

**Dispositivos móveis na Educação Matemática no ensino fundamental – análise das pesquisas acadêmicas brasileiras**

*Mobile devices in mathematical education in elementary school - analysis of brazilian academic research*

Maria Izabel Muraro  
Anderson Roges Teixeira Góes  
Nuria Pons Vilardell Camas  
**Universidade Federal do Paraná - UFPR**  
Curitiba-Brasil

**Resumo**

O presente trabalho busca contemplar o entendimento dos dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem do ensino fundamental, no caso específico deste estudo, da Educação Matemática. A análise de abordagem qualitativa, tem como método a revisão bibliográfica realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, com dados obtidos em pesquisas de 2012 a 2019 que abordam o processo de ensino e aprendizagem e o uso de elementos constitutivos digitais, também denominados aplicativos digitais. Conclui-se que há uso e mudanças significativas nas experiências analisadas, entretanto observa-se que é necessário investir esforços no tocante a metodologias de ensino e infraestrutura.

**Palavras chaves:** Educação Matemática; Tecnologias digitais; Dispositivos móveis.

**Abstract**

The present work seeks to contemplate the understanding of mobile devices in the teaching and learning process of elementary education, in the specific case of this study, Mathematics Education. The analysis of qualitative approach, has as method of bibliographic review carried out in the Catalog of Theses and Dissertations of CAPES, with data obtained in surveys from 2012 to 2019 that address the study of teaching and learning process and the use of digital constitutive elements, also called digital applications. It is concluded that there is use and significant changes in the analyzed experiences, however it is observed that it is necessary to invest efforts regarding teaching methodologies and infrastructure.

**Key words:** Mathematics Education; Digital technologies; Mobiles devices.

## **Introdução**

As Instituições de Ensino precisam utilizar metodologias de ensino que ultrapassem seus muros e que contemplem a educação mais próxima da realidade da sociedade. Isso inclui os elementos constitutivos da Cultura Digital, entendidos como instrumentos, recursos, ferramentas, entre outros, que se apresentam pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), denominadas doravante de Tecnologias Digitais (TD).

Uma vez que o “novo cidadão do mundo se insere cada vez mais na sociedade das tecnologias, portanto, faz-se necessário propiciar-lhe o acesso a elas.” (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015, p. 24). Completamos as autoras, no tocante ao se entender que o acesso às tecnologias já existe, conforme dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que apontam 116 milhões de brasileiros conectados à internet, no ano de 2016, o equivalente a 64,7% da população com idade acima de 10 anos. Os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad C), divulgada, pelo IBGE, indica que o Brasil, além de pessoas conectadas à internet por celulares ou *smartphones*, *tablets* e *notebooks*, há a presença de TV da era digital, também conhecidas como *smarts TV*, com acesso à internet. (GOMES, 2018)

Portanto, a TD já faz parte de vida do cidadão brasileiro. Entretanto, o uso é tido, basicamente, para o entretenimento, já que em 2017, “10,6% dos lares o acesso à internet foi feito via TV, superando o acesso pelo *tablet*, que ocorreu em 10,5% dos domicílios” (GOMES, 2018, s. p.).

Briggs e Burke (2006) já comprovavam em seus estudos, que as tecnologias foram entendidas e significadas, no sentido de trazer mudança no processo de ensino e aprendizagem, por serem utilizadas enquanto mero entretenimento e recreação. Neste sentido, compete mais que debater o acesso, aprofundar-se no entendimento das TD, no âmbito educacional e no aprofundamento da finalidade de uso dessa tecnologia na escola.

Os dados divulgados pelo IBGE permitem verificar que o uso é para mensagens instantâneas, mídias sociais e ver filmes e séries. Portanto, o grande desafio é qualificar esse uso. Precisa-se subir o degrau de um Brasil incluído digitalmente para um Brasil usuário digital que aproveite as potencialidades destes meios de forma a produzir conhecimento. Neste sentido, faz-se necessário discutir essa possível evolução na educação, verificando o

uso dos dispositivos móveis (*smartphone, notebook, netbook, laptop, tablets* e outros) na Educação.

Com isso, este estudo tem o objetivo de analisar o uso dos dispositivos móveis na Educação Matemática do ensino fundamental. Para isto, analisamos pesquisas brasileiras sobre o tema ou com aderência ao aqui pretendido. Tal discussão tem seu aporte teórico em um referencial que destaca concepções que visam contribuir análise das TD na escola. Procuramos explicitar as tecnologias digitais presentes nas pesquisas analisadas, os aplicativos e/ou *softwares* utilizados, bem como, os desafios e as potencialidades indicadas pelos pesquisadores na integração dos dispositivos móveis em sala de aula do ensino fundamental.

