

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA

RAPHAEL DE OLIVEIRA FREITAS

**TECNOLOGIAS MÓVEIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA**

Maceió
2017

RAPHAEL DE OLIVEIRA FREITAS

**TECNOLOGIAS MÓVEIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Brasileira.

Orientadora: Profa. Dra. Mercedes Bêta Quintano Carvalho Pereira dos Santos

Maceió
2017

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Janaina Xisto de Barros Lima

F862t Freitas, Raphael de Oliveira.
Tecnologias móveis na formação de professores que ensinam matemática
/Raphael de Oliveira Freitas. – 2017.
133 f. : il.

Orientadora: Mercedes Bêta Quintano Carvalho Pereira dos Santos.
Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Alagoas.
Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Maceió, 2017.

Inclui bibliografia, apêndices e anexos.

1. Tecnologias móveis (tablets e smartphones). 2. Matemática – Estudo e ensino.
3. Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC). 4. Formação inicial de
professores. I. Título.

CDU: 378.124:51-37

Universidade Federal de Alagoas
Centro de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

Tecnologias móveis na formação de professores que ensinam matemática

RAPHAEL DE OLIVEIRA FREITAS

Dissertação de mestrado submetida à banca examinadora, já referendada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 12 de maio de 2017.

Banca Examinadora:



Dra. Mercedes Bêta Quinta do Carvalho Pereira dos Santos (PPGE/UFAL)
(Orientadora)



Dr. Luís Paulo Leopoldo Mercado (PPGE/UFAL)
(Examinador Interno)



Dr. Carloney Alves de Oliveira (PPGECIM/UFAL)
(Examinador Externo)

Dedico este trabalho a minha esposa, aos professores e aos meus amigos companheiros de todas as horas.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, porque sem ele nada disso seria possível, no caso o desenvolvimento de todas as ideias da pesquisa e por me manter firme nas dificuldades da construção deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), que me ofereceu uma formação de qualidade crítica e persuasiva sobre os temas que envolvem a Educação Brasileira.

Ao professor Dr. Luís Paulo Mercado na disciplina de Metodologia do Ensino Superior com TIC esse momento foi muito importante, pois foi onde desenvolvi diversas ideias sobre minha pesquisa (dissertação de mestrado). O mesmo é um professor fantástico, aprendi muito com ele.

Ao professor Dr. Carloney Alves de Oliveira, por ser este companheiro de trabalho, orientador, avaliador e tudo mais. Porque me acompanhou desde o meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) até defesa do mestrado.

A professora Dra. Elisangela Leal Mercado que me apresentou a professora Mercedes minha orientadora de mestrado. Sem ela eu não estaria aqui.

A professora Ms. Elisa Fonseca Sena e Silva pela importantíssima colaboração para o desenvolvimento deste trabalho, pois foi voluntária em abrir as portas do Instituto de Matemática (IM) da UFAL, por meio do uso do espaço do Laboratório de Ensino de Matemática (LEMA) e o cadastro da oficina no Sistema de Gerenciamento de Ações Acadêmicas (SIGAA) da UFAL.

A professora Dra. Deise Juliana Francisco por fazer a intermediação do uso dos *tablets* que foram utilizados durante a pesquisa, pois com a colaboração da mesma foi possível toda a logística de entrega e devolução deste recurso multimídia.

A todos os estudantes da Pedagogia e licenciatura em Matemática que colaboraram voluntariamente para o desenvolvimento desta pesquisa.

E de maneira Especial, a minha orientadora professora Dra. Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos por me convidar a este mundo da Educação Matemática, dividindo os seus conhecimentos, por meio das pesquisas em que me incluiu. Os diversos ensinamentos passados e por acreditar em meu potencial como estudante. Sou muito grato a Deus por ele ter colocado ela em meu caminho.

A minha magnífica esposa Roseane Braz Lopes Freitas, pelo seu apoio diário, companheirismo, o seu cuidado e amor por mim que me faz ser um vencedor.

Os que confiam no SENHOR serão como o monte de Sião, que não se abala, mas permanece para sempre.

Bíblia Sagrada, Salmos 125:1.

RESUMO

O presente trabalho trata de uma pesquisa qualitativa na modalidade de um estudo de caso sobre a inserção das tecnologias móveis (*tablets e smartphones*) como estratégia didática, a fim de investigar como esses recursos favorecem a aprendizagem dos conteúdos matemáticos do campo aditivo e do campo multiplicativo no ensino fundamental. O estudo foi realizado com os alunos dos cursos de Pedagogia e da Licenciatura em Matemática na modalidade presencial da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus A.C. Simões em Maceió - Alagoas, no Instituto de Matemática – IM, no Laboratório de Ensino de Matemática - LEMA. As análises dos dados foram pautadas nos trabalhos de, Carvalho (2009, 2015), Gerard Vernaug (2014), além de Borba (2014) e Bairral (2015) para fundamentar as análises sobre a formação de professores de matemática com tecnologias móveis, além de documentos oficiais do MEC Brasil (1997, 1998, 1999, 2002a, 2002b, 2006a, 2006b e 2015). Para a coleta de dados, utilizamos como instrumentos dois questionários, observação direta e participativa, diário de campo, entrevista, oficina pedagógica e documentos do curso como recurso didático. Os resultados obtidos sinalizaram o interesse dos alunos, em formação, nas possibilidades e limitações do uso das tecnologias móveis como recursos de ensino e aprendizagem, da mesma forma, a compreensão dos conteúdos matemáticos dos campos conceituais trabalhados por meio de sua participação nas discussões e reflexões das atividades propostas durante a oficina. Nas análises das entrevistas é indicado pelos alunos que boa parte da formação recebida é carente de um currículo que aborde o contexto educacional no qual esses indivíduos estão inseridos (sociedade da informação digital), pois as práticas pedagógicas ainda focam em didática e currículo “tradicionais”, cujas aulas muitas vezes são baseadas em uma reprodução/transferência de conhecimentos e não numa formação na qual o futuro professor atue de maneira inovadora e com uma abordagem de aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Tecnologias Móveis (*tablets e smartphones*). Ensino de Matemática. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Formação Inicial de Professores

ABSTRACT

The present work deals with a qualitative research in the modality of a case study on the insertion of the mobile technologies (tablets and smartphones) as didactic strategy, in order to investigate how these resources favor the learning of the mathematical contents of the additive field and the multiplicative field in elementary school. The study was carried out with the students of the courses of Pedagogy and of the Degree in Mathematics in the classroom mode of the Federal University of Alagoas (UFAL), Campus AC Simões in Maceió - Alagoas, Institute of Mathematics - IM, in the Laboratory of Mathematics Teaching - LMAT. The analysis of the data was based on the work of Gerard Vernaug (2014), Borba (2014) and Bairral (2015), in order to base analyzes on the training of mathematics teachers with mobile technologies. Of official MEC Brazil documents (1997, 1998, 1999, 2002a, 2002b, 2006a, 2006b and 2015). To collect data, we used two questionnaires: direct and participative observation, field diary, interview, pedagogical workshop and course documents as didactic resource. The results obtained indicated the students' interest in the possibilities and limitations of the use of mobile technologies as teaching and learning resources, as well as the understanding of the mathematical contents of the conceptual fields worked through their participation in the discussions and reflections of the activities proposed during the workshop. In the analysis of the interviews it is indicated by the students that much of the training received is lacking a curriculum that addresses the educational context in which these individuals are inserted (digital information society), because the pedagogical practices still focus on "traditional" didactics and curriculum, Whose classes are often based on a reproduction / transfer of knowledge and not on a formation in which the future teacher acts in an innovative way and with a meaningful learning approach.

Keywords: Mobile Technologies (tablets and smartphones). Mathematics Teaching. Digital. Technologies of Information and Communication (DTIC). Initial Teacher Training

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de evolução das modalidades de ensino com o uso de TDIC.....	36
Figura 2 - Mapa conceitual sobre o uso das TDIC pelos alunos em casa	37
Figura 3 - Mapa conceitual sobre o uso das TDIC pelos alunos na escola	37
Figura 4 - Tela inicial do Geogebra na versão para o sistema <i>Android</i>	40
Figura 5 - Tela inicial do <i>Geometry Pad</i> no <i>smartphone</i>	41
Figura 6 - Triângulo inscrito em uma circunferência utilizando o <i>Sketchometry</i>	44
Figura 7 - Tela inicial do aplicativo SAMD	43
Figura 8 - Tela inicial do aplicativo TANGRAM HD.....	43
Figura 9 - Página inicial do grupo do <i>Facebook</i> Ensino de Matemática com Tecnologias Móveis	48
Figura 10 - Foto do grupo do <i>WhatsApp</i> TM no LEMA	49
Figura 11 - Tela inicial do aplicativo Tabuada de Multiplicar	64
Figura 12 - Tela do modo Novo Jogo no aplicativo Tabuada de Multiplicar	64
Figura 13 - Níveis do modo Novo Jogo no aplicativo Tabuada de Multiplicar	65
Figura 14 - Tela final no modo de jogo Duelo no aplicativo Tabuada de Multiplicar.....	66
Figura 15 - Tela no modo de jogo Aprender no aplicativo Tabuada de Multiplicar.....	66
Figura 16 - Esquema do campeonato de tabuadas do modo de jogo Duelo do aplicativo Tabuada de Multiplicar.....	67
Figura 17 - Alunos da turma 1 jogando o aplicativo Tabuada de Multiplicar no modo Duelo.....	68
Figura 18 - Alunos da turma 2 jogando o aplicativo Tabuada de Multiplicar individualmente.....	69
Figura 19 - Alunos da turma 3 jogando o aplicativo Tabuada de Multiplicar no modo Duelo.....	69
Figura 20 - Tela inicial do aplicativo SAMD	71
Figura 21 - Tela de Login do aplicativo SAMD rodando no <i>BlueStacks</i>	71
Figura 22 - Tela do modo de jogo jogar com números naturais ou inteiros no aplicativo SAMD rodando no <i>BlueStacks</i>	72
Figura 23 - Tela do modo de jogo treinar no aplicativo SAMD rodando no <i>BlueStacks</i>	72
Figura 24 - Tela do modo de jogo treinar com as opções de treinamento no aplicativo SAMD rodando no <i>BlueStacks</i>	73
Figura 25 - Tela com instruções de como jogar o aplicativo SAMD	73

