

Mobile Learning no desenvolvimento de competências matemáticas: estudo de caso no ensino médio do Instituto Federal de Pernambuco

Hugo Dantas

hugo.dantas@ua.pt
CIDTFF, Universidade de Aveiro/IFPE

Isabel Cabrita

icabrita@ua.pt
CIDTFF, Universidade de Aveiro

Resumo - No contexto educativo brasileiro, existiram leis para coibir o uso dos celulares em salas de aula e há professores que resistem à sua utilização. Entretanto, cada vez mais investigadores defendem um uso inteligente das tecnologias móveis no processo educativo, designadamente em matemática.

Neste cenário, concebeu-se um projeto de investigação que visa analisar a influência de uma adequada exploração de tecnologias móveis no desenvolvimento de competências matemáticas transversais e específicas em estudantes do ensino médio/técnico do Instituto Federal de Pernambuco.

Para a consecução de tal finalidade, optou-se por um estudo de casos múltiplos, de natureza qualitativa/interpretativa, envolvendo estudantes de três turmas distintas.

Os dados recolhidos, principalmente, através das técnicas de observação, recolha documental e inquirição, serão alvo de análise estatística descritiva e de conteúdo orientada por um sistema de categorias pré-definidas e/ou definidas recursivamente.

Espera-se que os resultados obtidos nos permitam refletir sobre as condições que potenciam a exploração de tecnologias móveis e as suas ressonâncias nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes envolvidos.

Palavras-chave: *mobile learning*, Matemática, competências específicas e transversais, ensino médio/técnico.

Introdução

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018) e a Agência Nacional de Telecomunicações (2019), o número de dispositivos ativos de telefonia móvel supera o de habitantes e esses aparelhos estão presentes na maior parte das residências brasileiras. Os *smartphones* são o principal meio que os brasileiros usam para acessar a Internet.

No contexto educativo brasileiro, apesar das inúmeras limitações de recursos tecnológicos, existiram diversas leis para coibir o uso dos celulares em salas de aula. Nas últimas duas décadas, tais leis estão sendo modificadas para que os referidos aparelhos possam ser utilizados

com fins educativos. Acontece que alguns educadores são resistentes ao uso dessas tecnologias em ambiente formal, apesar de haver cada vez mais investigadores a defender um uso inteligente das tecnologias móveis no processo educativo.

Recentemente, estudos focados no uso de *m-learning* em Matemática têm relatado vantagens como maior interatividade, aprendizagem em contexto real, colaboração e trabalho em equipe e exploração dinâmica de fatos matemáticos. Mas urge continuar a investir-se nesta área.

Neste contexto, concebeu-se um projeto de investigação que visa analisar a influência de uma adequada exploração de tecnologias móveis no desenvolvimento de competências matemáticas transversais e específicas (CMTE) em estudantes do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE).

Estado da Arte

As tecnologias móveis estão em constante evolução e a gama de aparelhos com capacidade para desenvolver os processos de ensino e de aprendizagem cresce ano após ano. A UNESCO (2014) lançou um guia sobre a aprendizagem móvel ou *m-learning* no qual apresenta vários benefícios particulares e diretrizes para o desenvolvimento. Esse guia ressalta que a investigação acerca de *m-learning* ainda está atual e é relevante.

O conceito de *m-learning* é alargado para além do uso de dispositivos móveis nos processos de ensino e de aprendizagem. A mobilidade engloba a dimensão física dos estudantes, a tecnológica, a conceitual, a sociointeracional e a temporal (Corbeil & Valdes-Corbeil, 2007; Berge & Muilenburg, 2013). *M-learning* está associada ao conceito de *anytime and anywhere learning* e ao conceito da *ubiquo learning*, integrando os aprendizes nos seus contextos de aprendizagem (Saccol, Schlemmer, Barbosa, & Hahn 2010; Santaella, 2015) e englobando os ambientes formal, não formal e informal de aprendizagem (Kurts, Macedo-Soares, Ferreira, Freitas, & Silva, 2015).

Apesar de estes conceitos poderem induzir autênticas revoluções ao nível da didática, o uso educativo de *tablets* e *smartphones*, principalmente em ambiente formal, é amiúde visto como inimigo pelos agentes educativos. Não é incomum, atualmente, que os gestores escolares, professores, representações de pais e demais colaboradores do ambiente escolar tratem estes temas de uma forma completamente ultrapassada: coibindo, inibindo, restringindo e proibindo o seu uso.

