

Pesquisas sobre *Mobile Learning* na Educação Matemática brasileira: o uso de dispositivos móveis no ensino e na aprendizagem da Matemática

Research on Mobile Learning in Brazilian Mathematical Education: the use of mobile devices in mathematics education and learning

Neuber Silva FERREIRA [1](#); Carlos Fernando ARAUJO JR [2](#); Wagner de Lima PALANCH [3](#)

Recebido: 21/10/2018 • Aprovado: 24/01/2019 • Publicado 06/03/2019

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
 - [2. Metodologia](#)
 - [3. Análise de conteúdo](#)
 - [4. Resultados](#)
 - [5. Conclusões](#)
- [Referências bibliográficas](#)

RESUMO:

Este artigo apresenta um mapeamento das pesquisas sobre *Mobile Learning* no ensino e na aprendizagem de Matemática nos programas de Pós-Graduação do Brasil, realizadas na década 2008-2017, depositadas no Banco de Teses e Dissertações da Capes. O objetivo é fornecer elementos para o entendimento desse campo de pesquisa nas Instituições analisadas, e a metodologia utilizada foi a análise de conteúdo proposto por o Bardin (2009). Os resultados indicaram que é pequeno o número de pesquisas sobre *Mobile Learning* no ensino e na aprendizagem de Matemática nos Programas analisados e que a maior parte das pesquisas é teórico-bibliográfica, buscando fomentar esse novo paradigma.

Palavras chave: *Mobile Learning*, Dispositivos Móveis, Mapeamento, Educação Matemática

ABSTRACT:

This paper presents a mapping of research on Mobile Learning in Mathematics teaching and learning in the postgraduate programs in Brazil during the decade 2008-2017 deposited in the thesis and dissertations bank of Capes⁴. The objective was to provide elements for the understanding of this field of research in the institutions analyzed and the methodology used was the content analysis propose by Bardin (2009). Results indicate that the number of researches on Mobile Learning in Mathematics teaching and learning in these programs is small and that most of the researches are bibliographical theorists seeking to foment this new paradigm.

Keywords: Mobile Learning, Mobile Devices, Mapping, Mathematics Education

1. Introdução

Hoje, as pessoas utilizam tecnologias o tempo todo e em todos os lugares; estudam, jogam,

navegam na *Internet*, acessam as Redes Sociais, buscam e compartilham informações, consultam Bibliotecas virtuais, interagem, simulam e investigam (MOURA, 2010). Dentre as tecnologias que permitem tais ações, destacam-se os chamados "Dispositivos Móveis" ou "*Mobile Devices*", termo utilizado nas Literaturas publicadas em Língua Inglesa.

Esses dispositivos tecnológicos móveis já estão presentes no cotidiano de grande parte da população mundial, provocando mudanças em vários segmentos da Sociedade, sobretudo, na forma de as pessoas se comunicarem, relacionarem-se, trabalharem, divertirem-se etc. (ALMEIDA; ARAÚJO JR, 2015). Nesse contexto, muitos estudiosos defendem sua utilização no processo de ensino e aprendizagem em todos os níveis educacionais (MOURA, 2010; CROMPTON *et al.*, 2016; OTA; ARAÚJO JR, 2017; FREITAS; CARVALHO, 2017).

A utilização desses dispositivos como ferramentas de aprendizagem fomentou debates, estudos e investigações nas comunidades acadêmicas de diversos países, uma vez que essas tecnologias móveis criaram oportunidades de aprendizagem que desafiam as Instituições educativas tradicionais (MOURA, 2010). De acordo com a autora, "as pessoas em todo o mundo estão a prosseguir a sua educação dentro e fora da escola, em casa, em Bibliotecas, cyber cafés e local de trabalho onde podem decidir o que querem aprender, quando e como querem aprender" (*Ibidem*, p. 2).

Portanto, essas tecnologias ampliaram as fronteiras das escolas, suprimindo as limitações da aprendizagem confinada à sala de aula, oferecendo acesso a materiais de ensino e de aprendizagem, indiferente do local e do tempo, o que possibilitou que as pessoas possam criar oportunidades de aprendizagem que diferem das oferecidas pelas Instituições de ensino convencionais (MOURA, 2010). Em relação aos estudantes, eles podem ascender ao conhecimento em qualquer lugar e a qualquer tempo, sendo necessárias novas metodologias para subsidiar esse novo modelo de aprendizagem.

Essa evolução tecnológica dos dispositivos móveis configurou-se um novo paradigma educacional chamado de *Mobile Learning*, ou simplesmente "Aprendizagem Móvel". Esse paradigma fez com que a questão da mobilidade se tornasse um dos assuntos que tem requerido atenção da comunidade acadêmica nacional e internacional.

Pelo acréscimo da mobilidade, foram introduzidas mudanças no processo ensino-aprendizagem e conseqüentes alterações na concepção social de espaço e tempo. Nesse sentido, a Aprendizagem Móvel (*Mobile Learning*) é entendida como conjunto de processos para chegar ao conhecimento mediante a conversão em múltiplos contextos entre pessoas e tecnologias interativas pessoais (VALENTIM, 2009).

Moura (2010, p. 3) conceitua *Mobile Learning* "como o processo de aprendizagem que ocorre apoiado pelo uso de dispositivos móveis, tendo como característica fundamental a portabilidade dos dispositivos e a mobilidade dos sujeitos", ou seja:

Mobile learning ou *m-learning* é a expressão didático-pedagógica usada para designar um novo "paradigma" educacional, baseado na utilização de tecnologias móveis. De um modo geral é possível chamar de *m-learning* qualquer forma de aprendizagem através de dispositivos de formato reduzido, autônomos na fonte de alimentação e suficientemente pequenos para acompanhar as pessoas em qualquer lugar e a qualquer hora (MOURA, 2010, p. 39).

Segundo Sharples *et al.* (2009), *apud* Almeida e Araújo Jr (2015, p. 81), o *Mobile Learning* "busca entender como a mobilidade dos alunos, favorecida pela tecnologia pessoal e pública, pode contribuir para o processo de aquisição de novos conhecimentos, habilidades e experiências". Nesse contexto, a Aprendizagem Móvel é definida como "aprender através de múltiplos contextos, através de interações sociais e de conteúdo, usando dispositivos eletrônicos pessoais" (CROMPTON, 2013, p. 4),

De acordo com Araújo e Silveira (2012, p. 13):

O conceito e definições do *m-learning* têm evoluído com o tempo, ultrapassando os limites da popularização entre os aspectos educacionais e tecnológicos para incluir ainda características relacionadas à interação, contexto, além da questão do espaço e tempo da aprendizagem (ubíqua, síncrona e assíncrona, entre outros).

Por fim, Figueiredo *et al.* (2011) afirma que o termo *M-learning* passou a designar a aprendizagem com utilização de telefones celulares, pequenos computadores (*PDA*s) e, eventualmente, *laptops* em redes sem fio.

A pesar de as pesquisas serem recentes, o tema *Mobile Learning* tem sido debatido em vários países há mais de uma década. Um exemplo foi o estudo realizado em 2001, pela *Stanford Research Institute*, com 102 Instituições de ensino, em que foi avaliado o uso da tecnologia *mobile* na Educação.

Dos resultados apresentados por Crawford e Vahey (2002) *apud* Dias (2014), destacamos que: 90% consideram os Dispositivos Móveis com ferramentas de ensino eficientes; 90% acreditam que podem impactar positivamente na aprendizagem; 90% pretendem utilizá-los em sala de aula e 65% dos alunos acharam confortável utilizá-los para a aprendizagem. Ademais, Dias (2014) pondera que esses resultados mostram alguns indicadores de que o uso desses dispositivos e seus diversos recursos podem trazer benefícios para a Educação, fomentando o processo de aprendizagem na sala de aula e fora dela.