Figura 26 - Tela com as cem melhores pontuações no modo de jogo com números naturais no aplicativo SAMD.....	74
Figura 27 - Tela com as cem melhores pontuações no modo de jogo com números inteiros no aplicativo SAMD.....	74
Figura 28 - Tela da guia créditos no aplicativo SAMD.....	75
Figura 29 - Tela do jogo SAMD com números naturais	75
Figura 30 - Tela do jogo SAMD com números inteiros	76
Figura 31 - Recorte da página inicial do site do projeto HypatiaMat.....	76
Figura 32 - Recorte do site do projeto HypatiaMat contendo os tópicos com os recursos disponíveis no mesmo	77
Figura 33 - Recorte do site do projeto HypatiaMat contendo informações para usuários	77
Figura 34 - Cursista jogando o aplicativo SAMD no <i>tablet</i>	78
Figura 35 - Cursista jogando o aplicativo SAMD no <i>smartphone</i>	79
Figura 36 - Tela inicial do aplicativo Desafio Matemático	80
Figura 37 - Opção de jogar apenas com adição e subtração.....	80
Figura 38 - Opção de jogar apenas com multiplicação e divisão	81
Figura 39 - Cursista jogando o aplicativo Desafio Matemático no <i>tablet</i>	82
Figura 40 - Cursistas jogando o aplicativo Desafio Matemático no modo duelo.....	83
Figura 41 - Comparação entre a tela de um <i>smartphone</i> e a tela do <i>BlueStacks App Player</i> rodando no <i>Windows</i>	85
Figura 42 - Modelo de <i>Box Tv Android</i> versão 5.1	85
Figura 43 - Tela inicial da instalação do <i>BlueStacks App Player</i>	117
Figura 44 - Tela da instalação concluída do <i>BlueStacks App Player</i>	117
Figura 45 - Configuração de conta do <i>BlueStacks App Player</i>	118
Figura 46 - <i>Login</i> de conta do <i>Google</i> no <i>BlueStacks App Player</i>	118
Figura 47 - Aceite dos termos de serviços da conta do <i>Google</i> no <i>BlueStacks App Player</i> ..	119
Figura 48 - Edição do Perfil em <i>BlueStacks</i>	119
Figura 49 - Escolha do idioma em <i>BlueStacks</i>	120
Figura 50 - Preferências de configuração no <i>BlueStacks</i>	120
Figura 51 - Layout da tela inicial do <i>BlueStacks App Player</i>	121
Figura 52 - <i>BlueStacks TV</i>	121
Figura 53 - <i>BlueStacks Chat</i> /bate papo.....	122
Figura 54 - Tela capturada pela função captura de tela do <i>BlueStacks</i>	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Novas formas de aprendizagens matemático com as TDIC	22
Quadro 2 – Benefícios e limitações do <i>m-learning</i> e <i>u-learning</i>	39
Quadro 3 – Motivos e recomendações do uso de TM em sala de aula.....	46
Quadro 4 – Caracterização da pesquisa	51
Quadro 5 – Instrumentos utilizados para a coleta de dados desta pesquisa	59
Quadro 6 – Critérios para seleção de aplicativos para o desenvolvimento de SD para ensinar Matemática de aplicativos do tipo não jogo	60
Quadro 7 – Critérios para seleção de aplicativos para o desenvolvimento de SD para ensinar matemática de aplicativos do tipo jogo	61
Quadro 8 – Exemplos de elementos de games	63
Quadro 9 – Elementos estruturais da SD do aplicativo Tabuada de Multiplicar	70
Quadro 10 – Elementos estruturais da SD do aplicativo SAMD	79
Quadro 11 – Elementos estruturais da SD do aplicativo Desafio Matemático	88
Quadro 12 – Links de vídeos com conteúdo matemático sobre os campos conceituais	88
Quadro 13 – Observações complementares do primeiro momento do segundo dia da oficina	90
Quadro 14 – Usos dos smartphones pelos estudantes da pesquisa.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de alunos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática por período de curso	50
Tabela 2 – Cronograma de atividades do primeiro dia da oficina pedagógica.....	87
Tabela 3 – Cronograma de atividades do segundo dia da oficina pedagógica	89
Tabela 4 – Cronograma das entrevistas com os participantes da pesquisa	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEDU	Centro de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EF	Ensino Fundamental
IES	Instituição de Ensino Superior
IM	Instituto de Matemática
LA	Laboratório de Aprendizagem
LEMA	Laboratório de Ensino de Matemática
MEC	Ministério da Educação
PC	Personal Computer (computador pessoal)
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PPC	Projeto Político Pedagógico
PPGE	Programa de Pós-Graduação em Educação
PROEX	Pró- Reitoria de Extensão
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
QR CODE	Quick Response Code
SAMD	Subtração, Adição, Multiplicação e Divisão
SD	Sequência Didática
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIMS	Tecnologias da Informação e comunicação Móveis e Sem fio
TM	Tecnologias Móveis
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UNESCO	United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas).

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	TECNOLOGIA MÓVEL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.....	22
2.1	O Professor que ensina Matemática Formado no Contexto da Cultura Digital	24
2.2	O Uso de TDIC na Formação dos Professores da Educação Básica na Perspectiva dos Documentos Oficiais.....	28
2.3	As Tecnologias Móveis como Ferramenta para o Ensino de Matemática.....	33
3	METODOLOGIA.....	45
3.1	Os Elementos de Caracterização da Pesquisa.....	46
3.1.1	A escolha da instituição	46
3.1.2	O cenário da pesquisa	47
3.1.3	Os sujeitos.....	48
3.1.4	Instrumentos da pesquisa	50
a)	Observação direta e participante dos cursistas da oficina pedagógica	51
b)	Diário de campo.....	52
c)	Entrevista semiestruturada.....	52
d)	Questionários abertos.....	54
e)	Documentos	55
f)	Procedimentos de análise dos dados.....	56
4	ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O USO DE TECNOLOGIAS MÓVEIS EM SALA DE AULA DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	58
4.1	Critérios para a Seleção de Aplicativos do Tipo Jogo e do Tipo Não Jogo para o Desenvolvimento de Sequências Didáticas	58
4.2	Plataforma Multimídia <i>BlueStacks App Player</i> e <i>Box Tv Android</i> versão 5.1 como Laboratórios Virtuais de Aprendizagem para o Professor que Ensina Matemática na Educação Básica	83
4.3	Oficina Pedagógica como Instrumento de Formação de Professores que Ensinarão Matemática na Educação Básica Utilizando as Tecnologias Móveis	86
4.4	Categorização das Reflexões Propostas pela Pesquisa	92
a)	Aprender a ensinar matemática usando TM	93
b)	Potencial dos aplicativos apresentados na oficina para ensinar matemática	95
c)	Currículo para a formação de professores que ensinarão matemática com as TM....	96

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
	REFERÊNCIAS.....	102
	APÊNDICES	107
	ANEXOS.....	124

1 INTRODUÇÃO

O mundo está cada vez mais “tecnologizado” e conectado as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) as mesmas estão presentes nos mais diversos aparatos eletrônicos utilizados pelos seres humanos, vivemos em uma “sociedade em rede” como afirma Castells (1999). Os dispositivos móveis (*tablets* e *smartphones*) são utilizados de diversas formas. Para a realização de comunicação por meio do telefone, *e-mail*, acesso a *internet*; mensagens de texto assíncronas, mensagens instantâneas síncronas, mensagens multimídia, assistir televisão e download de dados da internet. Como ferramenta de informação e conhecimento por meio de gravadores de áudio e vídeo, aplicações para escritório (editores de texto, planilhas eletrônicas, apresentação de slides, etc), diversos tipos de calculadora (simples, científica, financeira, etc), ferramentas de desenho, reproduzidor de mídia e galeria de fotos, mensagem de voz para o texto, compartilhamento de arquivos, dicionários e tradutores. Como ferramentas de organização e gestão por meio das aplicações relógio, calendário, ferramentas de acesso a banco de dados, agenda, organizadores, alerta, lembretes, etc. Como recreação e entretenimento por meio do acesso a diversos tipos de mídia, por exemplo, escutar músicas, assistir filmes, jogar jogos eletrônicos e interagir em redes sociais da internet etc. A incorporação das TDIC no cotidiano dos indivíduos influencia significativamente no cenário atual de educação em diversos aspectos desde os processos de aprendizagem dos estudantes e metodologias de ensino de professores em todas as modalidades de ensino até os sistemas educacionais com as políticas públicas de educação implantadas pelos documentos oficiais, regionais, nacionais e internacionais (COLL e MONEREO, 2010). Os professores do século XXI precisam se adaptar a essa realidade profissional e de maneira particular esse estudo vai investigar como as Tecnologias móveis TM *tablets* e *smartphones* contribuem para a formação de professores que ensinarão Matemática na Educação Básica. A partir desta inquietação podem surgir algumas hipóteses como: As TM podem ser utilizadas para fins educacionais de maneira geral e de maneira específica para ensinar Matemática na Educação Básica mesmo em lugares onde são proibidos por lei o uso de *tablets* e *smartphones* (celulares) na escola de maneira significativa? A criação de cursos de aperfeiçoamento de formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática na educação básica nas universidades com TM é suficiente para atender as necessidades do atual cenário da Educação de maneira efetiva quebrando as barreiras da cultura do uso das mesmas apenas para o entretenimento? O objetivo geral dessa pesquisa é de maneira pontual mostrar formas alternativas de como

ensinar Matemática com TM. Também foram traçados alguns objetivos específicos para atender o objetivo geral desta investigação como: Orientações para o desenvolvimento de Sequências Didáticas (SD) que utilizam *tablets* e *smartphones* para ensinar matemática, orientações para o uso de plataformas multimídia alternativas emulador de sistema *Android BlueStacks App Player* e *Box TV Android* versão 5.1 para suprir algumas dificuldades encontradas nesses dispositivos móveis, por exemplo, a pouca capacidade de armazenamento, os custos para aquisição desses equipamentos pela escola entre outras, o estabelecimento de critérios para a seleção de aplicativos do tipo jogo e não jogo por meio de situações de aprendizagem para o desenvolvimento de SD que colaborem significativamente para a aprendizagem dos alunos para o conteúdo de matemática escolhido. Para o desenvolvimento destes objetivos a pesquisa foi seguida três etapas. A primeira de recrutamento e seleção dos sujeitos da pesquisa que se inicia na visita aos cursos de graduação de Pedagogia e licenciatura da UFAL, no qual os mesmos fizeram um cadastro no SIGAA da universidade e responderam a um questionário (Apêndice E) para traçar os seus conhecimentos prévios sobre a teoria dos campos conceituais de Vernaug (2014), sobre a metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de Matemática e sobre a perspectiva do uso de TM para ensinar Matemática. Na segunda etapa os sujeitos da pesquisa divididos em três turmas diferentes, apenas alunos da licenciatura em Matemática, apenas alunos da Pedagogia e alunos de ambas as turmas conforme apêndice D e se dirigiram ao LEMA da UFAL para cursarem uma oficina pedagógica em dois momentos de 4 horas. No primeiro dia de formação o pesquisador se deteve a orientações voltadas aos conhecimentos propostos no questionário aplicado antes da realização da oficina. Além dessas orientações foram discutidas com os estudantes as fases digitais da Educação Matemática (BORBA, 2014) e aplicações reais da teoria dos campos conceituais e da metodologia de resolução de problemas como metodologia de ensino de Matemática, por meio de vídeos e encartes especiais da revista Nova Escola +. No segundo dia foram trabalhadas (SD) para ensinar os conteúdos de matemática referentes às quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros utilizando como exemplo os aplicativos do tipo jogo, Subtração, Adição, Multiplicação e Divisão (SAMD), Tabuada de Multiplicar e Desafio Matemático (versão gratuita). No final deste momento foi aplicado um segundo questionário (Apêndice E) para os estudantes com o objetivo de coletar informações sobre as impressões da experiência de cursar a oficina pedagógica. As repostas serviram de base para o desenvolvimento do roteiro da entrevista da pesquisa (Apêndice F) e a criação de três categorias para análise dos dados: aprender a ensinar matemática utilizando TM; potencial dos aplicativos apresentados na oficina para ensinar matemática; currículo para a

formação de professores que ensinarão matemática com as TM. A terceira etapa foi à de realização das entrevistas para o fechamento do ciclo de coleta dos dados para a realização da triangulação dos dados e análise dos mesmos demonstrando os resultados da investigação.

A minha maior motivação para o desenvolvimento desta pesquisa são as minhas experiências profissionais voltadas para a formação de um professor que ensina matemática de maneira inovadora. De acordo com Brito (2013, p. 37):

[...] a análise do conceito de inovação de uma perspectiva pedagógica dependerá do particular conceito de educação que orienta o procedimento inovador e que, portanto, deve ser tomado como parâmetro. Há uma necessidade real de que os educadores comprometidos com o processo educativo se lancem à produção ou à assimilação crítica de inovações de caráter pedagógico, podendo assim, aproveitar o estreito espaço de movimento existente no campo educacional para gerar mudanças que sejam simples expressões da modernidade. Dessa forma, no conceito de inovação que se propõe na atualidade, está envolvida a utilização de novas tecnologias em sala de aula, o que implicará novos projetos fundamentados em concepções de ensinar e aprender diferentes daquelas propostas existentes.

Também despertei e refleti sobre algumas ideias fundamentais durante o período de estágio à docência no mestrado, no laboratório da disciplina de Saberes e Metodologias da Matemática 1 do curso de Pedagogia, na turma 2015.2 do CEDU, na UFAL, no qual são discutidos os saberes e metodologias de matemática no Ensino Fundamental com alunos dos cursos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática.

De acordo com o plano de curso da disciplina¹, observa-se o uso da perspectiva do Laboratório de Ensino de Matemática como instrumento de pesquisa e estratégia para o ensino de matemática discutindo no espaço da disciplina algumas abordagens de pesquisa em Educação Matemática, que contribuem significativamente nas práticas pedagógicas e metodologias de ensino em sala de aula destes professores em formação. Estas abordagens correspondem à Etnomatemática, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática e o uso TDIC para ensinar matemática.

Neste mesmo espaço, existem discussões entre graduandos em Pedagogia e Licenciatura em Matemática e o professor da disciplina sobre como ensinar Matemática na sociedade da informação digital em um ambiente imerso em TDIC e aparatos eletrônicos (computadores, *smartphones*, *tablets* etc.). Entre os diversos pontos discutidos neste momento, apresento os três principais: 1 – Como utilizar esses diversos recursos em sala de aula de matemática de maneira organizada e sistemática, focando em uma aprendizagem significativa, lúdica, integrada e participativa, 2 – Produção de material didático que utilize

¹ Plano de curso da disciplina de saberes e metodologias do ensino de matemática, referente ao período 2015.2, turno noturno pertencente ao curso de graduação em Pedagogia do CEDU, na UFAL. (ANEXO C).

estes recursos para ensinar Matemática (Planos de Aula, Planos de Ensino, sequências didáticas, minicursos, oficinas pedagógicas e projetos pedagógicos interdisciplinares com informática ou com outras disciplinas, tudo de maneira colaborativa, e, 3 – Criação de espaços de discussão *online* e presencial sobre a temática.