Certal e Carvalho (2011), Grund e Gil (2011) e Zuin e Zuin (2018) apresentam diversos obstáculos que o *m-learning* enfrenta nas salas de aula, tais como: famílias e professores consideram esses dispositivos exclusivos para comunicação e entretenimento e não como possíveis ferramentas educativas; falta de conectividade à internet para o acesso à informação e vício da conexão compulsiva às redes sociais, jogos e outras aplicações.

Em contrapartida, existem muitos estudos que evidenciam benefícios e vantagens do uso de *m-learning* nos variados ambientes de aprendizagem: formal, não-formal e informal. O guia da UNESCO (2014) elenca treze mais-valias do *m-learning* entre elas: facilita a aprendizagem individualizada; permite retorno e avaliação imediatos; permite gerir melhor o tempo em ambiente formal; apoia a aprendizagem fora da sala de aula; potencializa a continuidade da aprendizagem;

melhora a relação custo-eficiência e cria uma ponte entre a aprendizagem formal, a não formal e a informal. Sobre este último ponto, Rogers (2014) afirma que aprender informalmente é como respirar, é universal e contínuo, parte do nosso contexto social e é importante para a educação formal.

A finalidade desta futura investigação é observar analiticamente o efeito do uso educativo de dispositivos móveis no desenvolvimento de CMTE. Tais competências estão elencadas nos “Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio” (PCN, 2000) brasileiros e desdobradas em cognitivas, culturais, sociais, básicas e de formação geral como: aplicar conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas; desenvolver capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo; expressar-se oralmente e por escrito em situações matemáticas e valorizar a precisão da linguagem e as demonstrações em Matemática; realizar-se pessoalmente e desenvolver um sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas e atitudes de autonomia e cooperação.

Ora, há diversos estudos que apontam vantagens do *m-learning* num processo de aprendizagem alinhado com o desenvolvimento dessas competências e a necessidade de se continuar a investir nesta área. Skillen (2015) ressalta que “...*there is a lot of potential to transform classrooms with mobile devices, as well as individual subject areas like Mathematics*” (p. 211). Certal e Carvalho (2011) ponderam que é inegável que o uso das tecnologias móveis tem influência positiva e funciona como elemento de motivação para o estudo. Taleb, Ahmadi e Musavi (2015) acrescentam que “...*in their view (teachers of Mathematics) this technology could increase students’ (...) participation in Mathematics learning...*” (p. 88).

Freitas e Carvalho (2017) constatam que, com esta cultura tecnológica, podem realizar-se atividades matemáticas mais atraentes, permitindo que os alunos aprendam e gostem desta área do conhecimento.

Drigas e Pappas (2015) defendem que aplicações próprias para o processo educativo da matemática através do *m-learning* “...*could be used to improve arithmetic skills, numerosity, for graphs’ representation, geometrical objects construction, algebra problem solving and mathematical programming.*” (p. 22).

Sychocki e Reis Pinto (2019) realizam um estudo sobre o ensino de funções quadráticas através do uso de tecnologias móveis e enfatizam a importância de se trabalhar em ambiente formal atividades de forma conjunta e com características cooperativas.

Cleophas, Cavalcanti, Souza e Leão (2015) afirmam que existem muitos campos a explorar em relação à pesquisa com os dispositivos móveis.

Alguns dos estudos supracitados ocorrem em contexto da educação brasileira (Certal & Carvalho, 2011; Freitas & Carvalho, 2017; Sychocki & Reis Pinto, 2019), em níveis de ensino fundamental, médio (regular) ou superior.

Esta investigação está proposta para ser realizada no contexto de ensino médio/técnico na modalidade subsequente, ou seja, pós o ensino médio regular, em um estado do nordeste do Brasil, com suas características próprias da educação. Neste cenário, nenhum estudo idêntico

foi encontrado.

Para dar suporte à validade e importância de investigar sob a temática do *m-learning* nos dias atuais, servimo-nos das palavras de Grund e Gil (2014), que realizaram uma revisão sistemática de literatura no contexto espanhol e concluíram que

Se hace necesario, entre otras actuaciones: aceptar las tecnologías móviles en los contextos escolares y de formación, regulando su uso; impulsar políticas educativas de implantación de estas tecnologías; difundir ejemplos de uso de M-Learning; fomentar la creación de contenidos educativos móviles; y lo más importante, preparar al profesorado como elemento clave para la integración real de las tecnologías móviles con fines educativos (p. 109).