O artigo divide-se em um primeiro momento no dialogar com algumas concepções das TD, que se tem realizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias e Linguagens (GEPETeL) da Universidade Federal do Paraná. Na sequência é apresentada a metodologia da coleta dos dados, os resultados e a análise dos dados obtidos. Por fim, apresentam-se as considerações da pesquisa, buscando compreender o proposto.

### **Tecnologias digitais e o processo de ensino e aprendizagem**

Para atender as necessidades e desejos “o homem passa a fazer uso do conhecimento científico, de técnicas e de métodos para uma aplicação prática” (MELLO; MORAES, 2017, p. 95). Sabe-se que na criação de “qualquer equipamento e/ou solução tecnológica, há necessidade de pesquisar, planejar, elaborar, criar, aplicar e desenvolver conhecimento, sendo esse processo chamado de tecnologia.” (MELLO; MORAES, 2017, p. 44). Com isso “as técnicas projetam no mundo material nossas emoções, intenções e projetos. Os instrumentos que construímos nos dão poderes, mas coletivamente responsáveis, a escolha está em nossas mãos” (LÉVY, 1999, p. 22).

Ao se observar autores que abordam tecnologias em suas pesquisas, tem-se em Kenski (2012, p. 23) que “o conceito de tecnologia engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso e suas aplicações”, afirmando que as tecnologias são partícipes da vida do homem para melhorar sua qualidade de vida. Devemos compreender, que na educação e para que haja o processo de ensino e aprendizagem, o que Dias (2009) anunciava: a escrita como tecnologia, pois produziu-se por meio de diferentes ferramentas e recursos, estabelecendo

relações sociais que se inserem no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, se entendermos a escrita como tecnologia do conhecimento, poderemos entender, talvez, o processo de ensino e aprendizagem realizado por meio das TD.

Mello e Moraes (2017) apresentam a classificação proposta por Sancho (1999) que classifica as tecnologias em três tipologias: instrumentais, simbólicas e organizadoras. As tecnologias instrumentais possuem como característica “objetos técnicos que possuem função de ajudar/contribuir em alguma tarefa realizada pelo homem.” (MELLO; MORAES, 2017, p. 98), sendo exemplos no ambiente escolar a caneta esferográfica, quadro de giz, os livros, o computador, o celular, entre outros. As tecnologias Simbólicas são “criações humanas intangíveis, não materiais, que são importantes para a convivência humana.” (MELLO; MORAES, 2017, p. 98) e entre elas destacam-se a comunicação, a linguagem, as leis e outros. Já as tecnologias organizadoras caracterizam-se como “criações, que podem ser materiais ou não, que se traduzem em processos organizadores.” (MELLO; MORAES, 2017, p. 98), que ao considerar o ambiente escolar podemos indicar o currículo, o planejamento, os sistemas de avaliação, a organização seriada e outros.

Brito (2006) amplia a classificação de tecnologia indicando tecnologia educacional e a tecnologia social. Quanto à tecnologia educacional considera os artefatos, que embora não tenham sido criados para a realidade escolar, contribuem como instrumentos de ensino e aprendizagem. Tecnologias sociais “pode ser definida como o emprego de tecnologias para tentar diminuir os índices de desigualdade social, podendo resultar em um produto, dispositivo ou equipamento ligado a um processo transformador” (BRITO, 2006, p. 98).

Muitos autores corroboram com Brito (2006), dentre eles Góes e Góes (2015, p. 117) ao afirmar que “tecnologia educacional é todo recurso que facilite o processo ensino-aprendizagem”. Nessa busca de compreender o que é tecnologia, observamos que os autores concordam que ela provém das necessidades que os seres humanos enfrentaram, enfrentam ou enfrentarão no decorrer dos tempos desenvolvendo equipamentos, processos e metodologias para facilitar a sua vida, seja pessoal ou profissional, de modo a gerar conhecimento.

Neste sentido, Kenski (2012, p. 32) já apontava que as tecnologias digitais rompem com as tradicionais formas de conhecimento, pois deixa “de lado a estrutura serial e hierárquica na articulação dos conhecimentos e se abre para o estabelecimento de novas

relações entre conteúdos, espaços e pessoas diferentes”. Corroborando com essas afirmações de que as relações estão em todos os espaços e estas quando intermediadas pelas tecnologias integram a cibercultura, Lévy (1999) indicava que a cibercultura e o ciberespaço já fazem parte do cotidiano das pessoas, produzindo relações mediadas.

A saber, ciberespaço é o “novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores” (LÉVY, 1999, p. 22) e cibercultura é “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (LÉVY, 1999, p. 22).

As tecnologias pensadas ou não para a educação podem contribuir como recurso potencializador no processo ensino e aprendizagem, elas funcionam como extensão do cérebro humano, não havendo mais necessidade do ensino estar focado na memorização de informações. É necessário pensar na articulação dos conteúdos em que os instrumentos tecnológicos sirvam de plataforma de colaboração para aprendizagem e que esta ultrapasse naturalmente para os ambientes informais de educação (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015). Nesse sentido temos que as tecnologias digitais “podem trazer muitas possibilidades de apoio didático-pedagógico ao professor, [...] permitir diversos modos de interação com os alunos e entre os alunos” (CASTRO, 2017, p. 78). Como também, “permitir um salto didático qualitativo, possibilitando extrapolar abordagens que não podem ser concebidas com tecnologias clássicas, como o papel e o lápis” (CASTRO, 2017, p. 78).