Uma dificuldade apresentada, quase como unanimidade, pelos alunos da disciplina é o fato da maioria dos alunos da Educação Básica enxergarem estas TDIC como algo que serve apenas para o seu entretenimento (diversão ou passatempo) e não como uma ferramenta ou recurso didático para se aprender matemática.

Nesse contexto, o acesso ao conhecimento é relativamente fácil, imediato, onipresente e acessível (via *web*). Uma pessoa pode acessar na *internet* a informação necessária que precisa ao debate ou questionamento correspondente, seguir a linha de pesquisa que lhe pareça mais oportuna, sem o controle de alguém denominado professor de matemática do Ensino Fundamental, e se quiser, pode também criar ou participar de várias redes de pessoas e grupos que compartilham interesses, informações, projetos e atividades, sem restrições temporais, institucionais ou geográficas. A partir dessa reflexão dentro das TDIC, percebe-se a necessidade de desenvolver estratégias didáticas e contribuições para as práticas pedagógicas dos professores que ensinarão matemática no EF (Pedagogos e Licenciados em Matemática), e particularmente com o uso de TM (*tablets* e *smartphones*).

Na perspectiva do uso das TM, que no caso desta pesquisa são os aplicativos em sistemas operacionais encontrados em dispositivos móveis, como por exemplo, *iOS* ou *Android* ou *softwares* do tipo jogo educacional, os jogos matemáticos se apresentam como ferramentas lúdicas e interessantes por meio das quais é possível propor atividades e problemas em sala de aula (BRASIL, 1998). Proporcionam uma atividade motivadora para quem aprende em uma abordagem de ensino de matemática diferenciada da tradicional. Os mesmos favorecem a criatividade e o raciocínio, além de estratégias para resolução de diversas situações-problema no campo aditivo e multiplicativo. Podem ser trabalhados em grupo, fazendo com que haja uma melhor compreensão do conteúdo, diante disso, não haverá mais uma rotina desgastante, e sim, mais estímulos para o desenvolvimento de competências matemáticas, pois os alunos estão inseridos em algo familiar ou algo que faz parte de sua cultura cotidiana.

A abordagem de pesquisa de Resolução de Problemas como metodologia de Ensino de Matemática, (SMOLE; DINIZ, 2006), (CARVALHO, 2007), (ALLEVATO; ONUCHIC 2009, 2011), leva em consideração as estratégias de resolução de problemas dos alunos como algo que contribui para os processos de ensino e aprendizagem de matemática, está em

sintonia com a sistematização destes problemas de operações básicas no conjunto dos números naturais realizada por Vernaug (2014) na Teoria dos Campos Conceituais. A união das mesmas é percebida em algumas pesquisas, Carvalho (2009), Lima (2012), Medeiros (2012) e Oliveira (2014).

A união destas duas teorias com as TM, utilizando aplicativos do tipo jogo e situações de aprendizagem, apresenta-se como estratégia didática interessante para ensinar matemática no EF, no cenário atual da Educação.

Dessa forma como professor de matemática que vivencia o uso da tecnologia *touchscreen* (tela sensível ao toque) a todo tempo com alunos em idade escolar e não escolar, dentro e fora da sala de aula, percebo a necessidade dos professores que ensinarão matemática, e os que já estão atuando em sala de aula também, compreenderem este processo e dessa forma promover o desenvolvimento de materiais didático-pedagógicos para ensinar matemática neste contexto. O desenvolvimento destes materiais pode auxiliar estes sujeitos a utilizar as TM em sala de aula de matemática de maneira eficiente, inovadora e objetiva, favorecendo uma aprendizagem de matemática cheia de significados para os seus alunos.

Atualmente o modo de aquisição, transmissão e socialização das informações é organizado em rede *online* via *web*, sem limites de tempo, barreiras geográficas ou de localização. Diversas informações podem ser acessadas quase que imediatamente a partir de mecanismos de busca da *internet* (*Google, Yahoo, Bing*). Para o usuário (internauta) encontrar o que procura, basta apenas digitar na guia de pesquisa do *site* de busca selecionado a palavra desejada, muitas vezes estes usuários reconhecem esta guia pelo ícone de uma lupa, como diz o ditado popular “*tudo ao seu alcance, apenas com um simples clique no mouse*”. Por meio de *chats* (bate-papo) com vínculo em contas de serviços de *e-mail* (por exemplo, *Google Talk* agora *Hangouts*, *MSN Messenger* agora *Skype*), aplicativos (*Whats App Messenger, Telegram*) e redes sociais (*Facebook, Instagram*), também é possível que os usuários se comuniquem, por mensagens instantâneas, tudo isso de maneira rápida e simultânea. Em meio a essas diversas TDIC, existe uma geração ou conjunto de indivíduos nascidos após a democratização e acesso aos computadores pessoais e *internet* via *Lan House* em larga escala, a partir de 2000 até hoje, ou também chamada de geração Z ou nativa digital (PRENSKY, 2001), que se tornaram ou estão se tornando professores e que vão ensinar uma geração (alunos que vão cursar ou estão cursando a Educação Básica, os nascidos a partir de 2011 ou geração Alfa) usuários assíduos da tecnologia *touchscreen* e TM (no caso desta pesquisa, *tablets* e *smartphones*).

Esse novo público (geração Alfa e Z) consome um aprendizado mais customizado e diferenciado do tradicional. Praticamente antes de nascerem, suas fotos ou vídeos já são publicados em redes sociais da *internet*, tudo por um *smartphone* que apresenta múltiplas funções. Esses novos professores se depararam com o desafio de ensinar matemática nesse contexto.

O panorama da aprendizagem matemática como processo educativo, produzindo sentidos e aprendizagens cheias de sentido dos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula devem ser oportunizadas com o uso destas TM. Pesquisadores da área como Bairral (2015); Borba (2014); Brito (2013), Carvalho (2015) e Moran (2015) vêm ressaltando o fato dos espaços/lugares tecnológicos se adentrarem ao ambiente das relações e das práticas pedagógicas em sala de aula dos professores (de maneira particular àqueles que vão ensinar matemática no Ensino Fundamental, Pedagogos e licenciados em Matemática), obrigando as instituições de ensino nas diversas instâncias (educação básica normal/profissional e de nível superior) a refletir sobre todo este processo de ensino e aprendizagem. Metodologias de ensino de matemática como Resolução de problemas (SMOLE; DINIZ, 2006), (CARVALHO, 2007), (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009, 2011) e Teoria dos Campos Conceituais (VERNAUG, 2014) podem ser incorporadas ao ensino de matemática com TM na formação dos professores que ensinarão matemática no Ensino Fundamental (EF). Este cenário atual de educação permite o desenvolvimento de diferentes espaços de aprendizagem formais, não formais, virtuais ou não virtuais em diversos formatos como, por exemplo, a do tipo educação híbrida (presencial ou *online* via *web* e a distância de forma síncrona ou assíncrona), e também de uma proposta de sala de aula invertida, onde os alunos são protagonistas da aprendizagem (BACICH; MORAN, 2015).

Na presença desses fatos, busquei com essa investigação oportunizar aos alunos das disciplinas de Saberes e Metodologias do ensino de Matemática I e II, Educação e Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação do curso de Pedagogia da UFAL, além das disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática da UFAL, Ensino de Matemática e Estágios Supervisionados I, II, III e IV que participaram desta pesquisa diversas atividades que propiciassem a eles a observação da relação entre as TM e o ensino e aprendizagem da matemática no Ensino Fundamental. Portanto foi possível investigar como as tecnologias móveis (*tablets* e *smartphones*) contribuem para os processos de formação de professores que irão ensinar matemática na Educação Básica. Essa investigação é o objetivo geral desta pesquisa.

No primeiro capítulo encontram-se os pressupostos teóricos em que se baseou a pesquisa e são apresentadas as TM na formação de professores que ensinam Matemática, com os destaques para: o professor que ensina matemática formado no contexto da cultura digital; o uso de TDIC na formação dos professores da Educação Básica na perspectiva dos documentos oficiais; as TM como ferramenta para o ensino de Matemática. No segundo capítulo são apresentados os instrumentos de coleta e análise dos dados, além dos elementos que caracterizam a pesquisa como o tipo de pesquisa, abordagem de pesquisa, sujeitos e o lócus da pesquisa.

No terceiro capítulo, são apresentados em um primeiro momento os critérios para a seleção de aplicativos do tipo jogo e do tipo não jogo para o desenvolvimento de SD; as plataformas multimídia *BlueStacks App Player* e *Box Tv Android* versão 5.1 como laboratórios virtuais de aprendizagem para o professor que ensina matemática na Educação Básica. Em um segundo momento é apresentada uma proposta de oficina pedagógica que foi aplicada com os participantes da pesquisa, a mesma reúne os elementos apresentados no primeiro momento em formato de curso. No terceiro momento são apresentadas as categorias de análise dos dados a partir dos dados coletados: aprender a ensinar matemática utilizando TM; potencial dos aplicativos apresentados na oficina para ensinar matemática; currículo para a formação de professores que ensinarão matemática com as TM.

O quarto capítulo apresenta as considerações finais da pesquisa: pesquisas futuras que podem ser desenvolvidas a partir deste estudo e as contribuições para a Educação Matemática. Nas seções seguintes deste capítulo serão apresentados os pressupostos teóricos em que esta pesquisa se baseou.

2 TECNOLOGIA MÓVEL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Para contextualizar, o futuro professor de matemática do Ensino Fundamental, formado no cenário atual da Educação e importe o entendimento de duas definições a primeira a cibercultura “O 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. 17) é a segunda definição, o fenômeno que surge a partir da cibercultura a cultura digital que não possui um denominador comum em sua definição para Baratto e Crespo (2013, p. 17) esse entendimento acontece a partir da conceituação de cultura,

[...] se a cultura é um reflexo da ação humana, a cultura se constitui de ação do homem, na sociedade; criando formas, objetos, dando vida e significação a tudo o que o cerca. É essa ação humana que permitiu o surgimento do computador e, por conseguinte, o surgimento da cultura digital. E esta, em seguida, passa a fazer parte de vários aspectos da vida humana, na aprendizagem pedagógica, na vida afetiva, na vida profissional, na simbologia da comunicação humana. Desse modo, vimos surgir uma nova estruturação dos pensamentos, práticas e conceitos. Cabe ressaltar aqui, que a cultura não se transforma em digital, ao mundo virtual.

Novas formas de aprendizagem vêm surgindo com as TDIC o quadro 1 relata esses conceitos:

Quadro 1 – Novas formas de aprendizagens com as TDIC

Aprendizagem móvel ou <i>mobile learning</i>	É quando a educação pode contar com os dispositivos móveis. Normalmente com acesso à internet e uma gama muito grande de atividades, com tablets e smartphones.
Aprendizagem ao longo da vida ou <i>lifelong learning</i>	Estilo de aprendizagem voluntária e contínua que ocorre informalmente ou fora de instituições acadêmicas tradicionais, normalmente voltadas ao enriquecimento pessoal.
<i>Big data</i>	Ainda sem correspondente exata em português, o termo diz respeito à reunião e a análise de grandes volumes de informação. Com o desenvolvimento das tecnologias, esse grande volume de dados está cada vez mais presente na educação.
<i>Crowdfunding</i> ou financiamento colaborativo	É o esforço coletivo de pessoas que usam suas redes para arrecadar recursos e financiar pessoas ou projetos nos quais acreditem. Na maioria das vezes, é feito por meio de sites especializados.
<i>Crowdlearning</i> ou aprendizado colaborativo	É busca colaborativa pelo conhecimento. Pessoas com interesses em comum se reúnem, virtualmente ou não, para compartilhar o que sabem e criar momentos de aprendizagem informal.
<i>Crowdsourcing</i> ou construção coletiva	É um modelo de produção que utiliza a inteligência e os conhecimentos coletivos, presentes na <i>internet</i> ou não, para resolver problemas, criar conteúdo e soluções ou desenvolver tecnologias.
Desescolarização ou <i>Unschooling</i>	É um movimento contrário a ideia de que adquirir conhecimento dentro da escola é a única maneira de chegar ao sucesso profissional. Adeptos do conceito valorizam oportunidades educacionais ocorridas fora da escola, em casa e na comunidade.