Acreditamos, assim, que esta investigação pode trazer contribuições para alunos e professores tendo as tecnologias móveis como elemento central para o desenvolvimento de CMTE.

Objeto de estudo e problema de investigação

De acordo com recentes estudos empíricos apresentados no estado da arte, o uso de dispositivos móveis no processo de ensino e de aprendizagem, apesar da relutância de alguns agentes educativos, apresentam importantes benefícios para o desenvolvimento de CMTE.

No Brasil, o uso do *m-learning* ainda não é uma prática corrente nas instituições de ensino médio/técnico.

Nesse contexto, desenvolver-se-á um estudo que persegue como principal finalidade analisar o influência de uma adequada (ao contexto de cada campus e/ou turmas) exploração de tecnologias móveis, em ambiente formal, no desenvolvimento de CMTE em estudantes do ensino médio/técnico do IFPE.

Para a sua consecução definiram-se as seguintes questões e objetivos de investigação:

- Qual a regulamentação do IFPE relativamente ao uso de tecnologias móveis?
 - Caracterizar a posição do IFPE relativamente às tecnologias móveis.
 - Caso aconteça, como são usadas as tecnologias móveis em aulas de Matemática no IFPE?
 - Caracterizar o uso de tecnologias móveis por professores de matemática e respetivos estudantes do IFPE em atividades de sala de aula.
- Quais os contributos de uma adequada utilização de tecnologia móvel em ambiente formal no IFPE no desenvolvimento de CMTE?
 - (Co)construir e implementar, em sala-de-aula, sequências didáticas focadas em tópicos matemáticos de cursos do IFPE e tirando-se partido de tecnologias móveis e avaliar o seu impacto no desenvolvimento de CMTE.

Descrição sucinta do projeto

Para atender aos objetivos subjacentes às questões que norteiam esta investigação, optou-se

por realizar, em três turmas de três campi distintos do IFPE, um estudo de casos múltiplos, qualitativo, descritivo e subordinado a um paradigma interpretativo (Gil, 1999; Yin, 2001; Coutinho, 2014).

A respeito do cenário, o IFPE, instituição onde acontecerá o estudo, conta com dezassete campi e três níveis de ensino: médio técnico (nas modalidades integrado, subsequente e PROEJA), graduação e pós-graduação. O vestibular de acesso aos cursos conta com políticas de cotas sociais e étnicas. Participarão no estudo três professores de matemática e seus respectivos alunos.

Em termos de técnicas e instrumentos de recolha de dados, usar-se-á:

- Inquirição – em particular, questionários a aplicar a professores e alunos do IFPE, entrevistas a gestores pedagógicos dos campi e aos professores participantes e *focus group* (Silva, Veloso, & Keating, 2014) a respetivos estudantes, a distância, de forma síncrona e/ou assíncrona;
- Observação – não participante pelo investigador (Pardal & Lopes, 2011), presencialmente ou a distância, preferencialmente, por via síncrona, e procederá a notas de campo de episódios relevantes, posteriormente desenvolvidas num diário de bordo;
- Recolha documental – os principais documentos a recolher prendem-se com planificações das sequências didáticas a implementar pelos professores participantes, gravações áudio e/ou vídeo (Planas, 2006) das várias sessões e produções várias dos estudantes.

Este estudo está fracionado em cinco etapas principais:

1. (constante ao longo da tese) - Revisão de literatura sobre *m-learning*, os processos de ensino e de aprendizagem da matemática e o desenvolvimento de CMTE;
2. Caracterização do contexto do estudo empírico a respeito do uso de tecnologia móvel principalmente em sala de aula de matemática, envolvendo estruturas macro, meso e micro e recorrendo à recolha documental e inquirição (por questionário e entrevista) e seleção dos participantes no estudo empírico - professores e respetivos alunos;
3. (Co)conceção (com os respetivos professores participantes), implementação e avaliação (prévia) das sequências didáticas envolvendo tecnologias móveis para abordagem da Matemática e recolha de dados - planos de aula; observação não participante (indireta) das aulas, apoiada por registros vídeo, notas de campo e diário de bordo; produções dos alunos (incluindo resolução do teste inicial e final); inquirição por entrevista a professores e por *focus group*, a alunos, ambos por videoconferência;
4. Tratamento dos dados e análise e interpretação final dos resultados. Os dados de natureza qualitativa serão alvo de análise de conteúdo (Bardin, 2011), orientada por um sistema de categorias, e os de natureza quantitativa serão submetidos a uma análise estatística descritiva, apoiada pelos softwares WebQDA (Souza, Costa, & Moreira, 2016), Excel e/ou SPSS, tendo em vista a triangulação dos mesmos (Seawright &