O extrapolar abordagens nos remete a metodologias que favoreçam “a autonomia do estudante, despertando a curiosidade e estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindas das atividades essenciais da prática social e dos contextos do estudante” (CAMAS; BRITO, 2017, p. 4). Deve estar claro, no tocante a educação, que as tecnologias por si só não são capazes de transformar a educação, pois “o melhor resultado não virá pelas tecnologias, mas pela compreensão do que se espera da educação” (CAMAS, 2014, p. 01) e pelo entendimento de metodologias que deem conta dos objetivos de aula proposto pelo professor acordado com os seus alunos (CAMAS; BRITO, 2017).

Utilizar as TD possibilita que a educação extrapole os muros da escola e potencialize “múltiplas formas de orientar, motivar, acompanhar e avaliar” (MORAN, 2013, p. 35), transformando as relações estudante-estudante e estudante-professor, com o fim de aprender.

Diante do exposto, nessa seção, apresentamos a seguir a metodologia que utilizamos para posterior discussão sobre como está acontecendo à integração dos dispositivos móveis, na Educação Matemática no ensino fundamental, no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem de modo a podermos apontar se verificamos as potencialidades no uso das TD.

### **Metodologia da seleção dos documentos**

Esta pesquisa propõe realizar a análise da literatura acadêmica, em pesquisas desenvolvidas em mestrado e/ou doutorado, no Brasil, relacionadas ao uso de dispositivos móveis na Educação Matemática, no ensino fundamental. Optamos pela pesquisa bibliográfica que “implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório” (LIMA; MIOTTO, 2007, p. 38), com a finalidade de apresentar e discutir os dados observados, relacionados às questões que norteiam nossa análise: Quais tecnologias digitais são utilizadas nas pesquisas analisadas? Quais aplicativos ou *softwares utilizados*? Em que etapas do ensino fundamental estão sendo realizadas as pesquisas? Quais os desafios e as potencialidades na integração dos dispositivos móveis, no contexto da sala de aula?

Para coleta dos dados, utilizamos o Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), visto que procuramos evidenciar as pesquisas acadêmicas produzidas em nível de mestrado e doutorado. Utilizamos inicialmente os descritores dispositivos móveis, matemática e ensino fundamental, de forma associada. Com isso, foi possível observar que ao utilizar o descritor “dispositivos móveis” não eram retornados equipamentos classificados como sendo dessa tecnologia. Desta forma, realizamos outras buscas na referida base de dados, substituindo o descritor mencionado por *laptop, notebook, netbook, tablet e smartphone*.

Ainda, como o foco desta pesquisa é verificar o uso dos dispositivos móveis na Educação Matemática, selecionamos o filtro área de conhecimento para verificar as pesquisas classificadas como: Educação; Ensino; e Ensino de Ciência e Matemática. Também, nessas buscas procuramos trabalhos realizados no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (ProfMat), visto que os discentes desse curso são, em sua maioria, docentes da Educação Básica.

Aplicando os descritores e filtros indicados, a base da CAPES retornou o quantitativo de 114 pesquisas, com período de publicação entre os anos de 2012 e 2019.

Essas pesquisas tiveram seus títulos analisados e, com isso, foram descartadas aquelas que não apresentavam aplicação ao ensino e aprendizagem de matemática, bem como as pesquisas que evidenciam não serem realizadas na disciplina de matemática, mas foram retornadas pela base por fazer parte de projeto de pesquisa ou programa de pós-graduação em que tenha no nome a palavra “matemática”. Ainda, foram excluídas pesquisas que evidenciem sua aplicação na formação inicial ou continuada de professores que ensinam matemática, pesquisas que tratam da Educação de Jovens e Adultos, pesquisas que evidenciam não utilizar tecnologias digitais (como exemplo, livro didático impresso) e pesquisas de análise documental.

Com isso, permaneceram 67 pesquisas que tiveram seus resumos lidos e analisados, verificando, sobretudo, se realizam práticas docentes no ensino fundamental com uso dos dispositivos móveis no ambiente de sala de aula. Dessa análise permanecem para a leitura na íntegra 23 pesquisas.

Há dois fatos importantes a destacar: as pesquisas que foram retornadas pela base de dados com o descritor “notebook” trazem tal termo no *abstract*, significando caderno de campo ou caderno de registro, e equipamento *notebook*, computador portátil como é conhecido no Brasil, como recurso educacional; a pesquisa intitulada “Reconstruindo o conceito de paralelogramo com o *software* Klogo: uma experiência com professores de matemática” de Ádamo Duarte de Oliveira, foi excluída da análise por não ser possível encontrar o texto em plataforma web.

