação das habilidades listadas na BNCC para as áreas de Matemática e Língua Portuguesa.</p>	<p>A quinta competência específica da área de matemática compreende utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais.</p>	<p>TIC no desenvolvimento do raciocínio matemático.</p>
<p>Jogos digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de competências</p> <p>Autores: Juliana Rosa Alves Borges; Guilherme Saramago de Oliveira; Tatiane Daby de Fatima Faria Borges; Núbia dos Santos Saad</p>	<p>Analisar a utilização dos jogos digitais como um procedimento metodológico para ensinar Matemática visando o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para a formação dos estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental</p>	<p>Vários jogos digitais têm como alvo a resolução de problemas, o que favorece o desenvolvimento da sexta competência da BNCC em matemática</p>	<p>TIC e resolução de problemas matemáticos</p>
<p>As potencialidades do tangram no ensino de geometria por meio do software geogebra</p> <p>Autores: Edivania Augusto dos Santos, Andre Felipe da Silva, Sumária Sousa e Silva</p> <p>Ano:2021</p>	<p>Desenvolver uma proposta metodológica de ensino de geometria, com o uso do jogo tangram, por meio do software geogebra.</p>	<p>O uso do software GeoGebra, contribuiu para fornecer aos educandos possíveis ampliações ou novas interpretações no desenvolvimento do pensamento geométrico, contemplando assim a quinta competência da BNCC</p>	<p>TIC para favorecer a representação em matemática</p>

Fonte: *Google Acadêmico* (2022).

De acordo com nossa análise, foi possível identificar um conjunto de quatro categorias distintas sobre o uso de TIC para o desenvolvimento do letramento matemático. A primeira delas intitula-se: TIC para favorecer a comunicação em matemática, sendo que a mesma está relacionada com o artigo de Arruda et al., (2020).

Esta categoria diz respeito a uma das competências desejáveis para ser formada nos educandos, de acordo com a BNCC, a qual pode ser vinculada a uma habilidade de Letramento Matemático no que trata da comunicação, em saber utilizar a matemática em contextos variados como uma linguagem para a descrição, explicação e previsão de fenômenos (Brasil, 2017).

De fato, de acordo com o que foi discutido no referencial teórico, o uso de TIC no contexto educacional oportuniza o desenvolvimento de uma cibercultura, em que se possa construir e compartilhar saberes matemáticos para compreender e interpretar situações cotidianas e sociais (Levy, 1999, Brasil, 2017). Estes saberes matemáticos podem ser desenvolvidos por meio de uma intensa comunicação estabelecida em situações didáticas trabalhadas em *blogs* ou redes sociais, ambientes virtuais e demais mídias utilizadas para compartilhamento de informações (Grisales-Aguirre, 2018).

A segunda categoria que destacamos em nossa análise denomina-se: TIC no desenvolvimento do raciocínio matemático, a qual está associada ao artigo de Figueiredo, Silva, Pinheiro Junior e Amaral (2018). Esta categoria está diretamente relacionada com a quinta competência da BNCC para a área de matemática, que diz: utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (Brasil, 2017).

A atitude de modelar matematicamente um fenômeno ou situação diz respeito a buscar interpretá-lo por meio de um raciocínio lógico-matemático, de modo a descrevê-lo por meio de um modelo, esquema ou algoritmo que possa prevê-lo e acompanhar sua evolução. Nesse sentido, estão disponíveis uma grande variedade de softwares de modelagem matemática capazes de atribuir modelos matemáticos para descrever fenômenos de interesse, auxiliando assim o desenvolvimento do raciocínio matemático do estudante (Fiolhais, Trindade, 2003).

No que trata da terceira categoria, denominada TIC e resolução de problemas matemáticos, relacionada com o artigo de Borges, Oliveira, Borges e Saad (2021), compreendemos o potencial do uso dos jogos digitais para promover o Letramento Matemático, uma vez que a resolução de problemas é uma habilidade importante para ser desenvolvida nos educandos, correspondendo a sexta competência da BNCC na área de matemática (Brasil, 2017).