Gerring, 2008);

5. Redação e revisão final da tese.

Evolução da investigação

Presentemente, as etapas 1 e 2 ocorrem concomitantemente.

Relativamente à construção do quadro teórico, o rigor metodológico está garantido por atender a critérios definidos para a construção do *corpus* teórico: estudos empíricos revisados por pares e publicados nos últimos 10 anos; uso dos termos/expressões pré-definidos; utilização de motores de pesquisa em bases de dados multidisciplinares e temáticas, ferramentas de pesquisa integrada; critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos (tabela 1) e ferramentas digitais de apoio às análises (WebQDA, SPSS e/ou Excel).

Inclusão	Exclusão
<ul style="list-style-type: none"> Estudos realizados em ambiente formal; Nível de ensino médio e/ou técnico; Existência de pelo menos um termo ou expressão (no título, assunto ou palavras-chave) coincidente com os termos de busca; Textos que mais proporcionem atingir os objetivos estabelecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudos realizados em ambientes não formal ou informal; Demais níveis de ensino além do médio e/ou técnico; Estudos que não se enquadrem completamente nos critérios iniciais de busca; Textos que se distanciem dos objetivos estabelecidos.

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão na construção do *corpus* teórico

A tabela 2 apresenta resultados da aplicação das *strings* formadas e dos critérios de inclusão e exclusão na composição do *corpus* teórico, excluindo nos resultados possíveis duplicidades entres os estudos encontrados em cada um dos motores de busca na ordem em que aparecem.

String X Motor de Busca	ERIC	REDE CAFÉ	SCOPUS	B-ON
"active learning" AND "mobile learning" AND mathematics	1	1	3	2
"aprendizagem móvel" AND matemática	0	1	0	1
"aprendizaje móvil" AND matemáticas	0	0	0	2

Tabela 2. Estudos encontrados por String X Motor de busca

Não apareceram resultados ao incluir a expressão “aprendizagem ativa” nas pesquisas em português ou “aprendizaje activo”, em espanhol, na composição das respetivas *strings*. Assim, optou-se por suprimir o uso dessa expressão nas supracitadas línguas e observar criticamente a existência da metodologia ativa nos textos dos resultados encontrados.

Os 11 estudos selecionados dão início à constituição do *corpus* teórico e, a partir deste, pretende-se obter como produtos um texto que sintetize a evolução do conceito de aprendizagem ativa e sua importância no processo educativo a Matemática; o conceito de competência matemática e identificação das principais CMTE a desenvolver pelo cidadão do século XXI; o conceito de *m-learning* e análise das vantagens e fragilidades do seu uso em contexto educativo a matemática. Tal texto constituirá uma primeira versão do enquadramento teórico da tese de doutoramento focado nas referidas temáticas.

Relativamente ao levantamento de documentos do IFPE norteadores do uso de tecnologia móvel, consta no Projeto Político-Pedagógico do IFPE a necessidade de um fazer pedagógico que promova a interação estudante-professor nas atividades de ensino sob um olhar holístico valorizando o potencial crítico e criativo dos estudantes, construtor do seu conhecimento, comprometido com a produção do conhecimento científico, tecnológico e cultural (PPPI, 2012). Ressalta a aprendizagem ativa como aquela que pode gerar conhecimento.

O Programa de Desenvolvimento do Ensino do IFPE integrante do PPPI (2012) aponta a necessidade de atender às demandas emergentes e defende a autonomia de cada professor na sua prática pedagógica.