Assim, com a leitura das 23 pesquisas é possível destacar os resultados descritos na seção a seguir, procurando responder as perguntas indicadas no início desta seção.

### **Resultados**

Com a leitura das 23 pesquisas selecionadas para análise constatamos que todas são dissertações de mestrado.

Quanto às tecnologias digitais utilizadas pelos pesquisadores indicamos que a maioria das pesquisas (MASTRONICOLA, 2014; DINIZ, 2016; MARQUES, 2016; MASTRONICOLA, 2016; ROMANELLO, 2016; BRUM, 2017; GERSTBERGER, 2017; HENRIQUE, 2017; ABREU, 2018; DUARTE, 2018; ELIAS, 2018; SILVA, 2018; PRAZERES, 2019) utilizam

smartphone, seguido de tablet (MASTRONICOLA, 2014; MARQUES, 2016; MASTRONICOLA, 2016; ARAÚJO, 2017; BARRETO, 2017; GOODWIN, 2017; FRANZOSI, 2018), de laptop (SOUZA, 2013; TERES, 2014; ERTAHL, 2016; GOMES, 2017), de notebook (DENTE, 2017) e o dispositivo móvel, neste caso smartphone (Brum, 2017).

Conhecidos os elementos constitutivos digitais que foram utilizados como forma de potencializar o ensino e a aprendizagem nas pesquisas selecionadas, procuramos identificar quais os aplicativos e softwares utilizados. Nessa identificação foi verificado o uso do GeoGebra por diversos pesquisadores (SOUZA, 2013; MASTRONICOLA, 2014; DINIZ, 2016; ERTAHL, 2016; BRUM, 2017; GOODWIN, 2017; HENRIQUE, 2017; DUARTE, 2018), software para abordagem autoral de conceitos de geometria e álgebra no ensino e aprendizagem de matemática. Como forma de comunicação e discussão dos conceitos escolares/científicos abordados nas pesquisas, Brum (2017) e Prazeres (2019) utilizaram o WhatsApp. Pesquisas na internet fizeram parte das práticas dos pesquisadores: Teres (2014), Pedro (2016) e Dente (2017), para isso utilizaram navegadores web. O aplicativo Theodolito Droid foi utilizado em duas pesquisas que tratavam do ensino e aprendizagem de conceitos de trigonometria: Mastronicola (2014) e Pedro (2016).

Os demais aplicativos foram utilizados por apenas um dos pesquisadores: App Inventor (ELIAS, 2018) – produção de aplicativos; Facebook (BRUM, 2017) – rede social; Khan Academy (ARAUJO, 2017) – plataforma de aprendizagem; KSpread (SOUZA, 2013) – planilha eletrônica; Multibase (FRANZOSI, 2018) – material dourado virtual; Sketchometry (MARQUES, 2016) – construções geométricas; Dioptra (PEDRO, 2016) – medição de distâncias e ângulos; Matemática (ROMANELLO, 2016) – estudo de funções; Abreu (2018) propôs estudos geométricos por meio do Geoplano digital, Teorema de Tales App e Protactor App, já os aplicativos *Math Flash Cards*, *Math Jump* e *Math Parking*, o autor utilizou no estudo das operações matemáticas e Desmos e Matemática Elementar App para o estudo de funções; Para o estudo de cálculo mental, Barreto (2017) apresenta *Math Duel*, *Math race*, *Math X Undead*, *Math Games*, *Multiplication Games*, *Math vs Dinosaurs* e *Creatures From Space*; *Teodolito* e *Theodolite* (MASTRONICOLA, 2014) – conceitos de trigonometria; e *Mathematics*, *Fatoração Prime*, *Factors*, *Factorizer - numbers to factors*, *PrimeShooter*, *Factors* e *Fatores primos* (MASTRONICOLA, 2016) – para o estudo do conteúdo de fatoração.



Quanto às etapas/anos do ensino fundamental em que as pesquisas foram realizadas, apenas um pesquisador (FRANZOSI, 2018) realiza abordagem na primeira etapa deste nível de ensino, especificamente no 2º ano. A maioria das pesquisas ocorre com estudantes do 9º ano do ensino fundamental, as exceções são: 5º ano - Teres (2014), Dente (2017), Abreu (2018) e Prazeres (2019); 6º ano - Barreto (2017) e Araújo (2017); 7º ano - Diniz (2016); e no 8º ano - Diniz (2016), Henrique (2017) e Duarte (2018). Foi possível observar que alguns pesquisadores aplicaram a pesquisa em mais de um ano do ensino fundamental (DINIZ, 2016; MARQUES, 2016; HENRIQUE, 2017; ABREU, 2018).