O uso de jogos digitais insere-se no contexto em que as TIC podem promover um processo de aprendizagem crítico reflexivo, uma vez que professores e alunos possam se deparar e interagir com situações problema matemáticas, tendo contato e manipulando uma grande variedade de informações (Moares, 2004).

Por fim, a quarta categoria por nós identificada nomeou-se: TIC para favorecer a representação em matemática, a qual foi extraída do artigo de Santos et al., (2021). Aqui interpretamos o potencial do uso de recursos das TIC para desenvolver habilidades de representação matemática, especificamente tratando do pensamento geométrico, em que os educandos sejam capazes de identificar, manipular e saber representar as diferentes formas geométricas (Jolandek; Kato, 2021).

Finalizada nossa análise, apresentamos na próxima seção nossas considerações finais.

4. Considerações Finais

Neste artigo, buscamos investigar como as pesquisas têm abordado o tema do uso de recursos das TIC para viabilizar o desenvolvimento de habilidades de Letramento Matemático, conforme as competências descritas na BNCC para a área de matemática.

Ao realizarmos um levantamento bibliográfico buscando interrelacionar as palavras-chave: TIC, BNCC e matemática, nossa investigação revelou que apesar de existir uma grande quantidade de artigos que tratem do uso de TIC para auxiliar os

processos de ensino e aprendizagem de matemática, poucos são aqueles que abordam o uso de TIC para promover o Letramento Matemático.

Este resultado pode indicar um possível grande hiato existente entre a urgência de se agregar as novas Tecnologias da Informação e Comunicação ao espaço escolar, e a precária ou inexistente formação de professores aptos a desenvolverem de forma efetiva o trabalho com as TIC em sala de aula.

Dentre os escassos trabalhos que relacionam o uso de TIC para o desenvolvimento do Letramento Matemático, nossa análise revelou que emprego de tecnologias pode ser favorável para trabalhar competências de letramento do tipo: comunicação, representação, raciocínio e resolução de problemas matemáticos.

Apesar de apontarem perspectivas promissoras para o emprego das TIC, constatamos que a maioria dos trabalhos selecionados em nossa investigação consistem em estudos teóricos sobre o emprego de tecnologias para o desenvolvimento do Letramento Matemático.

Devido a essa constatação, sugerimos para pesquisas futuras investigar o desenvolvimento de formações docentes e de experiências concretas de como empregar tecnologias trabalhar competências de Letramento Matemático, principalmente tendo em vista as orientações contidas na BNCC para o uso de TIC em auxílio da aprendizagem de matemática.