No Brasil, desde o surgimento desse novo paradigma, alguns pesquisadores têm buscado, em seus trabalhos, verificar como a Aprendizagem Móvel pode colaborar para o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, na Educação Matemática, ainda são poucas as pesquisas sobre a relação *Mobile Learning* e aprendizagem matemática (SENA *et al.*, 2014), mas se acredita que as pesquisas tendem a crescer.

Segundo Ota e Araújo Jr. (2017), os trabalhos relacionados ao ensino e aprendizagem e *Mobile Learning* é uma tendência, e têm potencial para o desenvolvimento de competências e habilidades específicas, em especial na área de Matemática. Contudo, Freitas e Carvalho (2017) alerta para a necessidade de que os professores se adéquam, pesquisando e refletindo sobre suas práticas pedagógicas para o ensino de Matemática e percebendo que o uso desses dispositivos móveis como recurso didático agrega valor ao processo de ensino e aprendizagem. Isso implica repensar a sala de aula como o único espaço para aprender e ensinar.

Dentre as pesquisas já realizadas, que tratam da aprendizagem matemática, Ota e Araújo Jr (2017) afirmam que a maioria dos trabalhos o fazem de forma convencional e tradicional, o que resulta numa pequena contribuição da Tecnologia em relação ao potencial que ela pode propiciar. Nesse contexto, novas pesquisas podem contribuir para mudar esse quadro.

Araújo Jr. (2018, p. 1) pondera que

os recentes desenvolvimentos da área de *m-learning* têm apontado a importância desta modalidade para integrar um sistema de ensino e aprendizagem mais ativo e abrangente que amplia os domínios da sala de aula convencional e das práticas convencionais de ensino e aprendizagem.

Crompton *et al.* (2016), destaca o potencial do *Mobile Learning* para o desenvolvimento de competências e habilidades, ponderando sobre o amplo debate que tem ocorrido no mundo do trabalho e na formação sobre a importância do estímulo à criatividade e inovação, ao pensamento crítico e resolução de problemas, a comunicação interpessoal, ao trabalho colaborativo. No entanto, poucos trabalhos têm explorado o viés do *Mobile Learning* para a promoção dessas competências e habilidades, chamadas por Binkley *et al.* (2012) de competências para o século XXI. Em linhas gerais, essas competências são: criatividade, inovação, resolução de problemas, pensamento complexo, aprender a aprender, comunicação, colaboração, literacia digital, vida e carreira, formação de cidadania local e global. Esses autores defendem que essas competências e habilidades devem estar alinhadas às atividades de ensino, aprendizado e avaliação.

Ademais, Crompton *et al.* (2017) salientam que com o aumento dos recursos dos dispositivos móveis houve, também, um aumento no nível de interesse em investigar a amplitude, o propósito e a extensão da Aprendizagem Móvel na Educação. Eles também afirmam que, com a rápida funcionalidade dos Dispositivos Móveis, é fundamental manter uma coleção sintetizada de pesquisas atualizadas para que a comunidade acadêmica possa permanecer atualizada na compreensão da Aprendizagem Móvel e seu impacto na aprendizagem dos alunos. Concordando com esses autores é que justificamos a necessidade

do mapeamento.

Com o mapeamento, entendemos ser possível realizar um estudo sobre os trabalhos relacionados ao tema *Mobile Learning*, examinando o conhecimento já elaborado, os enfoques, as temáticas e as possíveis lacunas existentes nas pesquisas produzidas, buscando entender como as pesquisas e os estudos sobre o *Mobile Learning* no processo de ensino e aprendizagem da Matemática têm sido desenvolvidos nos programas de Pós-graduação no Brasil, e que contribuições essas pesquisas trazem para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Sendo assim, o propósito desse mapeamento é fornecer à comunidade acadêmica uma síntese atual sobre as pesquisas produzidas relacionadas à temática *Mobile Learning* no ensino e na aprendizagem de Matemática no Brasil.

Esse mapeamento fornecerá uma análise qualitativa das pesquisas enfatizando as metodologias utilizadas, as teorias de aprendizagem que deram suporte ao uso da tecnologia, os resultados obtidos e as limitações encontradas pelos pesquisadores, finalizando com uma avaliação desses trabalhos em relação à Educação Matemática e à promoção das competências do século XXI.

2. Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo. Os procedimentos metodológicos da pesquisa se fundamentam no mapeamento da pesquisa (FIORENTINI *et al.*, 2016), ou seja, referem-se à identificação, à localização e à descrição das pesquisas realizadas sobre *Mobile Learning* e estão em consonância com a análise de conteúdo (BARDIN, 2009), pois se efetivam com base na análise da presença ou da ausência de uma dada característica do conteúdo.

2.1 Mapeamento das Teses e Dissertações

Alguns autores afirmam que realizar pesquisas que fazem mapeamentos pode contribuir para a consolidação de determinado campo do conhecimento (PALANCH; FREITAS, 2015; FIORENTINI *et al.*, 2016), vez que podem apontar caminhos a serem seguidos e aspectos a serem abordados, além de indicar possíveis contribuições das pesquisas para as rupturas sociais.

Segundo Romanowski e Ens (2006, p. 38), “a análise do campo investigativo é fundamental nesse tempo de intensas mudanças associadas aos avanços crescentes da ciência e da tecnologia”, entendimento que é corroborado por Palanch e Freitas (2015).

De acordo com eles, muitas pesquisas têm sido produzidas com o desafio de “mapear e de discutir certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas” (*Ibidem*, p. 785); portanto, o mapeamento permite ao pesquisador sistematizar um determinado campo de conhecimento, identificar temáticas e abordagens dominantes e emergentes (HADDAD, 2000).

Ainda segundo Palanch e Freitas, a utilização de mapeamentos em pesquisas na área de Educação Matemática é relevante e traz contribuições para essa Área do Conhecimento. Esses autores enfatizam que essas pesquisas são de grande importância, “pois podem conduzir à plena compreensão do estado atingido pelo conhecimento a respeito de determinado tema, sua amplitude, tendências teóricas e vertentes metodológicas” (PALANCH FREITAS, 2015, p. 786).

Nesse sentido, a coleta e a análise das Teses e das Dissertações pode indicar os caminhos que vêm sendo tomados e as restrições sobre o campo em que se movem as pesquisas sobre *Mobile Learning*, bem como identificar experiências inovadoras e reconhecer as contribuições das pesquisas para a Aprendizagem Matemática.

É importante salientar que o mapeamento, neste trabalho, é entendido como em Fiorentini *et al.* (2016, p. 18), isto é, “como um processo sistemático de levantamento e descrição de

informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo”.

Sendo assim, buscou-se mapear os estudos e as pesquisas sobre *Mobile Learning* nos Cursos de Mestrado e Doutorado das Instituições de ensino e de pesquisa brasileiras, tendo como foco as pesquisas que investigam a utilização de dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem de Matemática nos diversos níveis de ensino, buscando entender como estão sendo realizadas as pesquisas, os procedimentos metodológicos e os principais resultados obtidos.

Nesse sentido, algumas questões nortearam nossa busca e coleta:

- Quais metodologias de pesquisa, ensino e aprendizagem foram utilizadas nas pesquisas?;
- Quais teorias de aprendizagem dão suporte ao uso da tecnologia? Behavioristas, construtivistas, situadas, colaborativas?;
- Que contribuições as pesquisas sobre o uso do *Mobile Learning* no ensino e na aprendizagem de Matemática trazem para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dessa Disciplina?;
- Quais os resultados obtidos e as limitações encontradas pelos pesquisadores durante suas pesquisas?;
- Esses trabalhos trazem alguma avaliação em relação à Educação Matemática e à promoção das competências do século XXI?

Tendo essas questões como referência, iniciamos nossa busca acessando as informações disponíveis no Banco de Teses e Dissertações da Capes.