Os desafios vivenciados pelos pesquisadores podem ser classificados em quatro temáticas: infraestrutura e equipamentos; projeto gráfico e usabilidade dos aplicativos; postura dos professores; e postura do aluno frente ao uso das tecnologias digitais.

Quanto à infraestrutura as pesquisas indicam a falta ou restrição de acesso à rede wi-fi e a pouca velocidade da internet (ELIAS, 2018; GOMES, 2017; GERSTBERGER, 2017), bem como, número insuficiente de equipamentos (SOUZA, 2013; GOMES, 2017). Ao proporem a utilização dos equipamentos dos estudantes, para contornar o desafio encontrado, é possível verificar que nem todos os estudantes possuem o equipamento necessário (ELIAS, 2018), ou a configuração não é a necessária (BRUM, 2017; DUARTE, 2018).

Quanto aos equipamentos, o desafio é em relação ao formato, pois os *smartphones* possuem tela pequena, gerando dificuldades de visualização e manuseio dos aplicativos (HENRIQUE, 2017; MARQUES, 2016).

A mudança de postura dos professores frente ao uso das novas tecnologias é apontada como um desafio, pois “a ‘tecnologia’ mais importante para o processo de ensino aprendizagem ainda é o docente e como ocorrerá sua prática em sala de aula” (PRAZERES, 2019, p. 145). Com isso, é preciso “coragem para abandonar a zona de conforto, os conteúdos e exercícios planejados para se aventurar em uma zona de risco que pode suscitar a potencialização da aprendizagem e inúmeras implicações” (BRUM, 2017, p. 122). Neste contexto, ao potencializar o uso das tecnologias digitais é necessário que conceitos escolares/científicos abordados se apresentem de forma contextualizada (MASTRONICOLA, 2014; PEDRO, 2016; ARAÚJO, 2017), pois “quanto mais desafios e novidades ofertem aos alunos, maior sua participação e envolvimento na aula” (GOMES, 2017, p. 89), superando as dificuldades dos alunos (FRANZOSI, 2018) e criando ambientes dinâmicos (GOODWIN, 2014).

É evidente que o professor possui “papel importante nesse cenário e não é substituído pelo aplicativo, apenas recebe um suporte deste” (MARQUES, 2016, p. 63), ou seja, “a utilização das TD de forma isolada não promove o aprendizado [...] O uso das TD deve possibilitar aos estudantes a construção do conhecimento ou caminhos para que seja possível ressignificar sua aprendizagem” (ELIAS, 2018, p. 116-117). Assim, é preciso “refletir o quanto é necessário o planejamento fazendo uso do aplicativo” (ABREU, 2018, p. 218), considerando também que os estudantes, frente ao uso das TD, “apresentam resistência ao registro das conjecturas, porque estão acostumados a utilizar a tecnologia para entretenimento” (BRUM, 2017, p. 124).

Apresentados os resultados obtidos com a leitura das pesquisas selecionadas, a próxima seção apresenta as análises.

### **Análise das pesquisas selecionadas**

Com o crescente número de tecnologias disponíveis no mercado observa-se a presença dessas com os estudantes no ambiente escolar. Diante disso a escola não pode ignorar esta presença, pois há contribuições do uso das TD no processo de ensino e aprendizado. É necessário que as instituições de ensino, entendidas aqui como gestores, professores, alunos e sociedade, estejam dispostas à integração das tecnologias no ambiente escolar, transformando-as em espaços de aprendizagem significativas ao se relacionar com as tecnologias nos processos de ensino (MORAN, 2013). Assim, por meio das pesquisas analisadas é possível discutir como está acontecendo à integração dos dispositivos móveis na Educação Matemática no ensino fundamental.

Observa-se que as pesquisas analisadas convergem em relação aos ganhos que os estudantes obtêm ao integrar tecnologia e educação, trazendo ao processo de ensino e aprendizagem novas perspectivas metodológicas para a integração dos dispositivos móveis na Educação Matemática.

De maneira geral, os autores relatam que o uso das tecnologias digitais, enquanto elementos constitutivos, facilitam a compreensão dos conteúdos pelos estudantes, ocorrendo colaboração entre os professores e estudantes mostrando mudanças no relacionamento estudante-estudante e estudante-professor, uma vez que demonstram que o professor se torna mediador do conhecimento.

Ainda, foi possível verificar que com o apoio das tecnologias digitais o processo de ensino e aprendizagem tornou-se efetivo em decorrência da participação ativa do professor. Isso corrobora com as afirmações de Camas (2014) quando menciona que a mudança não virá pela tecnologia, mas sim pela forma como ela é conduzida como elemento constitutivo da cultura digital e o professor o mediador no processo de ensino. Ainda, essa postura do professor está em consonância com Camas (2014), Brito e Purificação (2015) ao proporem o uso planejado destas tecnologias que se apropriam de diferentes recursos digitais (aplicativos e softwares), que segundo Camas (2014) e Camas e Brito (2017), podem trazer modificações importantes no contexto escolar.