Educação baseada em games	É o processo de aprendizagem que aposta nos princípios dos jogos para apresentar o conteúdo de forma mais interessante, motivar os alunos, desenvolver sua criatividade e acompanhar seu desempenho.
Educação baseada em projetos	É uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou construir um projeto. No processo, eles lidam com questões transdisciplinares, tomam decisões e agem em equipe.
Ensino híbrido ou blended learning	É a combinação de aprendizado <i>offline</i> e <i>online</i> dentro de sala de aula, unindo benefícios dos métodos tradicionais de ensino com os da utilização de ferramentas tecnológicas educacionais.
MOOC, cursos online, gratuitos e em grande escala	Em inglês, a sigla MOOC significa <i>Massive Open Online Course</i> . É uma categoria de cursos virtuais de nível universitário dados de graça pela <i>web</i> e que costumam atrair milhares de alunos. Os exemplos recentes são o Coursera e o edX.
Personalização	Quando o aprendizado é voltado para o aluno: os recursos, os conteúdos, a forma de apresentação e o ritmo são organizados de acordo com a necessidade de cada um.
Plataforma adaptativa	São ferramentas de aprendizagem que usam <i>softwares</i> que propõem atividades, diferentes para cada aluno, sob medida, a partir de suas respostas e reações às tarefas.
Portfólio digital	É uma forma eletrônica de armazenar trabalhos dos alunos nos mais diversos formatos textos, áudios, vídeos e animações. Também chamadas de e-portfólios, essas ferramentas são de fácil compartilhamento e os materiais inseridos nesta plataforma podem contar na avaliação formal.
Salas de aula na nuvem	É um projeto de sala de aula que aproveita o poder da internet para permitir que alunos e professores possam ter acesso a materiais e interagir virtualmente, a qualquer momento e de qualquer lugar.
Sala de aula invertida	É o método que inverte a lógica da sala de aula: os alunos aprendem o conteúdo em casa, por meio de vídeo aulas ou outros recursos interativos, e fazem o trabalho de casa na escola, quando o professor tira dúvidas, aprofunda os temas abordados, estimula discussões e interações entre os alunos.
Steam	É um acréscimo a já conhecida sigla <i>Stem</i> , usada para designar o campo do conhecimento composto por ciências, tecnologia, engenharia e matemática. A chegada do A agrega artes a esse conceito, que fica responsável por investigar as áreas anteriores.
Um para um ou <i>One to one</i>	É uma forma curta de dizer “um computador/ <i>tablet</i> por alunos”. A iniciativa busca personalizar o aprendizado por meio do acesso universal a tecnologia.
Aprendizagem ubíqua ou <i>u-learning</i>	É uma forma de aprendizagem que utiliza Tecnologias da Informação e comunicação Móveis e Sem fio (TIMS) para ensinar os alunos.

Fonte: Saccol (2011), Moran (2015), Coll e Monereo (2010), Bacich e Moran (2015).

É nesse cenário de educação que o professor que ensina matemática na Educação Básica vai atuar e as TM estão presentes em seu cotidiano pessoal e profissional. Dessa forma como elaborar estratégias didáticas com TM para ensinar matemática de forma que proporcione uma melhora no aprendizado dos estudantes desta modalidade de ensino.

2.1 O Professor que Ensina Matemática Formado no Contexto da Cultura Digital

A atual relação entre Ciência, Tecnologia e Educação vem causando transformações culturais na sociedade, as formas de comunicação se tornam cada vez mais interativas e digitais. É neste novo contexto de comunicação, informação e TDIC que surge o desenvolvimento de um novo lugar/espço de comunicação e interação: o ciberespaço². Conseqüentemente, surge também uma nova cultura: a cibercultura. É nesta interconexão mundial de computadores, numa extensão do ciberespaço (LÉVY, 1999, p. 24), que podemos entender aqui como *internet*, que ocorre a construção do saber de maneira coletiva. Nessa rede, são trocadas informações produzidas pelos seres humanos sem barreiras de espaço ou tempo. Para Lemos (2002), a principal característica desta cultura é o compartilhamento de músicas, fotos, arquivos, filmes, *e-mails* (mensagens por correio eletrônico). Estes processos de interação e colaboração são construídos coletivamente, é o que Lévy (2003) chama de inteligência coletiva³. Para compreender melhor este conceito, Demétrio (2013, grifos nossos) se baseou em Lévy (2003), comentando o conceito em quatro partes:

1. **Uma inteligência distribuída por toda parte:** O saber não é reservado a poucos “privilegiados”, o saber está na humanidade. Essa afirmação valoriza todos os seres humanos, onde cada um de nós acrescenta algo referente ao nosso contexto de vida, independente da escolaridade, raça e classe social.
2. **Uma inteligência incessantemente valorizada:** Valorizada e distribuída. Hoje desprezamos a inteligência do *savoir-faire* (pessoa que tem *savoir-faire*, é aquela que sempre tem uma resposta para tudo, sabe como agir, se sai bem numa situação, tem apurado conhecimento de algo, Pierre Lévy usa muito essa expressão) através de boletins escolares, grades de qualificação nas empresas, existe uma busca pela padronização e pela redução do custo resultando em uma desvalorização da inteligência.
3. **A coordenação das inteligências em tempo real:** Neste ponto entram as novas tecnologias como *Internet*, *blogs* e *wikis*⁴ que podem promover através das interações, um suporte para decisões, ações e acontecimentos e com isso permitir uma contínua transformação do universo do conhecimento.
4. **Atingir uma mobilização efetiva das competências:** Antes de mobilizar as competências é necessário identificá-las. Como o saber está distribuído em todos nós, precisamos usar novas formas de identificar as competências de cada um, não com o

² Segundo, Lévy (1999, p. 17), o Ciberespaço é [...] “o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial de computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ele abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam este universo.”

³ Segundo Lévy (2003, p. 28), a inteligência coletiva é “[...] uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”.

⁴Segundo Maness (2007, p. 47), Wikis são essencialmente páginas web abertas, onde qualquer pessoa registrada no wiki pode publicar nele, melhorá-lo e mudá-lo. Assim como os blogs, eles não são da mesma fidedignidade das fontes tradicionais, como as frequentes discussões da Wikipédia (uma enciclopédia online onde qualquer usuário registrado pode escrever melhorar ou fazer qualquer outra edição nos artigos) [...]. A carência de revisão por pares e comissão editorial é um desafio para os bibliotecários, não é que os usuários devam evitar wikis, mas somente aqueles em que podem entender e ser críticos deles. Wikis como itens de uma coleção, e a instrução associada de usuários na avaliação deles, são quase com certeza partes do futuro das bibliotecas.

propósito do lucro ou com visões empresariais, mas identificar suas inteligências e valorizá-las. Na era do conhecimento, deixar de reconhecer o outro em sua inteligência é recusar-lhe sua verdadeira identidade social, é alimentar o ressentimento e a hostilidade.

Esse movimento vem acontecendo de maneira significativa nos últimos anos, a partir de 2004, com o surgimento da *Web 2.0*. De acordo com Araújo (2010, p. 37), este termo foi criado “[...] para designar a segunda geração da *World Wide Web*, traz um ambiente *online* bastante dinâmico, onde a troca de informações, a organização de conteúdo e a colaboração entre os usuários de sites, blogs e serviços virtuais tornam-se cada vez mais constantes”. Este ambiente *online* dinâmico apresenta duas características interessantes:

1. A *Web 2.0* propõe o uso de aplicativos semelhantes aos direcionados para desktops (área de trabalho), aumentando a velocidade e a facilidade no manuseio dos aplicativos para *Web*. Isso faz com que os usuários não precisem ter muito conhecimento específico para publicar seu próprio conteúdo na Internet. Um bom exemplo deste cenário é a massificação do uso de blogs.
2. A *Web 2.0* os softwares funcionam diretamente através da Internet, e não no desktop do usuário. Os programas possuem código aberto, podendo ser modificados por diversos usuários, adotando um conceito semelhante ao utilizado pelos softwares livres. Para ilustrar podemos citar o site da Wikipédia (www.wikipedia.org) onde as informações são inseridas e editadas pelos próprios usuários que visitam o site (ARAÚJO, 2010, p. 37).

Nesse novo estilo de vida proporcionado pela *internet* existem meios digitais de interatividade e comunicação, um deles são as chamadas redes sociais na *internet*, para Recuero (2009, p. 13), essas redes sociais podem ser definidas como: “agrupamentos complexos instituídos por interações sociais apoiadas em TDIC”. As mesmas podem estar relacionadas com o trabalho, a escola, a universidade, entre outros interesses, ou seja, diversos tipos de possibilidades de socialização via *internet*, cada tipo de rede social pode ser encontrado na *web* de acordo com o perfil do usuário. Vicente (2014, p. 19), enfatiza esse evento:

as redes sociais recentemente passaram a ser um termo utilizado como um fenômeno novo e de grande força na sociedade atual, seja para diversão, educação, como instrumento de conscientização das massas populares, divulgação de ideias ou para obter descontos em comprar feitas em grupos. Na verdade, redes sociais sempre existiram, o que há de novo são as redes sociais através da Internet. Elas vieram trazer um novo conceito de viver que rapidamente se alastrou pelas camadas sociais, seja pela praticidade e facilidade de uso, seja pela flexibilidade para ser usada em diversos equipamentos, o fato é que não podemos pensar em passar um dia sequer sem acesso a pelo menos uma de suas modalidades.

São nessas trocas de experiências vivenciadas na cibercultura que Lévy, (1999, p. 11) observa dois fatos:

Em primeiro lugar, que o crescimento do ciberespaço resulta de um movimento internacional de jovens ávidos para experimentar, coletivamente, formas de comunicação diferentes daquelas que as mídias clássicas nos propõem. Em segundo lugar, que estamos vivendo a abertura de um novo espaço de comunicação, e cabe apenas a nós explorar as potencialidades mais positivas deste espaço nos planos econômico, político, cultural e humano.

A reflexão sobre estes dois fatos nos remete a um repensar sobre os processos de escolarização do saber destes jovens e de maneira específica dos estudantes da Educação Básica que estão inseridos nesta realidade, sendo assim como o professor de matemática também atual vai conceber o ensino e aprendizagem no âmbito destas “tecnologias”, Lévy (1999, p. 28), identifica este conceito como: “a atividade multiforme de grupos humanos, um dever coletivo complexo que se cristaliza, sobretudo em volta de objetos materiais, de programas de computador e de dispositivos de comunicação”, a aceleração das alterações técnicas destas “novas tecnologias” e o “domínio” destas técnicas (ou seja, de como utilizar) cria um paradigma de constante atualização das profissões do saber fazer e o ser profissional, inclusive na profissão de professor, pois, de acordo com Lévy (1999, p. 27, grifos do autor),

para o indivíduo cujos métodos de trabalho foram subitamente alterados, para determinada profissão tocada bruscamente por uma revolução tecnológica que torna obsoletos seus conhecimentos e *savoir-faire* tradicionais (tipógrafo, bancário, piloto de avião) — ou mesmo a existência de sua profissão —, para as classes sociais ou regiões do mundo que não participam da efervescência da criação, produção e apropriação lúdica dos novos instrumentos digitais, para todos esses a evolução técnica parece ser a manifestação de um “outro” ameaçador.

Essas transformações socioculturais promovidas por estas “tecnologias” há quase vinte anos, propostas por Lévy em seu livro *Cibercultura* (1999), enunciam a gênese destas discussões sobre este mundo inovador no qual defende a tese do ciberespaço ser o “universal sem totalidade” este fenômeno que ao longo deste tempo (1999-2017) transformou os modos de comunicação e interação dos seres humanos, provocando até uma ressignificação do conceito de virtual, onde residimos em um mundo de virtualidade real e não de realidade virtual. Essa alteração social e histórica, segundo Lévy (1999, p. 118) acontece como:

O principal evento cultural anunciado pela emergência do ciberespaço é a desconexão desses dois operadores sociais ou máquinas abstratas (muito mais do que conceitos) que são a universalidade e a totalização. A causa disso é simples: o ciberespaço dissolve a pragmática da comunicação que, desde a invenção da escrita, havia reunido o universal e a totalidade. Ele nos leva, de fato, à situação existente antes da escrita — mas em outra escala e em outra órbita — na medida em que a interconexão e o dinamismo em tempo real das memórias online tornam novamente possível, para os parceiros da comunicação, compartilhar o mesmo contexto, o mesmo imenso hipertexto vivo.