2.2. Realização do Mapeamento

Na busca e coleta, foram levantadas 158 pesquisas. O acesso ao Banco de Teses e Dissertações da Capes aconteceu nos meses de dezembro/2017 e janeiro/2018. Iniciou-se realizando uma busca com as seguintes palavras-chave: *m-learning*, *M-learning*, *mobile-learning*, *Mobile-learning*, *aprendizagem-móvel* e *Aprendizagem-móvel*. Apareceram aproximadamente 900 mil resultados listados.

Com a utilização de filtros no sistema de busca do *site* foram encontrados 3332 resultados. Os filtros utilizados foram: Tipo – Doutorado (Teses); Ano: 2008 a 2017 (última década); Grande Área Conhecimento – Ciências Humanas; Área do Conhecimento – Educação e Ensino-Aprendizagem.

Esses resultados mostram que o sistema de busca é abrangente e necessitávamos de resultados mais específicos, vez que consideramos inviável trabalhar com um número tão grande de pesquisas. Assim, decidimos fazer a busca com as palavras-chave em aspas, ou seja: "*m-learning*", "*M-learning*", "*mobile-learning*", "*Mobile-learning*", "*aprendizagem-móvel*" e "*Aprendizagem-móvel*".

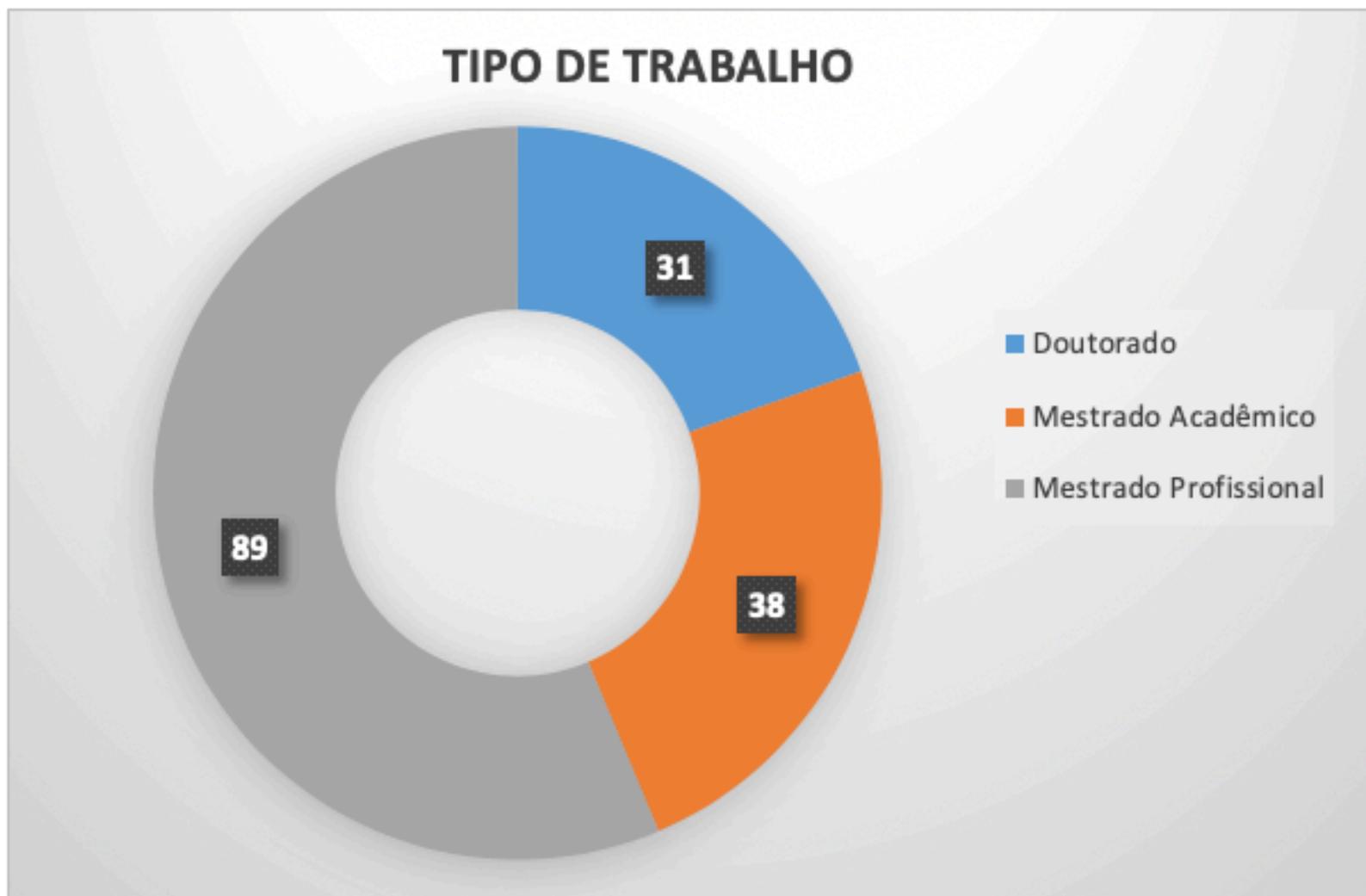
Nessa metodologia, foi possível obter todos os trabalhos que possuíam em seu título, nas palavras-chaves ou nos resumos, uma ou mais das expressões acima listadas. Nessa busca, foram encontrados 158 trabalhos, sendo que foi utilizado apenas o filtro ano (2008-2017).

2.3. Apresentando os dados do mapeamento

Os trabalhos foram selecionados e fichados para que, posteriormente, fossem realizadas leituras flutuantes (BARDIN, 2009) para identificar informações relevantes para a pesquisa. Nesse primeiro fichamento, foram observadas informações contidas em seus títulos, resumos e palavras-chave. A partir dessa leitura, foi identificado nos trabalhos o tipo, as áreas do Conhecimento e o nível de ensino.