Em relação ao ensino e aprendizagem da matemática foi sinalizado por todos os estudos que houve ganhos significativos aos estudantes, ou seja, houve mudança no processo de aprendizagem e do ensino. As pesquisas analisadas atribuem esse feito ao fato dos estudantes se tornarem agentes ativos na construção do conhecimento, deixando de ser apenas meros receptores de informações, confirmando Camas (2014) e Camas e Brito (2017), no tocante ao afirmar que ao se transformar os sujeitos participantes do processo de ensino em “recepto-emissores” há a mudança de entendimento do uso das tecnologias e seus elementos constitutivos para a aprendizagem.

Dessa forma nota-se que as tecnologias digitais de informação e comunicação disponíveis, conforme os dados do IBGE, não representam mais o problema da exclusão digital, mas talvez, buscar por metodologias que valorizem a familiaridade que o estudante traz consigo em relação a esses instrumentos pode gerar qualidade no processo de ensino e aprendizagem.

### **Considerações finais**

Essa pesquisa buscou analisar o uso dos dispositivos móveis na Educação Matemática no ensino fundamental, para isso realizamos a análise de pesquisas acadêmicas, o que se mostrou perspectivas positivas.

Os aspectos observados nos resultados da pesquisa indicam os dispositivos móveis e os elementos constitutivos digitais (aplicativos e *softwares*) utilizados no processo de ensino e aprendizagem do ensino fundamental, na Educação Matemática, bem como, as/os etapas/anos deste nível de ensino em que as pesquisas são realizadas. Ainda, foram evidenciados desafios vivenciados pelos pesquisadores, classificados em quatro temáticas:

infraestrutura e equipamentos; projeto gráfico e usabilidade dos aplicativos; postura dos professores; e postura do aluno frente ao uso das tecnologias digitais.

Com a análise desses aspectos foi possível verificar que os estudantes se tornaram sujeitos ativos no processo de ensino o que proporcionou grandes possibilidades de integração dessas ferramentas no cotidiano escolar. Observou-se que a familiaridade que o estudante possui com as tecnologias otimiza o tempo que o mesmo permanece na escola com aulas. Isso corrobora com Moran (2013), que a escola precisa reaprender a ser uma organização efetivamente significativa, inovadora, empreendedora, assim considerar as tecnologias digitais no processo de ensino torna-se cada vez mais urgente. Diante disso, há necessidade de pensar em metodologias de ensino mais próximas do estudante e dos objetivos de aula, utilizando cada vez mais os recursos que hoje estão mudando a vida das pessoas.

Todos os estudos demonstraram que as aulas de matemática tornaram-se participativas com o uso de TD, deixando de ser somente focadas na aula expositiva do professor, possibilitando relações horizontais entre professor e estudante. Notou-se também que há muitos aplicativos voltados para matemática disponíveis e que podem ser agregados nas aulas como elemento colaborativo na apropriação dos conceitos matemáticos.

No que diz respeito ao posicionamento dos estudantes frente à presença das TD para uso pedagógico é preciso que mude a cultura de uso dos dispositivos móveis para que se torne um instrumento de uso assim como o lápis e o caderno integrados a educação. O que leva a crer que há necessidade de ampliar o uso das TD desde os primeiros anos de escolarização.

Quando há a possibilidade da integração das TD, desde o ensino fundamental, o estudante potencializa o desenvolvimento do senso crítico para seu uso e, assim, entende que esses elementos da cultura digital contribuem na visualização e entendimento de conceitos matemáticos de forma concreta. Visto que com os dispositivos móveis surgem novas possibilidades de interação com o mundo, não há mais um único espaço determinado para a aprendizagem. Dessa forma deve-se considerar que a evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos, ela pode alterar comportamentos.

Com base nisto, consideramos que a integração das TD na Educação Matemática do ensino fundamental é um processo que caminha lentamente, visto o número relativamente baixo de pesquisas existentes neste nível de ensino. O que abre espaço para pesquisas que possam ser desenvolvidas, principalmente, apontando metodologias para o uso das TD.

### Referências

ABREU, Jair Dias de. **Aprendizagem Móvel: Explorando a Matemática por Meio de Aplicativos Educacionais em Smartphones**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Paraíba, Campina Grande. Paraíba, 2018.

ARAÚJO, Valdeci da Silva. **Khan academy: possibilidades do uso do jogo como ferramenta de apoio pedagógico no ensino e aprendizagem de frações no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) Universidade Norte do Paraná, Londrina. Paraná, 2017.

BARRETO, Liliane Silva Faria. **Aplicativos gratuitos como ferramenta tecnológica no desenvolvimento do cálculo mental**. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. Rio de Janeiro, 2017.

BRIGGS, Asa; BURKE Peter. **Uma história social da mídia – de Gutenberg à internet**, 2. ed., Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006.