Referências

- Almeida, M. E. B. & Bertoncello, L (2011). Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: novos desafios e possibilidades para o desenvolvimento do currículo. In: *Anais do X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE*. Instituto Unibanco, Curitiba.
- Arruda, F. S. de, Ferreira, R. dos S., & Lacerda, A. G. (2020). Letramento Matemático: Um olhar a partir das competências Matemáticas propostas na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental. *Ensino Da Matemática Em Debate*, 7(2), 181–207. <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2020v7i2p156-179>
- Bogdan, R. C. & Biklen, S.K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Borges, J., Oliveira, G., Borges, T., & Saad, N. (2021). Jogos digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de competências. *Revista Valore*, 6, 99-111. <https://doi.org/10.22408/revav602021103999-111>
- Brasil. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. *Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017*. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192.
- Brasil, G. L., Aguiar, I. P., & Caires, N. H. (2021). TICs ferramentas pedagógicas educacionais: Importância dos Recursos Tecnológicos Utilizados no Auxílio para Ensino-Aprendizagem da Matemática. *Brazilian Journal of Development*, 7(7), 66195–66206. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n7-071>
- Castro, A. L. de (2016). A formação de professores de matemática para uso das tecnologias digitais e o currículo da era digital. In: *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática*, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.
- Chaudron, S., Di Gioia, R. & Gemo, M. (2017). *Young Children (0-8) and Digital Technology - A qualitative study across Europe*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC110359>.
- Coutinho, C. & Lisbôa, E (2011). Sociedade da Informação, do Conhecimento e da Aprendizagem: desafios para a educação no século XXI. *Revista de Educação*, 18 (1), 5-22.
- D'Ambrósio, U. (2004). A relevância do projeto Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF – como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática. In: Fonseca, M.C.F.R (org), *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. Global, 31-46.
- D'Ambrosio, U.(2018). Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. *Estudos Avançados*, 32 (94), 189-204.
- Fiolhais, C., Trindade, J (2003). Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25 (3), 259 - 272.
- Figueiredo, A. P. S., Silva, D. D. S. S. D. da ., Pinheiro Junior, L. C. ., & Amaral, M. C. do . (2018). Intermediação da BNCC através do uso das TDICS na sala de aula do ensino fundamental: matemática e língua portuguesa. *Revista InovaEduc*, 4 (4), 1–36. <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/inovaeduc/article/view/15180>
- Fonseca, M. C. F. R. (org.) (2004). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. Global.
- Galvão, E. da S., & Nacarato, A. M. (2013). O letramento matemático e a resolução de problemas na provinha brasil. *Revista Eletrônica De Educação*, 7(3), 81–96. <https://doi.org/10.14244/19827199849>
- Gil, A. C. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (6a ed), Atlas.

Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14 (2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>

Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional - INAF 2001: Relatório disponibilizado para a imprensa. 2001. <https://acaooducativa.org.br/publicacoes/indicador-nacional-de-alfabetismo-funcional/>.

Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional - INAF 2003: Relatório disponibilizado para a imprensa. 2003. <https://acaooducativa.org.br/publicacoes/indicador-nacional-de-alfabetismo-funcional-inaf-2003/>.

Jolandek, E.G.& Kato, L.A (2021). Vertentes sobre a modelagem matemática e o letramento matemático a partir de uma revisão bibliográfica. *Educação Matemática Pesquisa*, 23 (2), 218-244.

Jolandek, E.G., Pereira, A.L.& Mendes, L.O.R. (2021) Letramento matemático e suas vertentes. *Revista Valore*, 6 (Edição Especial), 563-573.

Kleiman, A. (org.) (1995). *Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita.* (1a ed), Mercado de Letras.

Lakatos, E. M. & Marconi, M. A (1992). *Metodologia do trabalho científico.* (3a ed), Atlas.

Levy, P. (1998). *A máquina universo.* Artmed.

Lévy, P. (1999). *Cibercultura.* Editora 34.

Masola, W.de J.& Allevato, N.S.G (2019). Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. *Educação Matemática Debate*, 3 (7), 52-67.

Moraes, M.C (2004). *Paradigma educacional emergente.* Papirus.

Moraes, R (2003). Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência e Educação*, 9(2), 191-211.

Ortigão, M. I. R., Santos, M. J. C.& Lima, R. de L (2018). Letramento em Matemática no PISA: o que sabem e podem fazer os estudantes? *Zetetiké*, 26 (2), 375–389.

Pretto, N., Pinto, C. da C. (2006). Tecnologias e novas educaçãoes. *Revista Brasileira de Educação*, 11(31), 19-30.

Santos, E. A. dos, Silva, A. F. da, & Silva, S. S. e. (2021). As potencialidades do Tangram no ensino de Geometria por meio do software GeoGebra. *Ensino Da Matemática Em Debate*, 8(1), 61–80. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/49528>

Silva, A. G. S., Sousa, F. J. F. de, & Medeiros, J. L. de. (2020). O ensino de matemática: aspectos históricos. *Research, Society and Development*, 9(8), e488985850. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5850>

Soares, M. B. (1998). *Letramento: um tema em três gêneros.* Autêntica.

Soares, M. B. (2008). *Alfabetização e letramento.* (5a ed), Contexto.