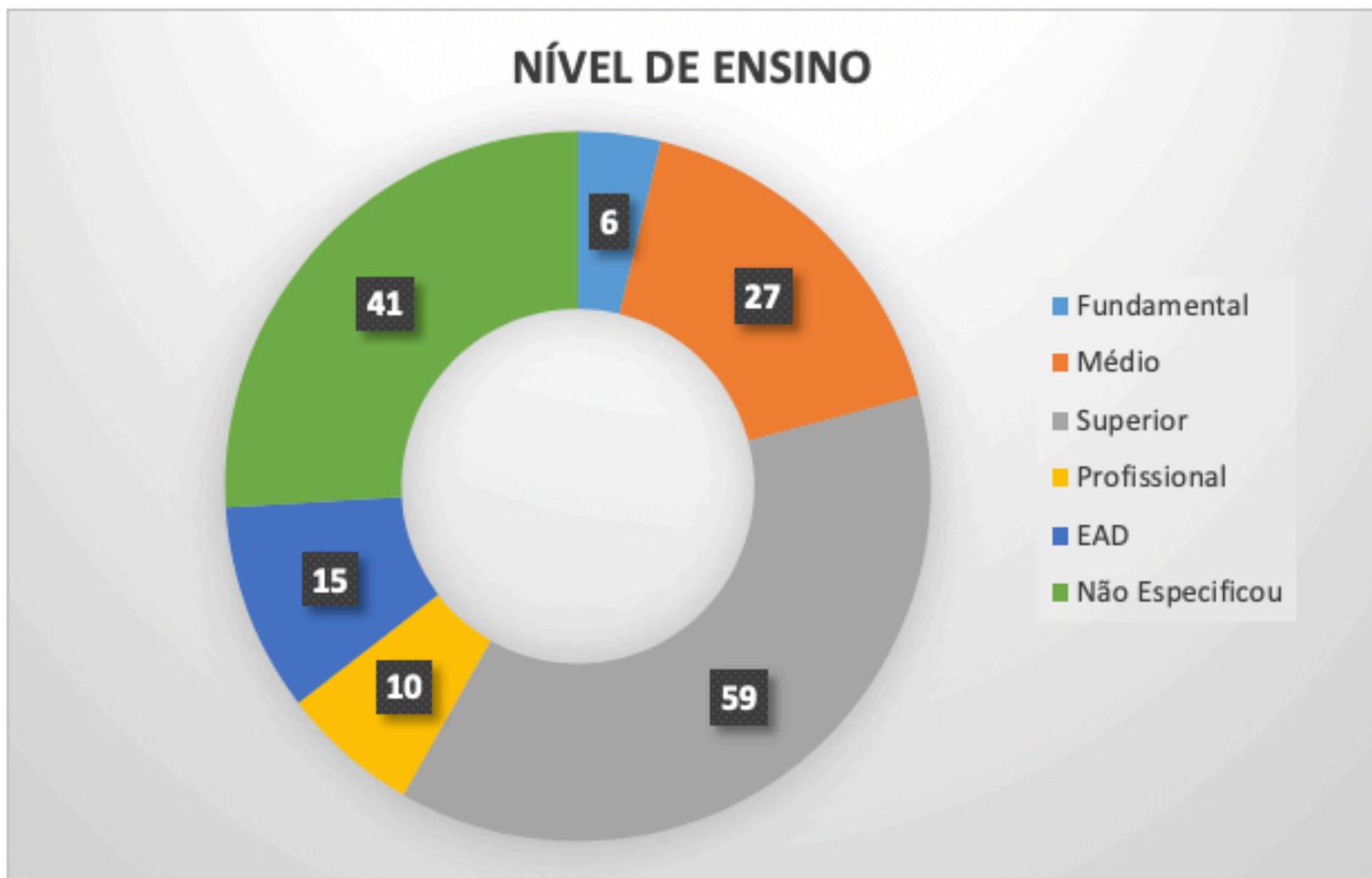
Nas Figuras 1 e 2, apresentamos, por meio de gráficos, as informações obtidas sobre o tipo de trabalho e sobre o nível de ensino das pesquisas identificadas nos 158 trabalhos selecionados. Desses 158 trabalhos, percebe-se que a maior parte das pesquisas são de Mestrado (127), sendo 38 de Mestrado profissional e 89 de Mestrado acadêmico.

Figura 1
Tipo de trabalho de pesquisas sobre *Mobile Learning*.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2018

Figura 2
Nível de Ensino das pesquisas sobre *Mobile Learning*



Fonte: Dados da Pesquisa, 2018

Outra informação importante que destacamos e apresentamos na Figura 2 é que a maior parte dos trabalhos foi aplicado ou estava relacionado ao Ensino Superior (49 trabalhos), muito em função das pesquisas nas áreas de Ciências da Computação, Computação e Informática.

Outro dado relevante é uma quantidade significativa de pesquisadores (41) que não especificou o nível de ensino em seus resumos.

Figura 3
Áreas do conhecimento das pesquisas sobre *Mobile Learning*



Fonte: Dados da Pesquisa, 2018

Dos dados apresentados na Figura 3, é possível perceber que foram encontradas pesquisas em 19 áreas diferentes do Conhecimento. No entanto, apesar de haver 4 trabalhos na Área de Educação Matemática, 12 na área de Ensino de Ciências e Matemática e 2 na área de Matemática, apenas 11 tinham sua pesquisa relacionada à Aprendizagem Móvel (*Mobile Learning*) no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Sendo assim, esses trabalhos foram selecionados para análise quanto às categorias de interesse desta investigação.

Na Tabela 1, estão listados os autores, o ano da pesquisa, o tipo de pesquisa (Mestrado ou Doutorado) e o título de todos os trabalhos selecionados para análise, de acordo com as questões norteadoras da pesquisa. Por questão de destaque, resolveu-se grifar, nos títulos apresentados na Tabela, as expressões relacionadas à Aprendizagem Móvel e ao ensino e aprendizagem de Matemática.

Tabela 1
Organização das pesquisas por autores, ano, tipo e título

Nº	Autor/ano	Tipo	Título
(1)	Cremonci Filho, Jorge L. (2016)	Mestrado Profissional	O uso da <u>Aprendizagem Móvel</u> e técnicas de <u>gamificação</u> como suporte ao <u>ensino de matrizes</u>
(2)	Ferreira, Deise F. M. A. (2015)	Mestrado	Aprendizagem Móvel no ensino superior: o uso do smartphone por alunos do curso de pedagogia
(3)	Iahnke, Silvana L. P. (2014)	Doutorado	Colmeias: uma estratégia didático-pedagógica para potencializar a aprendizagem significativa através da colaboração nas <u>redes sociais em contextos móveis</u>
(4)	Ladeira, Vanessa P. (2015)	Mestrado Profissional	O ensino do <u>conceito de funções</u> em um ambiente tecnológico: uma investigação qualitativa baseada na teoria fundamentada sobre a utilização de <u>dispositivos móveis</u> em sala de aula como instrumentos mediáticos da aprendizagem
(5)	Moura, Fabiana A. D. (2014)	Mestrado	O design instrucional de um <u>aplicativo m-learning</u> à <u>educação matemática</u> : focando o desenvolvimento de atividades referentes a <u>funções trigonométricas</u> com <u>tecnologias móveis</u>
(6)	Caldeira, João P. S. (2016)	Mestrado	<u>Conexões matemáticas</u> entre professores em <u>cyberformação mobile</u>
(7)	Dias, Eduarado J. (2014)	Mestrado Profissional	O <u>uso dos tablets</u> nas <u>aulas de matemática</u> no ensino médio
(8)	Barros, Gilian C. (2017)	Doutorado	A <u>mobilidade tecnológico-educacional</u> e suas <u>dimensões no pronunciar de professoras de matemática</u>
(9)	Schmitz, Neuri (2016)	Mestrado Profissional	O <u>uso do telefone celular</u> com o <u>aplicativo WhatsApp</u> como ferramenta no <u>ensino de matemática</u>
(10)	Souza, Rogério D. (2015)	Mestrado Profissional	Uma sequência didática para o <u>ensino da matemática probabilística</u> na terceira série do ensino médio com apoio de <u>dispositivos móveis</u>
(11)	Moreira, Larissa S. (2016)	Mestrado Profissional	Avaliação da eficácia de <u>applets geogebra</u> no auxílio à <u>aprendizagem de matemática</u>

Fonte: Dados da Pesquisa, 2018 (grifos nossos)

3. Análise de conteúdo

Esse trabalho de mapeamento considerou como hipóteses questões norteadoras a serem investigadas em relação às pesquisas selecionadas. Nesse contexto, acreditamos que, por

intermédio das diretrizes da análise de conteúdo, pode-se confirmar ou refutar tais hipóteses.

Assim, entendemos a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise, visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo desses trabalhos. Nesse caso específico, das Teses e das Dissertações, permitindo a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção desses trabalhos (BARDIN, 2009).

Para Bardin (2009), a análise de conteúdo deve seguir três etapas: pré-análise, exploração do material e análise dos dados. Na pré-análise, é feita a preparação do material e da leitura flutuante, visando a gerar uma relação de conceitos com o objetivo de estabelecer um contato com o material e conhecer o seu conteúdo. Na exploração do material, é feita a escolha da unidade de registro e a escolha das categorias. Nessa etapa, os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes ao conteúdo. Após sucessivas análises, são definidas as categorias que abrangem de forma coerente todos os temas e enfoque abordados e, por fim, a análise dos dados, que é o tratamento dos resultados que compreende a inferência e a interpretação.

3.1. Pré-análise

A pré-análise inicia-se com a seleção e a preparação do material obtido por meio da busca no Banco de Teses e Dissertações, no período de 2008 a 2017, utilizando as palavras-chave, sendo coletados 158 trabalhos de pesquisas.