BRITO, Gláucia da Silva. **Inclusão digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia**. In: ANPOCS, 30º, Anais... Caxambu, 2006.

BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um repensar**. 2. ed. Curitiba: InterSaberes, 2015.

BRUM, Aline de Lima. **Investigação matemática e suas implicações no repensar do espaço educacional com a inserção das tecnologias digitais'**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Do Rio Grande, Porto Alegre. Rio Grande do Sul. 2017.

CAMAS, Nuria Pons Vilardell. **Novas tecnologias na Escola**. Jornal. Ed. 100. 2014. Disponível em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/conteudoJornal.html?idConteudo=3314>

CAMAS, Nuria Pons Vilardell; BRITO, Gláucia da Silva. Metodologias ativas: uma discussão acerca das possibilidades práticas na educação continuada de professores do ensino superior. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, Curitiba: PUC-PR, 2017

CASTRO, Anna Luisa de. A formação docente para o uso das tecnologias digitais: algumas reflexões. In: COSTA, Maria Luisa Furlan, SANTOS, Annie Rose dos (orgs.); **Educação e novas tecnologias: questões teóricas, políticas e práticas**. Maringá: Eduem, 2017. p. 164.

DENTE, Elise Candida. **Modelagem matemática e suas implicações para o ensino e a aprendizagem da matemática no 5o ano do ensino fundamental em duas escolas públicas do Vale do Taquari**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas. FUVATES, 2017.

DIAS, Cristiane. A escrita como tecnologia da linguagem. Tecnologias de linguagem e produção do conhecimento. **Coleção HiperS@beres**, vol. 2, Santa Maria: UFSM, dez, 2009. Disponível em [http://w3.ufsm.br/hipersaberes/volumell/textos\\_pdf/TXTS\\_PDF/cristiane\\_dias.pdf](http://w3.ufsm.br/hipersaberes/volumell/textos_pdf/TXTS_PDF/cristiane_dias.pdf). Acessado em: 24 de fev de 2019.

DINIZ, Joel Felix Silva. **GeoGebra: uma ferramenta dinâmica na aprendizagem da Geometria no Ensino Básico**. Dissertação (Mestrado) Universidade do Vale do Taquari, Lajeado. Rio Grande do Sul, 2016.

DUARTE, Rayanne Coelho Borges Correia. **Utilização do GeoGebra, de smartphone e de reflexões escritas na construção de conceitos relacionados a retas paralelas cortadas por uma transversal**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. Rio de Janeiro, 2018.

ELIAS, Ana Paula de Andrade Janz. **Possibilidades de utilização de smartphones em sala de aula: construindo aplicativos investigativos para o trabalho com equações do 2º grau**. Dissertação (Mestrado) Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba. Paraná, 2018.

ERTHAL, William James. **Explorando conteúdos matemáticos da Educação Básica com a Geometria Fractal**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Fluminense, Niterói. Rio de Janeiro, 2016.

FRANZOSI, Vito Rodrigues. **Agrupamentos e Desagrupamentos no Aplicativo Multibase: Uma Proposta de Ensino do Conceito de Número e Operações do Campo Conceitual Aditivo'**. Dissertação (Mestrado Profissional) Instituto Federal de Educação do Espírito Santo. Vitória. 2018.

GERSTBERGER, André. **Um olhar etnomatemático acerca da utilização dos smartphones nos processos de ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) Universidade do Vale do Taquari, Lajeado. Rio Grande do Sul, 2017.

GÓES, Anderson Roges Teixeira. GÓES, Heliza Colaço. **Ensino de Matemática: Concepções, Metodologias, Tendências e Organização do Trabalho Pedagógico**. Curitiba: Intersaberes, 2015.

GOMES, Helton Simões. Brasil tem 116 milhões de pessoas conectadas à internet, diz IBGE. **O Globo**, Rio de Janeiro, 21 de fev. de 2018. Disponível em <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/brasil-tem-116-milhoes-de-pessoas-conectadas-a-internet-diz-ibge.ghtml>> Acesso em 23 de fev de 2018.

GOMES, Vanderley Pereira. **Os objetos digitais de aprendizagem na prática pedagógica de matemática em uma Escola Pública Estadual de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) Universidade Nove de Julho, São Paulo. São Paulo, 2017.

GOODWIN, Fernanda Coelho. **Estudo de alguns poliedros com o auxílio do software geogebra no tablet**. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. Minas Gerais, 2017.

HENRIQUE, Marcos Paulo. **GeoGebra no Clique e na palma das mãos: Contribuições de uma dinâmica de aula para Construção de Conceitos Geométricos com Alunos do Ensino Fundamental'**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2017.

KENSKI. Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o Novo ritmo da informação.** – 8ª Ed. – Campinas: Papirus, 2012.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo. Ed. 34. 1999

LIMA, Telma Cristiane Sasso; MIOTO, Regina Célia Tamaso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katál,** Florianópolis, v.10, n. esp. P. 37-45, abr. 2007.