No cenário presente essas alterações propostas por Lévy (1999) aconteceram muito rapidamente com o surgimento, expansão e evolução do ciberespaço, os indivíduos com suas profissões entram em um ritmo acelerado de mudança e de “domínio” de suas “técnicas” de trabalho, já que, segundo Lévy (1999, p. 27):

[...] cada um de nós se encontra em maior ou menor grau nesse estado de desapossamento. A aceleração é tão forte e tão generalizada que até mesmo os mais "ligados" encontram-se, em graus diversos, ultrapassados pela mudança, já que ninguém pode participar ativamente da criação das transformações do conjunto de especialidades técnicas, nem mesmo seguir essas transformações de perto.

Nesta perspectiva de comunicação é muito difícil uma informação ser transmitida fora de seu contexto real, pois, segundo Lévy (1999, p. 27).

Qualquer que seja a mensagem abordada encontra - se conectada com outras mensagens, a comentários, a glosas em evolução constante, às pessoas que se interessam por ela, aos fóruns onde se debate sobre ela aqui e agora. Seja qual for o texto, ele é o fragmento talvez ignorado do hipertexto móvel que o envolve, o conecta a outros textos e serve como mediador ou meio para uma comunicação recíproca, interativa, interrompida. No regime clássico da escrita, o leitor encontrava se condenado a reatualizar o contexto a um alto custo, ou então a restabelecê-lo a serviço das Igrejas, instituições ou escolas, empenhadas em ressuscitar e fechar o sentido. Ora, hoje, tecnicamente, devido ao fato da iminente colocação em rede de todas as máquinas do planeta, quase não há mais mensagens "fora de contexto", separadas de uma comunidade ativa.

Prensky (2001) classifica os indivíduos de acordo com o seu contato com as “tecnologias” em: nativos digitais ou imigrantes digitais, também é possível estender estas definições para a profissão de professor de matemática que utiliza ou não estas novas tecnologias em sua vida profissional. Para o mesmo os **nativos digitais**, nasceram e cresceram com essas “novas tecnologias” fazendo parte do seu cotidiano.

Os alunos de hoje – do maternal à faculdade – representam as primeiras gerações que cresceram com esta nova tecnologia. Eles passaram a vida inteira, cercados por: computadores, vídeo games, reprodutores de música digitais, câmeras de vídeo, telefones celulares, e usando todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital. Em média, um aluno graduado atual passou menos de 5.000 horas de sua vida lendo, mas acima de 10.000 horas jogando vídeo games (sem contar às 20.000 horas assistindo à televisão). Os jogos de computadores, e-mail, a Internet, os telefones celulares e as mensagens instantâneas são partes integrais de suas vidas. (PRENSKY, 2001, p. 1, *tradução nossa*⁵).

⁵ Today's students – K through college – represent the first generations to grow up with this new technology. They have spent their entire lives surrounded by and using computers, videogames, digital music players, video cams, cell phones, and all the other toys and tools of the digital age. Today's average college grads have spent less than 5,000 hours of their lives reading, but over 10,000 hours playing video games (not to mention 20,000 hours watching TV). Computer games, email, the Internet, cell phones and instant messaging are integral parts of their lives.

Em contraste com o grupo de indivíduos apresentado anteriormente, Prensky (2001, p. 2, *tradução nossa*⁶) apresenta os **imigrantes digitais** como “[...] aqueles que não nasceram no mundo digital, mas em alguma época de suas vidas, ficaram fascinados e adotaram muitos ou a maioria dos aspectos da nova tecnologia são, e sempre serão comparados a eles [...]”. A identificação e busca pelo entendimento dessas “novas tecnologias” pelos imigrantes digitais tem como consequência a sua inserção na cibercultura está reconfiguração proposta em sua rotina diária mesmo que de maneira gradativa é muitas vezes superficial mais faz com que esse grupo de indivíduos conheça e explore alguns pontos presentes no ciberespaço. Na compreensão destes aspectos não podemos ignorar algumas questões, conceitos e definições pensadas por Lévy (1999) como:

- 1- **A infraestrutura técnica do virtual:** A emergência do ciberespaço, a memória, a transmissão, as interfaces, a programação, os programas, do computador a o ciberespaço;
- 2- **O digital e a virtualização do saber:** Sobre o virtual em geral, o digital, processamento automático, rápido, preciso, em grande escala, desmaterialização ou virtualização?, hiperdocumentos, multimídia ou inimídia ?, simulações, escala dos mundos virtuais;
- 3- **A interatividade:** A interatividade vista como um problema;
- 4- **O ciberespaço ou a virtualização da comunicação:** O que é o ciberespaço? acesso à distância e transferência de arquivos, o correio eletrônico, as conferências eletrônicas, da conferência eletrônica ao groupware⁷, a comunicação através de mundos virtuais compartilhados, navegações.

E nesse sentido que se manifesta uma nova relação com o saber: educação e cibercultura, entendida como a reunião de habilidades intelectuais e materiais, comportamentos, atitudes e ideias do Ciberespaço que passam a coexistir. Nessa perspectiva não é mais possível desvincular a formação profissional de professores de matemática também da realidade de uma sociedade conectada com as TDIC.

2.2 O Uso de TDIC na Formação dos Professores da Educação Básica na Perspectiva dos Documentos Oficiais

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação de Professores da Educação Básica, documento oficial que serve de regulamentação/orientação para a formação de professores da Educação Básica no Brasil propõe um conjunto de critérios, princípios,

⁶ Those of us who were not born into the digital world but have, at some later point in our lives, become fascinated by and adopted many or most aspects of the new technology are, and always will be compared to them.

⁷ Segundo Ellis (1991, p. 40, *tradução nossa*), podemos definir *groupware* como: [...] sistemas baseados em computadores que suportam grupos de pessoas envolvidas em uma tarefa comum (ou meta) e que fornecem uma interface para um ambiente compartilhado.

procedimentos a serem obedecidos quanto à organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino superior. Os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia, onde se formam professores para ensinar matemática na Educação Básica se denotam como casos específicos de cursos que devem seguir estas orientações. A organização curricular mencionada na Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) nº 2/2015 (BRASIL, 2015, p. 3-9), apresenta às competências inerentes as TDIC para a formação da atividade docente, entre as quais:

- **CAPÍTULO II (FORMAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DO MAGISTÉRIO PARA EDUCAÇÃO BÁSICA: BASE COMUM NACIONAL)**, artigo 5º, item, VI - ao uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos (das) professores (as) e estudantes, [...]
- **CAPÍTULO III DO (A) EGRESSO (A) DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA**, artigo 7º, item VIII - desenvolvimento, execução, acompanhamento e avaliação de projetos educacionais, incluindo o uso de tecnologias educacionais e diferentes recursos e estratégias didático-pedagógicas e artigo 8, item V - relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem, [...]
- **CAPÍTULO IV DA FORMAÇÃO INICIAL DO MAGISTÉRIO DA EDUCAÇÃO BÁSICA EM NÍVEL SUPERIOR**, artigo 11, item V - projeto formativo que assegure aos estudantes o domínio dos conteúdos específicos da área de atuação, fundamentos e metodologias, bem como das tecnologias e item VII - recursos pedagógicos como biblioteca, laboratórios, videoteca, entre outros, além de recursos de tecnologias da informação e da comunicação, com qualidade e quantidade, nas instituições de formação.

Os tópicos citados do documento oficial acima sobre a formação de professores da Educação Básica é o reflexo da nova relação com o saber presente na sociedade atual que tem a imersão das TM. Tomemos como ilustração desse processo o uso de *softwares* de Geometria Analítica, dinâmicos, por exemplo, o Geogebra⁸ para ensinar algumas funções, como: a função polinomial do 1º e 2º grau, a função exponencial, a função logarítmica entre outras que são conteúdos trabalhados nos currículos de matemática do Ensino Médio do Brasil. Antes as tecnologias ou recursos educacionais para ensinar estes conteúdos poderiam se limitar ao uso do quadro-negro, giz e livro didático. Os Parâmetros Curriculares Nacionais

⁸ Geogebra é um software matemático que reúne geometria, álgebra e cálculo. Ele foi desenvolvido por Markus Hohen Warter da Universidade de Salzburg para educação matemática nas escolas. Por um lado, o Geogebra é um sistema de geometria dinâmica. Permite realizar construções tanto com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas como com funções que podem se modificar posteriormente de forma dinâmica. Por outro lado, equações e coordenadas podem estar interligadas diretamente através do Geogebra. Assim, o software tem a capacidade de trabalhar com variáveis vinculadas a números, vetores e pontos; permite achar derivadas e integrais de funções e oferece comandos, como raízes e extremos. Essas duas visões são características do Geogebra: uma expressão em álgebra corresponde a um objeto concreto na geometria e vice-versa. GEOGEBRA INFORMAÇÕES. **O que é o Geogebra**, 2007. Disponível em: <https://app.Geogebra.org/help/docupt_BR.pdf>. Acesso em: 15 set. 2016.

para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 1999, p. 50, *grifos do autor*) indicam que a aprendizagem de matemática no cotidiano escolar dos alunos deve incluir o uso de TDIC:

A tecnologia no aprendizado escolar deve constituir-se também em instrumento da cidadania, para a vida social e para o trabalho. No Ensino Médio, a familiarização com as modernas técnicas de edição, de uso democratizado pelos computadores pessoais, é só um exemplo das vivências reais que é preciso garantir, ultrapassando-se assim o “discurso sobre as tecnologias” de utilidade questionável. É preciso identificar na Matemática, nas Ciências Naturais, Ciências Humanas, Comunicações e nas Artes, os elementos de tecnologia que lhes são essenciais e desenvolvê-los como conteúdos vivos, como objetivos da educação e, ao mesmo tempo, como meios para tanto.

A incorporação desses elementos nas práticas escolares se tornou comum devido ao fato de os aparelhos eletrônicos se tornarem cada vez mais acessíveis e presentes na vida dos indivíduos. Esse fato pode minimizar possíveis barreiras na incorporação desses instrumentos nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos desta modalidade de ensino (BRASIL, 1999).

Nesse aspecto a inserção da cibercultura na Educação vem provocando uma alteração considerável no ensino e de maneira específica no ensino de matemática, segundo Brasil (1999, p. 50-51),

o desenvolvimento de projetos, conduzidos por grupos de alunos com a supervisão de professores, pode dar oportunidade de utilização dessas e de outras tecnologias, especialmente no Ensino Médio. Isso, é claro, não ocorre espontaneamente, mas sim como uma das iniciativas integrantes do projeto pedagógico de cada unidade escolar, projeto que pode mesmo ser estimulado pelas redes educacionais. Para a elaboração de tal projeto, pode-se conceber, com vantagem, uma nucleação prévia de disciplinas de uma área, como a Matemática e Ciências da Natureza, articulando-se em seguida com as demais áreas.

Na constatação levantada por Lévy (1999) de constante atualização do saber fazer das profissões mostra que o professor que vai ensinar matemática na Educação Básica, formado antes da cibercultura será diferente do mesmo que já atua em sala de aula ou está no final de sua carreira. Acontecimento que promove uma constante atualização profissional o que já foi discutido anteriormente se baseando no mesmo autor.

No parecer do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES) nº 1.302/2001 (BRASIL, 2002a) no qual são indicadas as características desejáveis para o perfil do egresso licenciado em Matemática existe o incentivo aos usos das TDIC:

Desde o início do curso e licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É

importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática (BRASIL, 2002a, p. 6).

Observamos a preocupação da inserção das TDIC na formação do professor de matemática. Outro exemplo dessa incorporação seria a do professor que utiliza aplicativos/software de geometria dinâmica para ensinar Geometria Plana no Ensino Médio, o mesmo precisa antes estudar e aprender como manipular os aplicativos/*softwares* e os seus recursos disponíveis para assim verificar seus limites, potencialidades e possibilidades para o ensino e aprendizagem destes conteúdos de matemática, este “domínio” pelo professor de matemática nunca será pleno. Está característica e apontada por Brasil (2002a) no item (c) que se refere às habilidades e competências indicadas para o licenciado em Matemática “capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e tecnologias para a resolução de problemas”.