Nessas 158 pesquisas, foi feita uma leitura flutuante para verificar o surgimento de hipóteses ou questões norteadoras que permitam observar convergências e divergências entre o material analisado e o que propõe a pesquisa (BARDIN, 2009).

Essa pré-análise foi feita a partir do fichamento dos resumos, identificando elementos fundamentais da pesquisa e os organizando em Tabelas, apresentando-os por meio de gráficos. Posteriormente, foram selecionados os trabalhos de pesquisa específicos relacionados ao ensino e à aprendizagem de Matemática para análise mais detalhada.

3.2. Exploração do material

Neste trabalho, foram encontradas e selecionadas 158 pesquisas que tratam do tema *Mobile Learning* em todas as áreas do Conhecimento (Figura 2). Contudo, a partir da leitura e do fichamento de todos os títulos, resumos e palavras-chave, foi possível selecionar 11 pesquisas (Tabela 1) que tratavam de *Mobile Learning* no ensino e na aprendizagem de Matemática, conforme o propósito deste trabalho.

Das 11 pesquisas selecionadas, observa-se que 2 são pesquisas de Doutorado, 3 de Mestrado acadêmico e 6 de Mestrado profissional. As demais pesquisas não foram consideradas para a análise de conteúdo neste texto.

É importante salientar que todos os dados obtidos obedeceram às regras de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência (BARDIN, 2009).

A regra de exaustividade se verifica, pois a busca foi realizada utilizando maior número de palavras-chave possíveis e durante um período de dois meses; de representatividade, pois os documentos incluídos na amostra são representativos para a pesquisa e pertinentes aos objetivos da análise, mesmo a amostra sendo pequena; de homogeneidade, pois todas as Teses/Dissertações coletadas referem-se ao mesmo tema *Mobile Learning*, e foram obtidas pelos mesmos critérios de busca e pelo mesmo pesquisador e, por fim, de pertinência, pois os objetivos da análise são adaptados ao conteúdo e ao objetivo da pesquisa.

3.3. Categorias de análise

Após intensa leitura dos trabalhos selecionados, foi possível definir as unidades de análise para posteriormente levantar as categorias a serem analisadas.

As unidades de análise definidas foram:

Procedimentos e metodologias de pesquisa;

Tecnologias móveis utilizadas;

Abordagens pedagógicas.

Em relação à primeira unidade, “Procedimentos e metodologias de pesquisa”, as seguintes categorias foram estabelecidas

Metodologias de pesquisa: esta categoria permitiu identificar as abordagens utilizadas nas pesquisas e os procedimentos adotados; se qualitativas, quantitativas ou alguma metodologia específica;

Aspectos da pesquisa: esta categoria permitiu identificar o campo de pesquisa, os sujeitos, os métodos e os instrumentos de coleta de dados, o suporte teórico para análise dos dados etc.

Em relação à segunda unidade, “Tecnologias móveis utilizadas”, as seguintes categorias foram estabelecidas

Dispositivos tecnológicos: esta categoria permitiu identificar quais os dispositivos foram utilizados no processo de ensino e aprendizagem da Matemática;

Aplicativos e *softwares*: esta categoria permitiu identificar quais aplicativos e ou *softwares* foram utilizados no processo de ensino e aprendizagem da Matemática;

Papel da tecnologia: esta categoria permitiu identificar como os dispositivos tecnológicos foram utilizados no processo de ensino e aprendizagem.

Em relação à terceira unidade, “Abordagens pedagógicas”, as seguintes categorias foram estabelecidas

Abordagens educacionais: esta categoria permitiu identificar os diversos tipos de abordagens utilizados: se tradicionais, construtivistas, behavioristas etc., ou se não estão especificados;

Conteúdos matemáticos: esta categoria permitiu identificar quais e como foram abordados os conteúdos matemáticos trabalhados nas pesquisas;

Resultados obtidos: esta categoria permitiu identificar os resultados obtidos, sua abrangência, sua convergência e sua relação com as questões relacionadas às competências do século XXI.

A seguir, apresentamos os resultados da análise de conteúdo baseados nas categorias elencadas.

4. Resultados

De acordo com a proposta do Bardin (2009), o gênero de resultados obtidos pelas técnicas de análise de conteúdo não pode ser tomado como prova irrefutável, mas constitui, apesar de tudo, uma ilustração que permite corroborar, pelo menos parcialmente, os pressupostos em causa. Nesse contexto, é que os resultados obtidos são apresentados. Antes, porém, vamos apresentar algumas informações obtidas sobre os Programas de Pós-graduação em que as pesquisas foram realizadas.

Dentre as 11 pesquisas selecionadas, 2 eram de Programa de Doutorado em Educação, 3 de Mestrado em Educação Matemática, 3 de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, 2 de Mestrado Profissional em Matemática em Rede (Profmat) e 1 de Mestrado Profissional em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional.

As pesquisas foram realizadas em 7 estados diferentes, situados em 4 regiões do país, sendo que apenas na região Centro-Oeste não foi detectada alguma pesquisa nessa busca. Quanto aos estados, destacam-se o Rio Grande do Sul, com 3 pesquisas, o Paraná e o Rio de Janeiro, com 2 pesquisas cada, e Minas Gerais, São Paulo e Roraima, com 1 pesquisa cada.

Esses dados mostram que são poucas as pesquisas sobre *Mobile Learning* na área de Educação Matemática nos programas de Pós-graduação do país. Talvez isso se justifique,

conforme afirma Crompton (2017, p. 52), pelofato de que “estudos mais rigorosos de Aprendizagem Móvel ainda estão em fase experimental e as explorações de questões institucionais maiores ainda estão em desenvolvimento”. No entanto, pode-se perceber que existe interesse em pesquisar o tema em quase todas as regiões do país e, por esse motivo, acreditamos que as pesquisas tendem a crescer. Outro fato notório, é que são pesquisas recentes, realizadas nos últimos 4 anos, sendo: 3 em 2014, 3 em 2015, 4 em 2016, e 1 em 2017.

Voltando para a apresentação dos resultados, temos que, em relação à unidade de análise “Procedimentos e metodologias de pesquisa”, consideramos duas categorias.

Em relação à categoria “Metodologias de pesquisas”, os dados mostram que foram utilizadas abordagens qualitativas, qualitativas combinadas com quantitativas, além de pesquisas que não utilizaram nenhuma metodologia. Das 11 pesquisas, 7 utilizaram abordagem qualitativa, sendo que destas, 2 combinaram a abordagem qualitativa com a quantitativa. Esses pesquisadores se apoiaram nos trabalhos de teóricos como Godoy (1995), Minayo e Sanches (1993), Glaser e Strauss (1967), Triviños (1987), Gil (1999, 2009) e Severino (2010). Dentre as pesquisas qualitativas, os métodos utilizados foram: estudo de caso (YIN, 2010), exploratória/descritiva (GIL, 1999), Teoria Fundamentada (*Grounded Theory*) (GLASER; STRAUSS, 1967), pesquisa documental, análise bibliométrica (COSTA, 2010; NEVES; PEREIRA; COSTA, 2015), revisão sistematizada da Literatura (NEVES; PEREIRA; COSTA, 2015; CROMPTON; BURKE, 2014).

Em relação à categoria “Aspectos da pesquisa”, buscou-se identificar o campo de pesquisa, os sujeitos, os métodos e os instrumentos de coleta de dados e o suporte teórico para a análise dos dados, dentre outras informações.