MARQUES, Cassius. **Utilização de aplicativos touchscreen no ensino de matemática: possibilidades, problemas e possíveis soluções.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão. Rio de Janeiro. 2016.

MASTRONICOLA, Natália Ojeda. **Aritmética por App'**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. São José do Rio Preto. 2016.

MASTRONICOLA, Natália Ojeda. **Trigonometria por App'**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2014.

MELLO, Diene Eire De.; MORAES, Dirce Aparecida Foletto De. Tecnologias: conceitos e implicações no trabalho docente. In: COSTA, Maria Luisa Furlan, SANTOS, Annie Rose dos (orgs.); **Educação e novas tecnologias: questões teóricas, políticas e práticas.** Maringá: Eduem, 2017. p. 164

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica/** José Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida Behrens.- 21ª Ed. ver. e atual. – Campinas: Papirus, 2013.

PEDRO, Carlos Henrique Andrade de São. **Determinação de distâncias inacessíveis com o auxílio de aplicativos.** Dissertação (Mestrado) Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

PRAZERES, Ilson Mendonça Soares. **Gamificação no ensino de Matemática: aprendizagem do campo multiplicativo.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Alagoas, Maceió. Alagoas, 2019.

ROMANELLO, Lais Aparecida. **Potencialidade do uso do celular na sala de aula: atividades investigativas para o ensino de funções.** Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2016.

SANCHO, Juana. María. A tecnologia: um modo de transformar o mundo carregado de ambivalência. In: SANCHO, Juana María (org.). **Para uma tecnologia educacional.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SILVA, Valdinei Rosa da. **Desenvolvimento e uso do aplicativo Web SIGA – Sistema Informatizado de Gerenciamento de Atividades: uma ferramenta paradidática no ensino da matemática.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. Rio de Janeiro, 2018.

SOUZA, Marco Antônio. **A interação dos estudantes em um ambiente informatizado de aprendizagem matemática: uma experiência dentro do projeto um computador por aluno – UCA.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2013.

TERES, Silvana Leonora Lehmkuhl. **Em direção a Educação Matemática crítica: a análise de uma experiência dentro do Projeto Um Computador por Aluno – UCA.** Dissertação (Mestrado) Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, 2014.

## **Sobre os Autores**

### **Maria Izabel Muraro**

Mestre em Educação – Teoria e Prática de Ensino pela Universidade Federal do Paraná. Especialista em Gestão do Trabalho Pedagógico Supervisão e Orientação Escola pela Faculdade Internacional de Curitiba. Especialista em Alfabetização e Letramento pelo Centro Universitário Internacional Uninter. Especialista em Mídias na Educação pela Universidade Federal do Paraná. Licenciada em Pedagogia pela Universidade Cidade de São Paulo. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias e Expressão Gráfica - GEPTeg, Universidade Federal do Paraná. Experiência na área de Educação, professora do ensino fundamental. Professora na rede municipal de Curitiba/PR.

E-mail: [izabelmuraro@bol.com.br](mailto:izabelmuraro@bol.com.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3852-733X>

### **Anderson Roges Teixeira Góes**

Doutor e Mestre em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná, Especialista em Tecnologias em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Especialista em Desenho Aplicado ao Ensino da Expressão Gráfica pela Universidade Federal do Paraná e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professor efetivo do Departamento de Expressão Gráfica e do Programa de Pós-Graduação em Educação - Teoria e Prática de Ensino, ambos na Universidade Federal do Paraná. Possui experiência de 14 anos na Educação Básica, disciplinas de Matemática e Desenho Geométrico. Possui experiência em pesquisas nas áreas de: i) Educação: Tecnologia Educacional, Tecnologia Assistiva, Educação Inclusiva e Expressão Gráfica no ensino de matemática; e ii) Pesquisa Operacional: KDD - Knowledge Discovery in Database e Otimização na construção de Grade Horária;

E-mail: [artgoes@ufpr.br](mailto:artgoes@ufpr.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8572-3758>

### **Nuria Pons Vilardell Camas**

Doutora em Educação: Currículo, no eixo Tecnologias e Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Mestre em Educação no Ensino Superior, no eixo



Educação a Distância e Formação de Professores pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Especialista em Leitura Crítica pela Universidade Estadual Paulista. Licenciada em Letras pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Professora do Departamento de Teoria e Prática de Ensino e do Programa de Pós-graduação em Educação – Teoria e Prática de Ensino ambos da Universidade Federal do Paraná. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em educação e tecnologias, aprendizagem interativa, métodos e práticas na educação a distância, educação híbrida e uso de tecnologias digitais na educação.

E-mail: [nuriapons@gmail.com](mailto:nuriapons@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3992-7914>

Recebido em: 07/06/2020

Aceito para publicação em: 19/06/2020