Na Resolução CNE/CP nº 1/2006 (BRASIL, 2006a, p. 2) que institui as DCN para o curso de graduação em Pedagogia, licenciatura no artigo 5º item VII é relacionado o uso das TDIC para atuar profissionalmente “relacionar as linguagens dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação adequadas ao desenvolvimento de aprendizagens significativas”. De maneira semelhante o pedagogo, professor que vai ensinar matemática nos “anos iniciais” do Ensino Fundamental, deseja desenvolver o cálculo mental de seus alunos referente às operações básicas no conjunto dos números naturais pode utilizar jogos eletrônicos/aplicativos disponíveis em dispositivos móveis para esse fim já que este é o perfil desejado ao egresso segundo o documento oficial citado.

É necessário que esses sujeitos acompanhem as mudanças (atualizações) destes softwares/aplicativos e até novamente caso necessário estudem e aprendam outros mecanismos ou estratégias para trabalhar estes conteúdos de maneira diferente do convencional/tradicional e do que já foi apresentado anteriormente como proposta de ensino, o que significa que, segundo Brito (2013, p. 25),

nesse contexto, a educação, como as demais organizações, está sendo muito pressionada por mudanças. No momento atual, todos devemos (re)aprender a conhecer, a comunicar, a ensinar; a integrar o humano e o tecnológico; a integrar o individual, o grupal e o social.

Os pedagogos e licenciados em Matemática também estão inseridos nesta perspectiva é deve (ou pelo menos deveria) fazer parte desta mudança, pois em seu campo de atuação a

educação básica (escola) o mesmo encontrará alunos (nativos digitais) até mais familiarizados com as “tecnologias” do que os seus professores.

No currículo pautado no desenvolvimento de competências e habilidades proposto pelo Ministério da Educação (MEC) a maneira como os estudantes devem aprender Matemática é diferente do tradicional, além desse aspecto relevante é importante que a aprendizagem e o ensino dos conteúdos dessa disciplina sejam abordados no contexto das TDIC já que diversos aparelhos eletrônicos, por exemplo, os *tablets* e *smartphones* fazem parte do cotidiano pessoal e escolar dos estudantes atuais, ao menos nos centros urbanos. Segundo Brasil (2002b, p. 111),

aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação.

Os problemas de aplicação tradicionais para o estudo das funções, por exemplo, a corrida de um táxi, custo de produção entre outros podem ser explorados com o uso de TDIC em Brasil (2002b). Pensando na tecnologia para Matemática, atualmente existem diversos aplicativos/*softwares* em diversas plataformas para explorar e construir muitos conceitos matemáticos, segundo Brasil (2006b, p. 88),

os programas de expressão apresentam recursos que provocam, de forma muito natural, o processo que caracteriza o “pensar matematicamente”, ou seja, os alunos fazem experimentos, testam hipóteses, esboçam conjecturas, criam estratégias para resolver problemas. São características desses programas: a) conter certo domínio de saber matemático – a sua base de conhecimento; b) oferecer diferentes representações para um mesmo objeto matemático – numérica, algébrica, geométrica; c) possibilitar a expansão de sua base de conhecimento por meio de macroconstruções; d) permitir a manipulação dos objetos que estão na tela.

Inclusive nas orientações curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006b, p. 88-89) é indicada a perspectiva da Geometria Dinâmica na criação de elementos e figuras geométricas planas ou espaciais com o uso de *softwares* que contenham esta perspectiva,

com a geometria dinâmica também se pode fazer modelação geométrica. Isso significa captar, com a linguagem geométrica, o movimento de certos mecanismos (uma porta pantográfica, um ventilador, um pistão) ou os movimentos corporais (o caminhar, o remar, o pedalar). Identificar o elemento que desencadeia o movimento e, a partir dele, prosseguir com uma construção sincronizada, em que se preserva a proporção entre os elementos, exige, além de conhecimento em geometria, uma escolha de estratégia de resolução do problema, com a elaboração de um cronograma de ataque aos diferentes subproblemas que compõem o problema maior.

É uma atividade que coloca em funcionamento diferentes habilidades cognitivas – o pensar geométrico, o pensar estratégico, o pensar hierárquico.

Esses tipos de atividades promovem no estudante o desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas como: o pensamento geométrico, o pensamento estratégico e o pensamento hierárquico, todas essas habilidades podem ser exploradas pelo professor, por exemplo, em softwares de Geometria Dinâmica.

Brito (2013, p. 26), nos dirige ao seguinte questionamento: “Nesse contexto, onde se encontram as novas tecnologias e como elas se relacionam com a educação?”. A mesma propõe três caminhos para a comunidade escolar alunos, pais/responsáveis, e profissionais da educação:

- 1- Repelir as tecnologias e tentar ficar de fora do processo;
- 2- Apropriar-se da técnica e transformar a vida em uma corrida atrás do novo;
- 3- Apropriar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e de seus efeitos. (BRITO, 2013, p. 26)

O professor de matemática que vai ensinar matemática na Educação Básica não deve apenas se apropriar da técnica para ensinar funções ou as quatro operações básicas no conjunto dos números naturais, o mesmo precisa também desenvolver práticas pedagógicas do saber fazer em sala de aula que realmente assegurem uma aprendizagem significativa, refletindo sobre a sua prática. Elencando, por exemplo, as vantagens, desvantagens, riscos, e desafios deste projeto de trabalho, a melhor alternativa colocada seria a terceira opção, pois, segundo Brito (2013, p. 26), é

[...] a que melhor viabiliza uma formação intelectual, emocional e corporal do cidadão, que lhe permita criar, planejar e interferir na sociedade. Pensamos na importância de um trabalho pedagógico em que o professor reflita sobre sua ação escolar e efetivamente elabore e operacionalize projetos educacionais com a inserção das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação no processo educacional, buscando integrá-las a ação pedagógica na comunidade intra e extra-escolar e explicitá-las claramente na proposta educativa da escola

Dessa maneira, é essencial que professor de matemática que está sendo formado no contexto do século XXI aprenda essa concepção, terceiro caminho proposto por Brito (2013) do uso de TDIC para fins didáticos em sua formação inicial.

2.3 As Tecnologias Móveis como Ferramenta para o Ensino de Matemática

Pesquisas como as de Carvalho (2009), Oliveira (2015), Borba (2014) e Bairral (2015), apontam que as aulas de matemática para os estudantes nas mais diversas

modalidades de ensino muitas vezes não são interessantes, motivadoras e/ou dinâmicas, pois na opinião dos mesmos as aulas se resumem a apresentação de fórmulas complicadas que não tem sentido para o seu cotidiano de vida. Esse pensamento generalizado por boa parte dos estudantes é atribuído a aulas de matemática tradicionais, no qual de fato não há também uma ação motivadora do professor de matemática, além de diversos fatores intra e extraescolares⁹ que podem interferir no desempenho dos estudantes.

Para Selbach (2015), há uma diferença considerável entre pensar aulas tradicionais de matemática e pensar em aulas de matemática para o momento contemporâneo. Para citar alguns elementos que envolvem as aulas nos dois modelos comentados pela autora, enquanto em uma aula tradicional os conceitos são organizados para que o estudante memorize os conteúdos/conceitos, já em aulas (contemporâneas) em que o processo de ensino e aprendizagem são considerados, o conhecimento será resultado“ [...] da interação entre o indivíduo, a informação exterior e o significado que este lhe atribui. É consequência do processo de que construção que envolve o aluno como sujeito do saber e de sua aprendizagem”. (SELBACH, 2015, p. 46) e certamente as TDIC, em especial, as TM tem um enorme potencial para favorecer essa interação.

Nessa perspectiva não é mais possível que o professor de matemática principalmente o formado no século XXI ignore as TM como recurso didático em suas aulas. Tanto que a *United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas-Unesco) elaborou um documento em 2013¹⁰ (UNESCO, 2014a) que estabelece as diretrizes de políticas da organização para a aprendizagem móvel (*m-learning*), inclusive na representação da Unesco no Brasil existe uma orientação sobre a relação entre o uso da TDIC na educação e a aprendizagem móvel, vejamos o que a Unesco (2014b, sp, *grifos do autor*) fala sobre os dispositivos móveis:

os aparelhos móveis (*telefones celulares, smartphones, tablets* etc.) estão transformando o modo pelo qual nós nos comunicamos, vivemos e aprendemos. a aprendizagem móvel oferece formas modernas que ajudam no processo de aprendizagem por meio de aparelhos móveis, como *notebooks, tablets, MP3 players, smartphones* e telefones celulares. Devemos garantir que essa revolução digital torne-se uma revolução na educação, promovendo uma aprendizagem inclusiva e de melhor qualidade em todos os lugares.

⁹ Por exemplo, a falta de apoio familiar, a falta de uma infraestrutura adequada da escola para atender aos alunos, a falta de uma equipe de gestão escolar eficiente e integrada às necessidades educacionais destes alunos entre outros fatores (BRITO, 2013).

¹⁰ Originalmente este documento foi escrito em francês, mais logo foi traduzido em português no ano de 2014. O documento está disponível no seguinte endereço eletrônico: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

Nesse contexto, as TM, aparecem com o objetivo de melhorar a efetividade da educação nas mais diversas instâncias. Comparada com a sua precursora a aprendizagem tecnológica estandardizada (*e-learning*) a aprendizagem móvel demonstra qualidades peculiares:

[...] ela é pessoal, portátil, colaborativa, interativa, contextual e situada; ela enfatiza a "aprendizagem instantânea", já que a instrução pode ocorrer em qualquer lugar e a qualquer momento. Além disso, ela pode servir de apoio às aprendizagens formal e informal, tendo assim um enorme potencial para transformar a forma de se oferecer educação e treinamento. (UNESCO, 2014b, sp).

Os estudos da Unesco (2014a) sobre a aprendizagem móvel acontecem devido à preocupação da mesma com a necessidade emergencial de uma educação primária universal, devido ao poder dessa modalidade de ensino romper barreiras e dificuldades existentes em outras modalidades de ensino, pois, segundo a Unesco (2014b, sp),

os aparelhos móveis são a tecnologia de informação e comunicação mais onipresente e bem-sucedida da história da humanidade. Elas existem em grandes quantidades, em lugares onde livros e escolas são escassos. Em menos de uma década, as tecnologias móveis se espalharam para os lugares mais longínquos do planeta.

Algumas estatísticas apresentadas pela Unesco (2014b, sp) descrevem como a acessibilidade das TM está presente mundialmente,

- a) Da população estimada da Terra, por volta de 7 bilhões de pessoas, 6 bilhões já têm acesso a um telefone móvel em funcionamento. A África, que apresentava um índice de penetração da telefonia móvel de apenas 5%, nos anos 1990, atualmente é o segundo maior e mais crescente mercado dessa tecnologia do mundo, com um índice de penetração de mais de 60%, e ainda aumentando.
- b) Para garantir a educação primária universal, a UNESCO estima que, até 2015, 6,8 milhões de professores devem ser contratados em todo o mundo: são necessários 1,7 milhão para preencher novos postos, e 5,1 milhões para substituir os professores afastados.

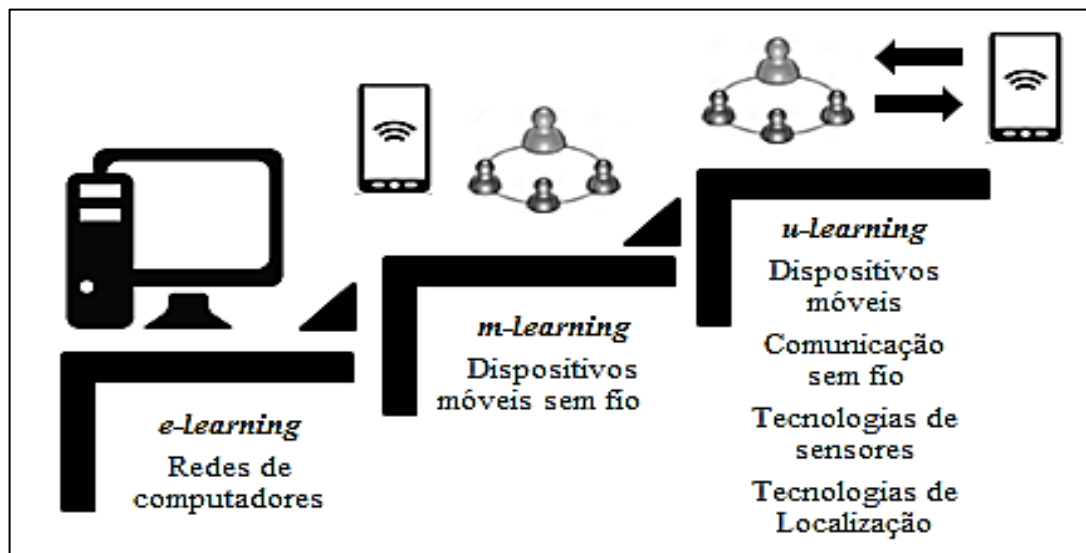
Diante desse cenário de educação mundial, as TM se apresentam como ferramenta fundamental para o ensino de matemática em todas as modalidades de ensino, segundo Unesco (2014b, sp),

a aprendizagem móvel surge como uma das soluções para os desafios enfrentados pela educação. Melhorar o acesso e a qualidade da educação requer liderança política, planejamento e ação. As tecnologias móveis têm a chave para transformar a exclusão digital que existe atualmente em dividendos digitais, trazendo educação igualitária e de qualidade para todos.