Quanto ao campo de pesquisa, os resultados mostram que a maior parte das pesquisas foi realizada em Escolas Públicas (10 pesquisas), e apenas 1 em Escola Particular. Destaca-se que grande parte das pesquisas teve como sujeitos alunos do Ensino Médio (6 pesquisas), mas também foram pesquisados alunos do curso de Pedagogia (1 pesquisa), Professores da Rede Estadual do Paraná (1 pesquisa), a própria pesquisadora (1 pesquisa) e houve, também, (2 pesquisas) aquelas em que não eram mencionados os sujeitos e não foi possível identificá-los no texto do trabalho. Em relação à coleta de dados das pesquisas, pode-se destacar a utilização de questionários (6 pesquisas), diário de campo (3 pesquisas) e entrevistas (2 pesquisas), além de registros documentais das aulas, fotografias, gravação de áudio, documentos, registros no celular dos diálogos entre os alunos e também entre alunos e professor, imagens de atividades realizadas. Quanto ao suporte teórico para análise dos dados, apenas duas pesquisas especificaram qual teoria utilizaram para a análise. Esses pesquisadores utilizaram a análise de conteúdo e a análise do discurso.

Quanto à unidade de análise “Tecnologias móveis utilizadas”, consideramos três categorias. Em relação à categoria “Dispositivos tecnológicos”, buscamos apresentar quais tipos de dispositivos foram utilizados no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Os resultados mostram que 4 pesquisas utilizaram *smartphones*, 3 utilizaram *tablets*, 3 utilizaram dispositivos móveis, não especificando qual, e 1 pesquisa foi de caráter bibliográfico e não utilizou dispositivos, apenas investigou a mobilidade tecnológico-educacional de professores sobre formações vivenciadas. Esses dados estão de acordo com outras pesquisas que afirmam que os telefones celulares eram os dispositivos móveis mais utilizados (CROMPTON *et al.*, 2017). Outro aspecto que corrobora isso é o fato de que a maioria da população possui celulares, por esses dispositivos se tornarem cada vez mais multifuncionais e onipresentes.

Crompton e Keane (2012), numa pesquisa sobre o uso de *ipod* no Ensino Médio, afirma que uma das dificuldades enfrentadas pelos professores de Matemática é a falta de aplicativos apropriados disponíveis. Segundo as autoras, outra dificuldade apontada estava relacionada a problemas de notação matemática nos aplicativos, pois a interface não permitia esse tipo de trabalho, fato evidenciado, também, no mapeamento sobre *m-learning* realizado por Sena *et al.* (2014). Esses autores afirmam que há poucas pesquisas sobre aplicativos que apresentam relação de *m-learning* e aprendizagem matemática. Nesse aspecto é que a categoria “Aplicativos e *softwares*” busca identificar, ou seja, apresentar os aplicativos, os

softwares ou os artefatos tecnológicos utilizados nas pesquisas.

Nessa categoria, os dados mostram que os aplicativos para redes sociais, *Facebook* e *WhatsApp* foram os mais utilizados (4 pesquisas), sendo que alguns pesquisadores utilizaram mais de um deles. Em contrapartida, algumas pesquisas não especificaram quais aplicativos foram utilizados. Os aplicativos para Redes Sociais foram utilizados para a comunicação e para a formação de grupos colaborativos. Houve pesquisadores que utilizaram aplicativos específicos para trabalhar conteúdos matemáticos, como os aplicativos gráficos *MEPLOT-FREE GRAPHING* e *CALCULATOR BY MATHLAB* (1 pesquisa), o aplicativo de jogo de dados e moedas (*DICE*), o *software SIMULAPROB* (1 pesquisa) e o aplicativo *INVENTOR* (1 pesquisa). Também foram desenvolvidos aplicativos (2 pesquisas): o aplicativo *MATRIZ QUIZ PC*, para o estudo de matrizes desenvolvido na Plataforma *Unity Development* (1 pesquisa), o aplicativo *FUNTRIG* (1 pesquisa) e, por fim, foi averiguada a eficácia do *APPLETS GEOGEBRA* para *tablets* (1 pesquisa).

Em relação à categoria "O papel da tecnologia", buscamos identificar como os dispositivos tecnológicos foram utilizados no processo de ensino e aprendizagem. Acredita-se que o uso de dispositivos móveis na Educação apresenta-se como recurso com grande potencial para: acesso a materiais didáticos, acesso à *Internet*, Redes Sociais, Bibliotecas virtuais; comunicação, produção de conteúdo, desenvolvimento de atividades diferenciadas de ensino e aprendizagem (ARAÚJO JR *et al.*, 2012).

Nas 4 pesquisas que utilizaram o *smartphone*, pode-se afirmar que todas o consideraram ferramenta de ensino e aprendizagem (CROMPTON, 2017). As expressões encontradas nos textos que corroboram essa afirmação foram: "instrumento mediático de aprendizagem", "ferramenta cognitiva de aprendizagem" e "ferramenta pedagógica". Nessas pesquisas, os *smartphones* foram utilizados para acesso à *Internet*, a Redes Sociais, e a Bibliotecas Virtuais, Comunicação e Produção de Conteúdo.

Em relação aos aplicativos, foram utilizados em 10 das 11 pesquisas selecionadas. Os que dão suporte às Redes Sociais foram utilizados para compreender como os sujeitos da pesquisa utilizam os dispositivos móveis de forma colaborativa para aprender, ensinar e complementar os estudos. Nesse contexto, destaque para o *Facebook*, citado em 2 pesquisas, e para o *WhatsApp*, citado em 1.

Em 5 pesquisas, foram investigados alguns aplicativos específicos utilizados para trabalhar com conteúdo matemáticos: o aplicativo *MATRIZ QUIZ PC*, utilizado para o estudo de matrizes; o aplicativo *INVENTOR*, que representa um recurso de programação visual do *Google* para a construção de aplicativos móveis, que é utilizado diretamente no navegador *web*, isto é, a programação é realizada somente por meio do *browser* e, por isso, é considerada um recurso baseado em nuvem; o aplicativo *FUNTRIG*, utilizado para o estudo de funções trigonométricas; o aplicativo *DICE*, que é um jogo de dados e moedas utilizados para o estudo de probabilidade e, por último, uma pesquisa investigou a eficácia do aplicativo *GEOGEBRA*, no cálculo de áreas. As demais pesquisas não especificaram como os dispositivos foram utilizados.

Por fim, vamos apresentar os dados relativos à terceira unidade de análise, "Abordagens pedagógicas", ou seja, como as atividades envolvendo Aprendizagem Móvel se alinham às teorias de aprendizagem existentes.

Moura (2010) constatou que nos trabalhos relacionados ao *m-learning* existe ausência de metodologia e/ou pedagogia específica para essa área. De acordo com a autora, os estudos que vêm sendo desenvolvidos buscam embasamento teórico em Teorias construtivistas, como, por exemplo, a Teoria da atividade ou a Teoria da conversa; geralmente sendo referenciado o trabalho desenvolvido por Vygotsky devido à questão da interação presente nessa modalidade de aprendizagem.

Crompton *et al.* (2017), a partir de uma revisão de sistemática de Literatura, concorda com a pesquisa de Moura (2010), e acrescenta que as Teorias de aprendizagem que se conectam às atividades específicas de Aprendizagem Móvel são behavioristas, construtivistas, situadas e colaborativas.

Segundo esses autores, essas teorias particulares foram identificadas por Naismith,

Lonsdale, Vavoula e Sharples (2004) como relevantes para aprender com tecnologias móveis.

Assim, a primeira categoria de análise posta nesta unidade está relacionada às "Abordagens educacionais". Nessa categoria, temos a pretensão de identificar os diversos tipos de abordagens utilizadas.

Os dados mostram que 4 pesquisas utilizaram como aporte teórico para análise da aprendizagem por meio dos dispositivos móveis a Aprendizagem Colaborativa, a Aprendizagem Cooperativa e o Socioconstrutivismo.