Os documentos orientadores recolhidos e analisados (tabela 3): do Programa de Acesso, Permanência e Êxito (PROIFPE) e dos diversos níveis de ensino (cursos técnicos, tecnológicos, bacharelados e licenciaturas) exigem descrição detalhada das abordagens metodológicas propostas pelos cursos, incluindo a definição das atividades práticas (pesquisa, extensão, solução de problemas, estudos de caso, visitas técnicas, simulações, oficinas, entre outros). Porém, é da escolha de cada *campus* as abordagens a serem adotadas de acordo com os contextos de cada curso.

No documento de Orientação para Elaboração de PPC das Licenciaturas (2017) encontra-se estabelecido que os currículos dos cursos de formação deverão garantir diversos saberes aos concluintes e destacamos “o uso competente de diversas linguagens, inovações e tecnologias, em especial, o domínio das Tecnologias de Informação e Comunicação, para o aprimoramento dos processos didático-pedagógicos” (p. 45).

Documentos Norteadores do IFPE	Referência explícita ao uso de tecnologia móvel
Projeto Político-Pedagógico do IFPE ¹⁸	Sem referência.
Documento orientador PROIFPE ¹⁹	Sem referência.
Documento orientador para elaboração de Planos de Cursos Técnicos ²⁰	Sem referência.
Resolução N°72/2014 (Política de Tecnologias Educacionais do IFPE) ²¹	“...nova proposta de ensino e aprendizagem, mediada por tecnologia, notadamente por meio dos tablets e lousas digitais.” (p. 10)
Documento orientador Bacharelado e Tecnologia–CONSUP ²²	Sem referência.
Portaria N°1.577/2015-GR ²³	Texto regulamentador do processo de guarda e uso de Tablets Educacionais.
Orientação para elaboração de PPC das Licenciaturas ²⁴	Sem referência.

Tabela 3. Documentos do IFPE norteadores do uso de tecnologia móvel

Como sintetizado na tabela 3, a análise dos principais documentos norteadores dos diversos níveis de ensino oferecidos pelo IFPE aponta ausência explícita da utilização das tecnologias móveis. Entretanto, a Resolução N° 72/2014 e, principalmente, a Portaria N° 1.577/2015-GR esmiúçam os parâmetros para uso dos dispositivos móveis, designadamente os Tablets Educacionais.

A Resolução N°72/2014 tem como um de seus objetivos específicos definir as concepções teórico-metodológicas que conduzirão esta Política de Tecnologias Educacionais do IFPE (p. 8), mas não apresenta clareza ou referências em relação a práticas de *m-learning*. Apesar disso, planeja ações que promovem o uso de tecnologias: incentivar o uso dos dispositivos tecnológicos nas atividades diárias dos servidores envolvidos em atividades pedagógicas; promover a formação continuada, valorização e motivação de servidores que precisem dominar as Tecnologias de Informação e Comunicação para que possam otimizar seu uso e desempenho;

¹⁸ https://portal.ifpe.edu.br/o-ifpe/ensino/documentos-norteadores/projeto-politico-pedagogico-institucional-pppi-_2009-2013.pdf

¹⁹ https://portal.ifpe.edu.br/o-ifpe/ensino/documentos-norteadores/documento-orientador_proifpe.pdf

²⁰ https://portal.ifpe.edu.br/o-ifpe/ensino/documentos-norteadores/documento-orientador-para-elaboracao-de-planos-de-cursos-tecnicos-_2014.pdf

²¹ <https://portal.ifpe.edu.br/o-ifpe/conselho-superior/resolucoes/resolucoes-2014/resolucao-72-2014-aprova-a-politica-de-tecnologias-educacionais-do-ifpe.pdf/view>

²² https://portal.ifpe.edu.br/o-ifpe/ensino/documentos-norteadores/doc-orientador_bacharelado-e-tecnologia-consup.pdf

²³ https://portal.ifpe.edu.br/campus/recife/noticias/divulgada-relacao-dos-selecionados-para-emprestimo-de-tablets-educacionais/portaria-no-1-577-2015-gr_regulamenta-o-processo-de-guarda-e-uso-de-tablets-educacionais.pdf/view

²⁴ <https://portal.ifpe.edu.br/o-ifpe/ensino/documentos-norteadores/orientacoes-gerais-para-elaboracao-de-ppc-dos-cursos-de-licenciatura.pdf>

e propiciar as condições para a elaboração de materiais didáticos, preferencialmente, digitais (softwares e aplicativos). (pp. 9-10)

Mesmo na Portaria Nº1.577/2015-GR, que trata especificamente dos Tablets Educacionais, definidos como ferramentas pedagógicas para atendimento da função social do IFPE relativa à Inclusão Digital dos estudantes (p. 1), não há menção explícita ao *m-learning*, mas enuncia como finalidade

“proporcionar o planejamento de estratégias pedagógicas, integrando os atuais recursos tecnológicos, criando situações de aprendizagem que levem professores e estudantes à construção de conhecimentos mais interativos, colaborativos e criativos que resultem num bom desempenho acadêmico” (p. 1).