Com o mundo cada vez mais “tecnologizado” e ligado por meio de redes (internet) os processos de ensino e aprendizagem também foram transformados e o professor tem papel

essencial nesse processo. Essas mudanças significativas são identificadas nas modalidades de ensino: *e-learning* (aprendizagem mediada por computadores), a *m-learning* (aprendizagem móvel) e a *u-learning* (aprendizagem ubíqua). Sacool (2011, p. 1) auxilia esse entendimento por meio dos elementos que constituem essas modalidades conforme a figura 1:

Figura 1 – Processo de evolução das modalidades de ensino com o uso de TDIC

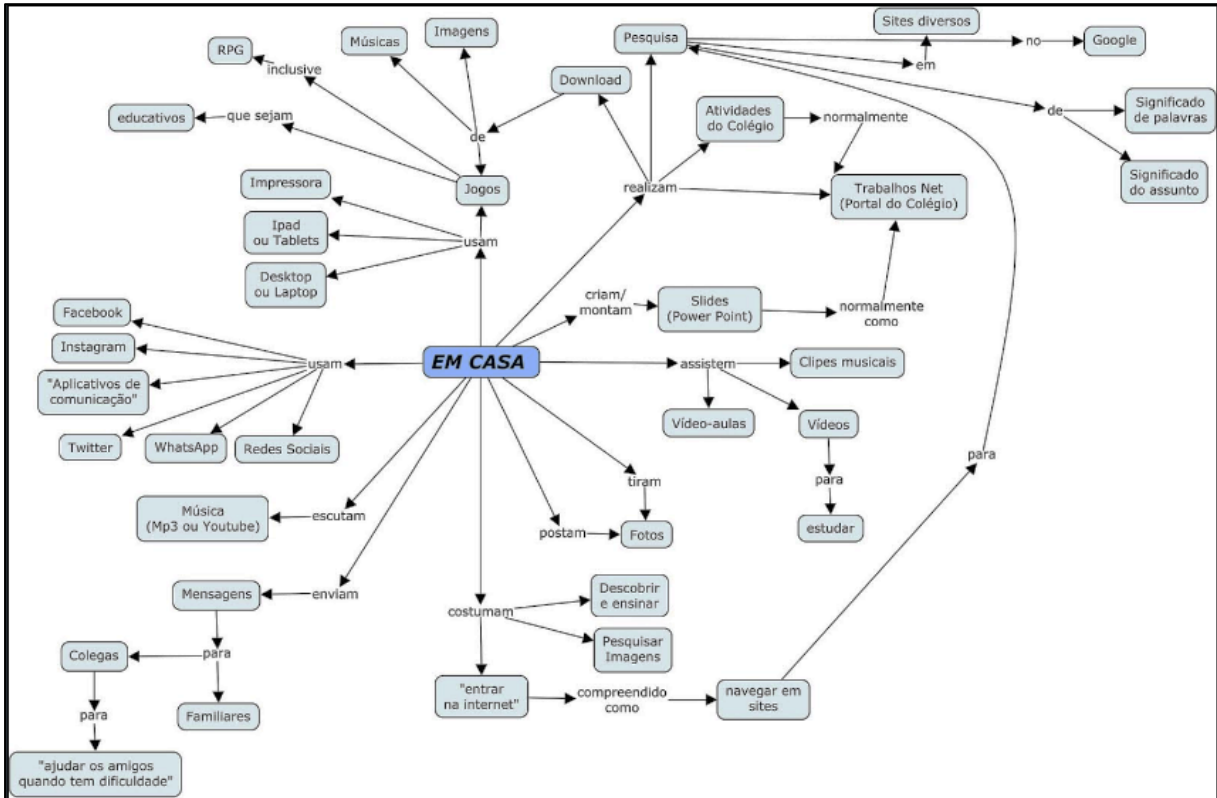


Fonte: adaptado de Saccol (2011, p. 1).

Os conceitos básicos de *m-learning* (aprendizagem móvel) e *u-learning* (aprendizagem ubíqua) não são tão novos como parecem “aprender com mobilidade (enquanto se está em movimento) ou de forma ubíqua (em qualquer lugar, a qualquer momento, com recursos sensíveis ao contexto do usuário)” (SACCOL, 2011, p. 16-17). Esses conceitos estão inseridos em diversos instrumentos utilizados em sala de aula, por exemplo, o caderno, o livro didático entre outros recursos. Com o passar do tempo houve o desenvolvimento das telecomunicações e de certa forma essas diversas tecnologias produzidas, foram sendo incorporadas aos processos de comunicação e informação por meio da melhora significativa na qualidade da transferência de dados.

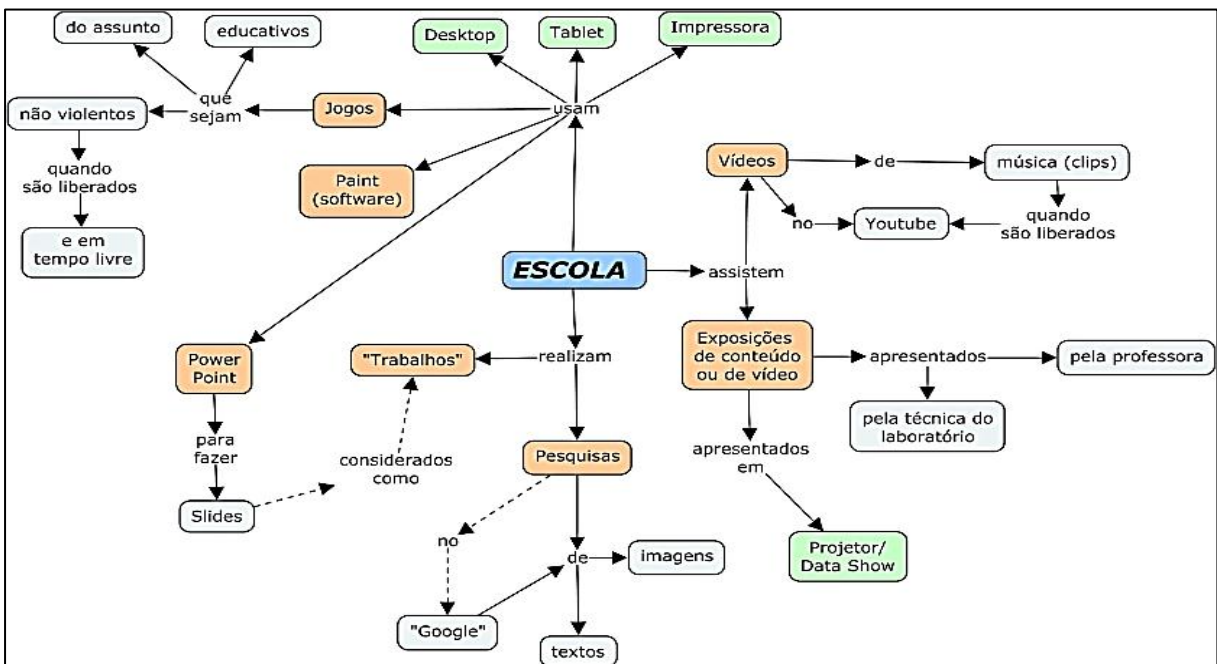
A promoção das TM personaliza a maneira de como os estudantes aprendem seja na escola ou em casa. Nos mapas conceituais das figuras 2 e 3 é apresentado por meio de esquema os usos das TDIC pelos estudantes que aprendem na cultura digital:

Figura 2 – Mapa Conceitual sobre o uso das TDIC pelos estudantes em casa



Fonte: Pimentel (2016, p. 175).

Figura 3 – Mapa Conceitual sobre o uso das TDIC pelos estudantes na escola



Fonte: Pimentel (2016, p. 166).

A aprendizagem móvel de matemática é personalizada devido aos alunos estarem conectados a diversos dispositivos móveis, por exemplo, *tablets* e *smartphones*, além de manipularem as ferramentas dos *softwares* de ensino de Matemática de forma singular em atividades propostas pelos seus professores. Sacool (2011, p. 24-25) apresenta os elementos dessa modalidade de ensino:

- Maior controle e autonomia sobre a própria aprendizagem – aprendizagem centrada no indivíduo.
- Aprendizagem em contexto – no local, no horário e nas condições que o aprendiz julgar adequados.
- Continuidade e conectividade entre contextos – por exemplo, enquanto o aprendiz se move em determinada área ou durante um evento.
- Espontaneidade e oportunismo – possibilita que o aprendiz aproveite tempo, espaços e quaisquer oportunidades para aprender de forma espontânea, de acordo com os seus interesses e necessidades.

Todas essas características propostas nessa modalidade de ensino estão em sintonia com o pensamento de Prensky (2001), quando este autor fala sobre os nativos digitais e suas afinidades com os aparelhos eletrônicos na sua vida cotidiana inclusive na escola, pois os mesmos estão inseridos na cultura digital. Segundo, Sacool (2011, p. 25) a *m-learning* pode ser definida como:

[...] processos de aprendizagem apoiados pelos usos de tecnologias da informação ou comunicação móveis e sem fio, cuja característica fundamental é a mobilidade dos aprendizes, que podem estar distantes uns dos outros e também dos espaços formais de educação, tais com salas de aula, salas de formação, capacitação e treinamento ou local de trabalho.

Na evolução das recentes mudanças na maneira como os estudantes, professores e a escola concebem os processos de ensino e aprendizagem (figuras 1, 2 e 3) englobam-se também nesse processo as TM e conseqüentemente a aprendizagem ubíqua. Para Sacool (2011, p.28), esta modalidade de ensino,

[...] se refere a processos de aprendizagem apoiados pelo uso de tecnologias da informação e comunicação móveis e sem fio, sensores e mecanismos de localização, que colaborem para integrar os aprendizes ao seu contexto de aprendizagem a seu entorno, permitindo formar redes virtuais e reais entre pessoas, objetos, situações ou eventos, de forma que se possa apoiar a aprendizagem contínua, contextualizada e significativa para o aprendiz.

Com o objetivo de sintetizar os benefícios e limitações da *m-learning* e *u-learning* o quadro 2 apresenta essas perspectivas.

Quadro 2 – Benefícios e limitações do *m-learning* e *u-learning*

Benefícios	Limitações
Flexibilidade (aprendizagem em qualquer horário e local).	O tempo de duração das atividades de aprendizagem e quantidade de conteúdos pode ser limitado.
A aprendizagem situada (em campo, no trabalho etc.) estimula a exploração de diferentes ambientes e recursos e a sensação e a sensação de “liberdade de movimento” por parte dos aprendizes.	Barreiras ergonômicas dos dispositivos móveis limitam o uso de determinados recursos (por exemplo, texto).
A aprendizagem centrada no aprendiz, personalizada, pode colaborar para uma maior autonomia do indivíduo.	Deve-se estimular o relacionamento e a colaboração com outros aprendizes ou facilitadores, instrutores, professores etc, evitando o isolamento.
Rapidez no acesso à informação e interação (em tempo real, em qualquer local).	Interações rápidas e superficiais podem trazer prejuízos à necessidade de aprendizagens mais elaboradas e também às atividades que demandam colaboração de forma intensiva.
Aproveitamento de “tempos mortos”	A atenção do aprendiz pode ser prejudicada por causa de outras atividades ou estímulos ambientes paralelos (por exemplo, barulho, interrupções etc.).
Aproveitamento de tecnologias largamente difundidas na sociedade (por exemplo, telefonia celular) como ferramentas educacionais.	A tecnologia móvel sem fio ainda não é madura, pode apresentar instabilidade – indisponibilidade, além de sofrer rápida obsolescência.
Apelo estimulante pela exploração de novas tecnologias e práticas inovadoras	Pode haver foco excessivo na tecnologia (tecnocentrismo) em detrimento dos objetivos reais de aprendizagem. É necessário que os aprendizes ou professores (ou instrutores) tenham bom domínio tecnológico (computação pessoal etc.) e saibam utilizar as TIMS.
O <i>m-learning</i> e <i>u-learning</i> podem colaborar para viabilizar atividades educacionais por diferentes classes sociais e em diferentes áreas geográficas.	O custo de conexão pode ser mais elevado, com risco de tornar-se inviável para os menos favorecidos economicamente. As limitações ergonômicas dos dispositivos móveis podem ser particularmente inapropriadas para usuários com necessidades especiais.
O <i>m-learning</i> e <i>u-learning</i> podem ser utilizados para complemento e enriquecimento de outras formas de ensino (presencial face a face <i>e-learning</i>)	É necessário um planejamento cuidadoso do uso e da combinação entre modalidades de ensino, para não gerar redundância ou sobrecarga.
O <i>m-learning</i> e <i>u-learning</i> podem suprir a necessidade de formação de pessoas ou profissionais móveis (que tem dificuldade em se afastar do trabalho ou de outras atividades)	É preciso que os profissionais móveis tenham condições contextuais (físicas, temporais etc.) para aprender de forma efetiva através do <i>m-learning</i> ou do <i>u-learning</i> .