Baseando-se no entendimento de Vygotsky (1896-1934) de que a aprendizagem é compreendida como fruto da relação do sujeito com o objeto e dos sujeitos entre si, de maneira conjunta, a construção do conhecimento é realizada por todos os envolvidos no processo educacional. Dessas 4 pesquisas, Ferreira (2015) baseou-se em Lev Vygotsky, Jean Piaget, Jerome Bruner e Seymour Papert para os conceitos de cooperação e de colaboração. A pesquisadora afirma que a aprendizagem colaborativa e a cooperativa são tipos de aprendizagens que as tecnologias móveis promovem; ambas estão pautadas na interação social e na comunicação. Iahnke (2014) baseou-se na Teoria da mediação, de Vygotsky, e na Aprendizagem Significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), na Aprendizagem Colaborativa e na Teoria da Atividade. Ladeira (2015) baseou-se na Teoria da Mediação e na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (VYGOTSKY, 1978), na Aprendizagem Colaborativa (PERKINS; GROTZER, 1997) e na Teoria da Cognição Corporificada, Situada e Distribuída. Segundo essa autora, baseando-se em Lacerda (2012, p. 60), essas Teorias integram uma segunda geração da Ciência cognitiva que

descreve, explica, e, eventualmente, simula as principais disposições e capacidades da cognição humana: a linguagem, a percepção, a coordenação motora e a planificação, objetivando entender a aquisição de conhecimentos ou das percepções dos seres humanos e de seus processos mentais.

Na pesquisa de Dias (2014), foi utilizada a Teoria da atividade, iniciada por Vygotsky (1978) e desenvolvida por Leontiev (1978) e Engeström (1991), com foco na Mediação, em que é observada a relação sujeito-objeto, com o sujeito na qualidade de ativo, e o papel mediador que as ferramentas promovem no processo de ensino e aprendizagem.

Em relação às demais pesquisas, 2 utilizaram outras Teorias ou teóricos em suas análises. Caldeira (2016) baseou-se em Rosa (2010; 2015) e em Merleau-Ponty (2011), dada à concepção do uso de tecnologia em Cyberformação em que professores estabelecem conexões matemáticas entre os pares, plugados hipertextualmente de forma ubíqua e em fluxo contínuo. Barros (2017) utilizou o modelo *TPACK*, de Mishra e Koehler (2006), para analisar, a partir de três discursos presentes na vida escolar: o da produção, o da análise de texto e o das culturas vividas, nos Cursos de Tecnologia e Matemática ofertados pela Secretaria de Educação do estado do Paraná.

É importante salientar que, nessas pesquisas, só tivemos acesso ao resumo, pois as pesquisas na íntegra não foram encontradas nos repositórios existentes na *Internet*.

Por fim, 3 pesquisas não fazem menção a teorias ou teóricos relacionados à aprendizagem.

Moreira (2016) apresenta uma pesquisa na Área de Computação e não utilizou Teorias de Aprendizagem, apesar de analisar o desenvolvimento de *applets GeoGebra* para *tablets* e atividades que conduzem a construção de conhecimento sobre áreas de figuras planas. A pesquisa é apenas descritiva e os dados são analisados para avaliar a eficácia de um conjunto de *applets GeoGebra* para *tablets* e de atividades didáticas na aprendizagem de áreas de figuras planas. Souza (2015), Cremonti Filho (2016) e Schmitz (2016) também não fizeram menção às Teorias de Aprendizagem, apesar de suas pesquisas estarem relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática com foco nos conteúdos matemáticos.

Na categoria "Conteúdos matemáticos", buscamos apresentar e identificar quais e como foram abordados os conteúdos matemáticos trabalhados nas pesquisas.

Das 11 pesquisas, apenas duas não abordaram conteúdo matemático; as pesquisas de

Ferreira (2015) e de Barros (2017). Nas demais, podemos identificar que os conteúdos matemáticos trabalhados são, na maioria, de nível secundário.

Dias (2014) trabalhou o aprendizado de funções por meio de análises gráficas e geométricas possibilitadas por meio do uso de *tablets*; Iahnke (2014) pesquisou como a aprendizagem de Geometria pode ser potencializada pela colaboração nas Redes Sociais, em contexto de mobilidade; Moura (2014) propõe estratégias de desenvolvimento de um aplicativo *m-learning* relacionadas a atividades de funções trigonométricas; Ladeira (2015) propôs uma metodologia inovadora para o ensino do conceito de funções do primeiro grau; Souza (2015) buscou trabalhar com probabilidade por meio de um aplicativo (*Dice*) e de um *software* (*Simulaprob*); Cremonti Filho (2016) pesquisou sobre o estudo de matrizes por meio de aplicativo; Moreira (2016) buscou avaliar recursos didáticos do *applets GeoGebra* para o ensino de áreas de figuras planas, e Schmitz (2016) trabalhou conceitos de Geometria analítica utilizando grupos de *WhatsApp* como ferramenta de suporte para os alunos.

Na categoria "Resultados obtidos", buscou-se identificar os resultados obtidos, sua abrangência, sua convergência e sua relação com as questões relacionadas às competências do século XXI. Segundo Crompton et al. (2017), alguns estudiosos sugerem que os dispositivos móveis podem ser utilizados para ampliar as pedagogias e desenvolver habilidades do século 21, de pensamento crítico e criatividade (HUGHES, 2012).

O que buscamos identificar nessa categoria é se os pesquisadores desenvolveram atividades de aprendizado para apoiar o desenvolvimento dessas habilidades usando as abordagens de aprendizagem construtivistas, situadas e colaborativas ou continuaram a usar outras abordagens mais tradicionais, como a abordagem de prática e prática de comportamento.

Nos resultados das pesquisas, identificamos que a Aprendizagem Móvel não foi analisada em alguns trabalhos, ou foi analisada de forma simplista e não fundamentada em Teorias já postas. Nesses trabalhos, os pesquisadores buscaram apresentar esse novo paradigma, apontando o uso de *smartphones*, *tablets* e aplicativos como ferramentas para o ensino de Matemática, proporcionando aprendizagem móvel.

Todos avaliaram positivamente sua utilização e acreditam que os dispositivos móveis potencializam a aprendizagem de conteúdos matemáticos e promovem transformações no comportamento de alunos e de professores. Enfatizam a necessidade de metodologias alternativas para o sucesso dessas ferramentas em função da mobilidade, do trabalho colaborativo, da comunicação, da pesquisa e da ubiquidade. As dificuldades enfrentadas estão relacionadas aos aplicativos específicos de Matemática e dos próprios dispositivos.

Em relação às habilidades específicas, foi possível identificar questões relacionadas à essa categoria em apenas 5 pesquisas.

A habilidade de resolver problemas e a criatividade podem ser identificadas na pesquisa de Iahnke (2014) e na de Ladeira (2015). Nelas, foi relatada a resolução de problemas, visando à descoberta e ao desenvolvimento da criatividade. O desenvolvimento do pensamento complexo e do crítico são habilidades identificadas nos trabalhos de Iahnke (2014), Ladeira (2015) e Moreira (2016). A habilidade de aprender a aprender foi identificada na pesquisa de Iahnke (2014); a habilidade de comunicação nas pesquisas de Ladeira (2015) e de Moreira (2016) e a habilidade de colaboração pode ser identificada nas pesquisas de Iahnke (2014), de Ladeira (2015) e de Ferreira (2015).

Nessas pesquisas, foram desenvolvidas estratégias de aprendizagens de formação de redes de estudo colaborativas. As habilidades de literacia digital, vida e carreira, e a formação de cidadania local e global não foram identificadas nas expressões utilizadas pelos pesquisadores, apesar de acreditarmos que tais habilidades foram trabalhadas em todas as pesquisas.

5. Conclusões

No mapeamento, pode-se visualizar que são poucas as pesquisas sobre *Mobile Learning* ou Aprendizagem Móvel nos Programas de Pós-graduação das Instituições brasileiras.

Percebe-se que a maior parte das pesquisas investiga celulares, *smartphones* e *tablets*,

utilizando Redes Sociais ou aplicativos específicos, trabalhando com conteúdos matemáticos relacionados ao Ensino Médio.