O texto possibilita o uso desses dispositivos em atividades não presenciais através de Empréstimo aos estudantes devidamente matriculados (p. 2), dando possibilidade ao desenvolvimento do *anytime and anywhere learning*. Os *campi* deverão garantir rede elétrica, Wi-Fi institucional e acesso à internet (p. 2), infraestrutura inerente ao desenvolvimento do *m-learning*.

Considerações finais

Como explorado, investigar a respeito do *m-learning* é atual e se faz necessário. Os recentes estudos empíricos apontam que o uso de dispositivos móveis no processo de ensino e de aprendizagem apresenta importantes benefícios para o desenvolvimento de CMTE e validam a justificativa deste projeto.

A construção da revisão sistemática de literatura está em fase embriatória, mas segue evoluindo com todo rigor que se faz necessário. Por hora, conseguimos relatar a escassez de estudos, no Brasil e no Mundo, independente do nível de ensino, abordando o *m-learning* no desenvolvimento de CMTE.

Relativamente à análise de documentos norteadores do IFPE para caracterização do contexto onde se desenrolará o estudo, os principais resultados apontam para ausência de menção explícita ao uso de dispositivos móveis nos processos de ensino e de aprendizagem. Por isso, tenciona-se compreender e analisar com maior robustez a ausência de orientações para o uso de tecnologias móveis no contexto educativo nos atuais documentos questionando, na entrevista, os gestores pedagógicos dos *campi*. No entanto, a Política de Tecnologias Educacionais do IFPE e do uso dos Tablets Educativos dá abertura para a implementação de uma sequência didática que integre tecnologias móveis e para o desenvolvimento de CMTE em estudantes do IFPE. É o que tencionamos fazer. E este estudo pode contribuir para mudar as próprias políticas da instituição a este respeito. Assim o esperamos.

Referências

Agência IBGE Notícias. (2018). *PNAD Contínua TIC 2016: 94,2% das pessoas que utilizaram a*

- Internet o fizeram para trocar mensagens. Obtido de <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20073-pnad-continua-tic-2016-94-2-das-pessoas-que-utilizaram-a-internet-o-fizeram-para-trocar-mensagens>
- Alban, A., Marchi, A. C. B., Scortegagna, S. A.; & Leguisamo, C. P. (2012). Ampliando a usabilidade de interfaces web para idosos em dispositivos móveis: uma proposta utilizando design. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 10(3), 1-10. Doi:<https://doi.org/10.22456/1679-1916.36404>
- Anatel (2019). *Estatísticas de celulares no Brasil*. Obtido de <http://www.teleco.com.br/ncel.asp>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Berge, Z. L., & Muilenburg, L. Y. (2013). *Handbook of Mobile Learning*. New York: Routledge.
- Certal, F. M., & Carvalho, A. A. (2011). Estudo sobre receptividade ao m-learning no ensino básico. *VII Conferência Internacional de TIC na Educação*, 1427-1438. Universidade do Minho, Portugal. Obtido de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/15940/1/207-Certal%20%26%20Carvalho-%20Challenges%202011.pdf>
- Cleophas, M. G., Cavalcanti, E. L. D., Souza, F. N., & Leão, M. B. C. (2015). M-learning e suas Múltiplas Facetas no contexto educacional: Uma Revisão da Literatura. *Revista Brasileira de Ensino e C&T*, 8(4), 188-207. Obtido de <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2752/2544>
- Corbeil, J. R., & Valdes-Corbeil, M. E. (2007). Are You Ready for Mobile Learning? *Educause Quarterly*, 30(2), 51-58. Obtido de <https://er.educause.edu/-/media/files/article-downloads/eqm0726.pdf>
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologias de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- Drigas, A., & Pappas, M. (2015). A Review of Mobile Learning Applications for Mathematics. *IJIM*, 9(3) 18-23. Doi:<http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v9i3.4420>
- Freitas, R. de O., & Carvalho, M. (2017). Tecnologias móveis: tablets e smartphones no ensino da matemática. *Laplage em Revista*, 3(2), 47-61. Doi:<https://doi.org/10.24115/S2446-6220201732341p.47-61>
- Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
- Grund, F. B., & Gil, D. J. G. (2011). *Mobile Learning – Los dispositivos móviles como recurso educativo*. Sevilla: Eduforma.
- Grund, F. B., & Gil, D. J. G. (2014). Estado del Mobile Learning en España. *Educar em Revista, Edição Especial* (4), 99-128. Doi:<http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.38646>
- Kurts, R., Macedo-Soares, T. D., Ferreira, J. B., Freitas, A. S., & Silva, J. F. (2015). Fatores de impacto na Atitude e na Intenção de uso do M-learning: um teste empírico. *REAd*, 21(1), 27-56. Doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1413-2311.0542013.46305>
- Parâmetros Curriculares Nacionais (2000). *Ensino Médio. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília. Obtido de

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>

- Pardal, L., & Lopes, E. S. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Planas, N. (2006). Modelo de análisis de videos para el estudio de procesos de construcción de conocimiento matemático. *Educación Matemática*, 18(1), 37-72. Obtido de http://pagines.uab.cat/nuria_planas/sites/pagines.uab.cat/nuria_planas/files/modelodeanalisisdevideos_PROTEGIDO.pdf
- Rogers, A. (2014). The Classroom and the Everyday: The Importance of Informal Learning for Formal Learning. *Investigar em Educação*, 2(1), 7-34. Obtido de <http://pages.ie.uminho.pt/inved/index.php/ie/article/view/3/3>
- Saccol, A. Z., Schlemmer, E., Barbosa, J., Hahn, R. (2010). *M-learning e U-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua*. São Paulo: Pearson Education.
- Santaella, L. (2015). A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? *Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP*, 2(1), 17-22. Obtido de <https://revistas.pucsp.br/ReCET/article/download/3852/2515>
- Seawright, J., Gerring, J. (2008). Case Selection Techniques in Case Study Research: A Menu of Qualitative and Quantitative Options. *Political Research Quarterly*, 61(2), 294-308. Doi:<http://dx.doi.org/10.1177/1065912907313077>
- Silva, I. S., Veloso, A. L., & Keating, J. B. (2014). Focus Group: Considerações teóricas e metodológicas. *Revista Lusófona de Educação*, 26, 175-190. Obtido de <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rle/n26/n26a12.pdf>
- Skillen, M. A. (2015). *Mobile Learning: Impacts on Mathematics Education. Proceedings of the 20th Asian Technology Conference in Mathematics*, 205-214. Obtido de <http://atcm.mathandtech.org/EP2015/full/3.pdf>
- Souza, F. N. de, Costa, A. P., & Moreira, A. (2016). *webQDA – Qualitative Data Analysis* (versão 3.0). Aveiro: Micro IO e Universidade de Aveiro. Obtido de www.webqda.net
- Sychocki, R., & dos Reis Pinto, S. (2019). Funções quadráticas e tecnologias móveis: ações cooperativas em um experimento no ensino médio. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 14(1), 108-125. Doi:<http://doi.org/10.14483/23464712.13317>
- Taleb, Z., Ahmadi, A., & Musavi, M. (2015). The effect of m-learning on mathematics learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171, 83–89. Doi:10.1016/j.sbspro.2015.01.092
- Traxler, J. (2013). *Introduction*. In J. Traxler., & J. Wishat (Eds.), *Making mobile learning work: case studies of practice*, 4-12. Bristol, UK: Escalate Education Subject Centre: advanced learning and teaching in education.
- UNESCO. (2014). *Unesco policy guidelines for mobile learning*. Tradução de Rita Brossard. Paris: Rebecca Kraut. Obtido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos (2ª ed.)*. Porto Alegre: Bookman.
- Zuin, V. G., & Zuin, A. A. S. (2018). O celular na escola e o fim pedagógico. *Educação & Sociedade*, 39(143), 419-435. Doi:<http://dx.doi.org/10.1590/es0101-73302018191881>