Mais da metade dos pesquisadores utilizou Teorias de Aprendizagem que se alinham às atividades desenvolvidas envolvendo Aprendizagem Móvel, apesar de alguns terem como foco os aplicativos, e não a aprendizagem.

Por fim, pode-se perceber que as competências e as habilidades específicas para o século XXI, relacionadas com as novas tecnologias, estão alinhadas às atividades de algumas pesquisas, mostrando que alguns pesquisadores estão preocupados com a preparação dos estudantes no que tange à formação acadêmica deles, bem como em sua preparação para o mundo do trabalho.

Acreditamos que esse campo de pesquisa está se consolidando em todas as áreas do Conhecimento; no entanto, na Educação matemática, as pesquisas ainda são poucas e recentes, demandando que os Programas de Pós-graduação fomentem e desenvolvam mais projetos e pesquisas relacionados ao tema, tema este que desperta muito interesse dos estudantes, dos educadores e dos pesquisadores.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, Rosiney R.; ARAÚJO JR, Carlos. F. Atividades de ensino-aprendizagem de genética com o uso do *tablet*, **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 4, 2015, n. 1, p. 79-90.

ARAÚJO JR, Carlos F.; SILVEIRA, Ismar F. **Tablets no Ensino Fundamental e Médio: Princípios e aplicações**. São Paulo: Terracota, 2012.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. Psicologia Educacional. Tradução de Eva Nick et al. da 2.ª edição do original *Educational Psychology*, 1968. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1980.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BINKLEY, Marilyn et al. Defining twenty-first century skills. *In: Assessment and teaching of 21st century skills*. Netherlands: Springer, 2012. p. 17-66.

COSTA, Helder G. Modelo para webibliomining: proposta e caso de aplicação, **Revista da FAE**, Curitiba, v. 13, 2010, n. 1, p. 115-126.

CRAWFORD, Valerie; VAHEY, Phil. Palm education pioneers program. **Evaluation Report**. USA: SRI International, 2013. Disponível em: <<http://www.sri.com/about/organization/education>>. Acesso em: mar. 2013.

CROMPTON, Helen. A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education. *In: Berge, Z. L.; Muilenburg, L. Y. (ed.), Handbook of mobile learning*. Florence: Routledge, 2013. p. 3 e p. 14.

CROMPTON, Helen et al. The use of mobile learning in science: a systematic review, **Journal of Science Education and Technology**, New York, v. 25, 2016, n. 2, p. 149-160.

CROMPTON, Helen; BURKE, Diane. **Review of trends in mobile learning studies in mathematics: A meta-analysis**. Mobile as a mainstream – Towards future challenges in mobile learning, Switzerland: Springer International Publishing, 2014. p. 304-14.

CROMPTON, Helen; BURKE, Diane; GREGORY, Kristen H. The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. **Computers & Education**, New York, v. 110, p. 51-63, 2017.

CROMPTON, Helen; KEANE, Julie. Implementation of a One-to-One iPod Touch Program in a Middle School, **Journal of Interactive Online Learning**, New York, v. 11, 2012, n. 1, Spring.

DIAS, Eduardo J. **O uso dos tablets nas aulas de Matemática no Ensino Médio**. 2014. 116f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Cruzeiro do Sul), São Paulo, 2014.

FIORENTINI, Dario. et al. O professor que ensina matemática como campo de estudo:

concepção do projeto de pesquisa. In: **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período 2001-2012, Campinas: FE/UNICAMP, 2016.

FREITAS, Raphael O.; CARVALHO, Mercedes. Tecnologias móveis: tablets e *smartphones* no ensino da matemática, **Laplage em Revista**, Sorocaba, 2017, v. 3, n. 2, maio-ago, p. 47-61.

GIL, Aantônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

GLASER, Barney G.; STRAUSS, Anselm L. **The discovery of grounded theory**: strategies for qualitative research. New York: Aldine de Gruyter, 1967.

GODOY, Arlida S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades, **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>>. Acesso em: jan. 2018.

HADDAD, Sérgio. **O estado da arte das pesquisas em Educação de Jovens e Adultos no Brasil**: A produção discente da pós-graduação em educação no período 1986-1998. São Paulo: Ação Educativa, 2000.

HUGHES, Conrad. Child-centred pedagogy, internationalism and bilingualism at the international school of Geneva. **International Schools Journal**, Pertersfield, England, v. 32, 2012, n. 1.

LACERDA, Naziozênio A. **Linguagem e cognição**: categorização e significado das concepções de educadores sobre tecnologia digital. 2012. 201f. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos – Faculdade de Letras). – UFMG. Belo Horizonte, 2012.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011

MINAYO, Maria C. S.; SANCHES, Odécio. Quantitativo–qualitativo: oposição ou complementaridade? **Revista Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, jul/set. 1993, n. 3, p. 239-262.

MOURA, Adelina M. C. **Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em mobile learning**: estudos de caso em contexto educativo. 2010. 630f. Tese (Doutorado) – Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2010.

NEVES, Roberta B.; PEREIRA, Valdecy; COSTA, Helder G. Auxílio multicritério à decisão aplicado ao planejamento e gestão na indústria de petróleo e gás, **Produção**, São Paulo, v. 25, mar. 2015, n. 1, p. 43-53.

OTA, Marcos A; ARAÚJO JR, Carlos F. Tendências para a utilização de sistemas de aprendizagem adaptativa no contexto educacional. **Revista Espacios**. Caracas, v. 38, n. 5, p. 13-27, 2017. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a17v38n05/17380513.html> >. Acesso em: dez. 2017.

PALANCH, Wagner B. L.; Freitas, Adriano V. Estado da Arte como método de trabalho científico na área de Educação Matemática: possibilidades e limitações, **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 8, 2015, número Temático, p. 784-802.

PERKINS, David N.; GROZTER, Tina A. Teaching intelligence. **American psychologist**, Havard, v. 52, n. 10, p. 1125-1133, 1997.

ROMANOWSKI, Joana P.; ENS, Ronilda T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em Educação, **Revista Diálogo Educacional**, PUCPR, v. 6, 2006, p. 37-50.

ROSA, Maurício. **Cyberformação com Professores de Matemática**: interconexões com experiências estéticas na cultura digital. In: Maurício Rosa; Marcelo Almeida Bairral; Rúbia Barcelos Amaral. (Org.). Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação Matemática: pesquisas contemporâneas. 1ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015, v. 1, p. 57-96.

ROSA, Maurício. Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura. In: **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - ENEM, 10**. Salvador. Anais..., 2010

SENA, Denise M.; OLIVEIRA, Elaine H. T.; CARVALHO, Leandro S. G. Aplicativos móveis para o aprendizado de matemática. III CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2014) / XXV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2014), **Anais...** 2014, 3-6 nov. Dourados, MS, 2014.

SEVERINO, Antônio J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2010.

SHARPLES, Mike. *et al.* Mobile Learning: small devices, big issues. *In*: BALACHEFF, N. (org.). **Technology-Enhanced Learning: principles and products**. Netherlands: Springer, 2009.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTIM, Hugo D. Para uma Compreensão do *Mobile Learning*. Reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem. 2009. 178f. Tese (Mestrado em Gestão de Sistemas de *E-learning*) – Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2009.

VIGOTSKY, Lev S. **Mind in Society** – The Development of Higher Psychological Process. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2010.

1. Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto, MG, Brasil. Aluno do Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, Brasil. Professor do IFMG, *Campus* - Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brasil. *E-mail*: neuber.ferreira@ifmg.edu.br

2. Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, Brasil. *E-mail*: carlos.araujo@cruzeirodosul.edu.br.

3. Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, Brasil. Email: wagnerpalanch@gmail.com

4. CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Site*: <http://www.periodicos.capes.gov.br>

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015

Vol. 40 (Nº 8) Ano 2019

[Índice]

[Se você encontrar algum erro neste site, por favor envie um e-mail para webmaster]