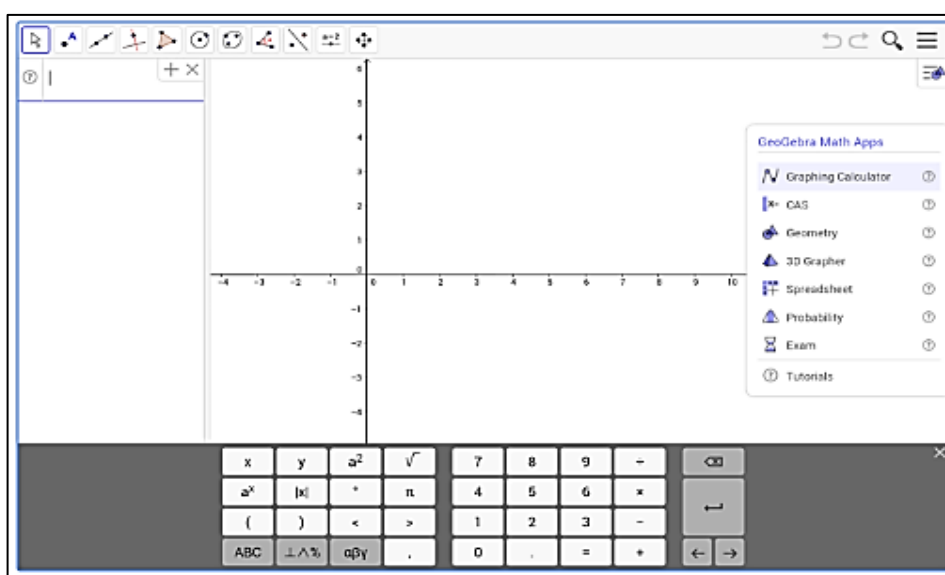
Fonte: Sacool (2011, p. 34-35).

No quadro 2 é possível verificar que o professor que ensina matemática da Educação Básica pode desenvolver atividades matemáticas que envolvam essas duas modalidades de ensino, mas também é necessário o entendimento sistemático por parte desse professor sobre

essas práticas de ensino para que o mesmo possa fazer um balanço do que pode ser feito ou não em seu local de trabalho devido às diversas limitações existentes.

Agora que já tratamos de conceitos, definições e concepções das TM, vamos apresentar algumas propostas de estudos sobre a utilização de TM e o ensino de Matemática. Como exemplos de situações em que foram investigados a relação entre o uso de TM (*tablets*) com tecnologia *touchscreen* e o ensino e formação inicial de professores de matemática estão as pesquisas de Bairral (2015) e Carvalho (2015). A primeira fala sobre as interações e formas de manipulação em dispositivos *touchscreen* para ensinar Matemática. A exploração foi realizada em aplicativos/*softwares* que possuíam ambientes de geometria dinâmica (Geogebra, *Geometricy Pad* e *Sketchometry*), também nessa pesquisa a indicação das transformações na maneira como os indivíduos aprendem e fazem matemática, proporcionadas pelas TM, os seus resultados apontam que os futuros professores de matemática, usuários desses recursos, não apresentarão dificuldades para usar esse recurso em sala de aula quando estiverem atuando. De maneira exploratória também é realizado um mapeamento detalhado de aplicativos desenvolvidos para o ensino da Matemática e que podem contribuir para a formação inicial de professores de matemática. As figuras 4, 5 e 6 ilustram esses aplicativos/*softwares*:

Figura 4 – Tela inicial do Geogebra na versão para o sistema *Android*

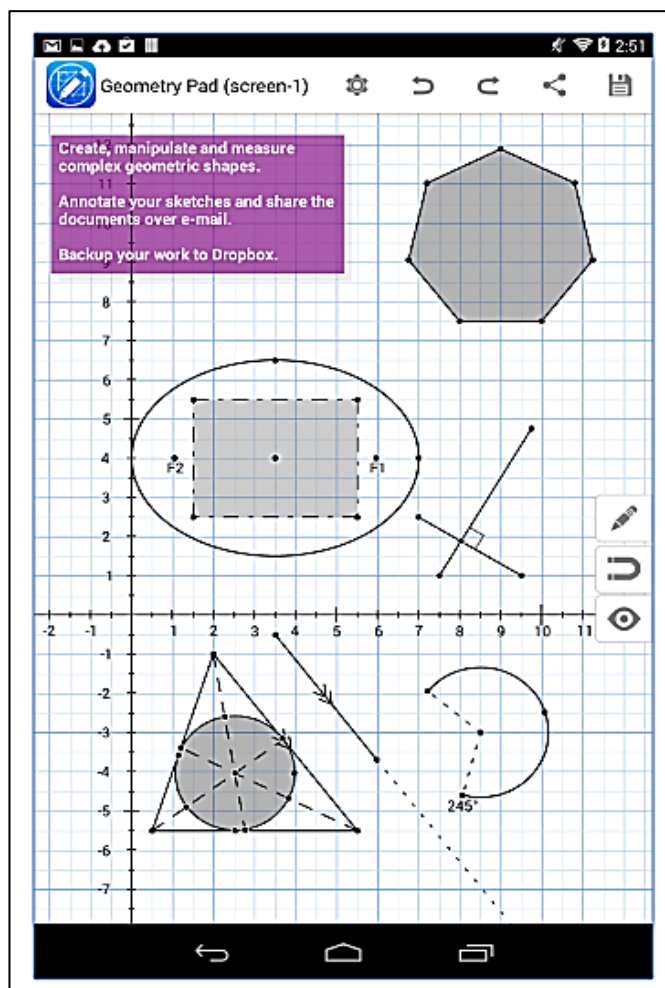


Fonte: elaborado pelo autor (2017).

A versão desse *software* para dispositivos móveis que roda no sistema operacional *Android* possui aplicações semelhantes à versão tradicional de computador. As funções que

não rodam no aplicativo principal, por exemplo, a que constrói sólidos geométricos pode ser baixada separadamente.

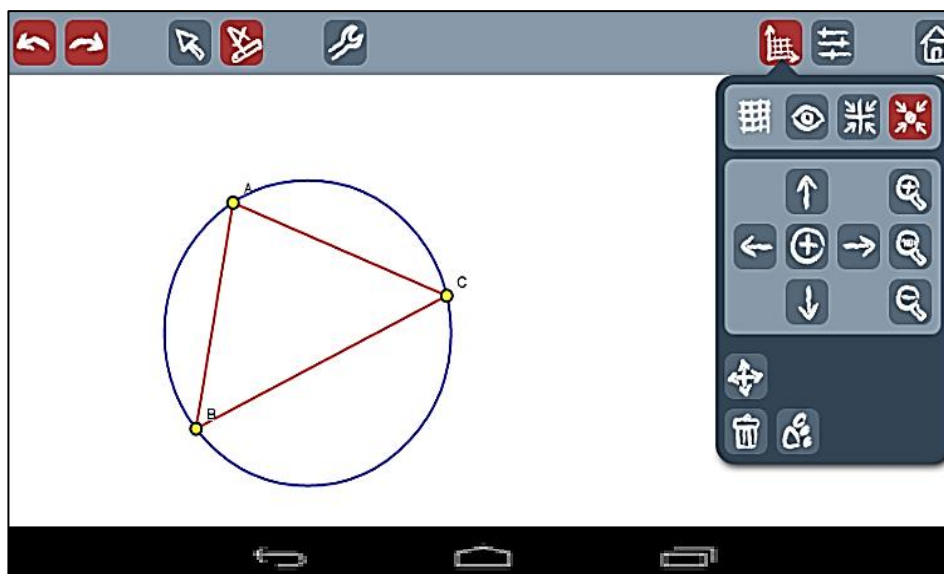
Figura 5 – Tela inicial do *Geometry Pad* no *smartphone*



Fonte: elaborado pelo autor (2017).

A única barreira para a utilização deste aplicativo (*Geometry Pad*) para ensinar matemática seria o idioma até a conclusão desta pesquisa não foi encontrada uma versão em português cabe ao professor que vai utilizar ensinar detalhadamente as funções das guias do aplicativo para que esta barreira não seja problema.

Figura 6 – Triângulo inscrito em uma circunferência utilizando o *Sketchometry*



Fonte: elaborado pelo autor (2017).

Esse aplicativo é muito intuitivo é simples basta o professor que vai utilizar o aplicativo na aula de matemática apresentar instruções passo a passo e em linguagem simples para que os alunos construam as figuras geométricas solicitadas sem dificuldades.

A segunda fala sobre a inserção do *tablet* como recurso didático para ensinar conteúdos matemáticos. No âmbito desta pesquisa três estagiários aplicaram SD que utilizavam aplicativos, por exemplo, o aplicativo Subtração, Adição, Multiplicação e Divisão (SAMD) e o aplicativo TANGRAM HD para auxiliar no ensino e aprendizagem de conteúdos básicos de matemática do Ensino Fundamental como: as quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros e noções elementares das formas geométricas planas e espaciais. Os resultados da pesquisa revelaram que é perceptível à necessidade de criação e implementação de modelos pedagógicos e professores de matemática que estejam em sintonia com a realidade dos alunos do século XXI. As figuras 7 e 8 exibem a tela inicial desses aplicativos:

Figura 7 – Tela inicial do aplicativo SAMD

Fonte: elaborado pelo autor (2017).

Esse aplicativo também foi escolhido para ser explorado nesta pesquisa devido as suas características lúdicas, dinâmicas e motivadoras para ensinar os conteúdos das operações básicas no conjunto dos números inteiros e naturais. O mesmo também foi apresentado como opção em sala de aula de matemática por meio da SD exibida na oficina pedagógica realizada com os estudantes participantes desta pesquisa.

Figura 8 – Tela inicial do aplicativo TANGRAM HD

Fonte: elaborado pelo autor (2017).

Esse aplicativo é bom para treinar algumas habilidades de memória dos alunos além do reconhecimento das características básicas das figuras geométricas, triângulo, quadro e paralelogramo.

A Unesco (2014a) apresenta um guia prático sobre o uso de TM em sala de aula com motivos e recomendações para fins educacionais o quadro 3 indica essas considerações.

Quadro 3 – Motivos e recomendações do uso de TM em sala de aula

Motivos	Recomendações
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Amplia o alcance e a equidade da educação; ✓ Melhora a educação em áreas de conflito ou que sofreram desastres naturais; ✓ Assiste alunos com deficiência; ✓ Otimiza o tempo na sala de aula; ✓ Permite que se aprenda em qualquer lugar hora e lugar; ✓ Constrói novas comunidades de aprendizado; ✓ Dá suporte à aprendizagem em loco; ✓ Aproxima o aprendizado formal e informal; ✓ Provê avaliação e <i>feedback</i> imediatos; ✓ Facilita o aprendizado personalizado; ✓ Melhora a aprendizagem contínua; ✓ Melhora a comunicação; ✓ Maximiza a relação custo-benefício da educação; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criar ou atualizar políticas ligadas ao aprendizado móvel; ✓ Conscientizar sobre sua importância; ✓ Expandir e melhorar opções de conexão ✓ Ter acesso igualitário; ✓ Garantir a equidade de gênero; ✓ Criar e otimizar conteúdo educacional; ✓ Treinar professores; ✓ Capacitá-los usando; ✓ Promover o uso seguro, responsável e saudável das tecnologias; ✓ Usá-las para melhorar a comunicação e a gestão da educação;

Fonte: Unesco 2014.

No capítulo seguinte serão apresentados os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento desta pesquisa.

3 METODOLOGIA

Para desenvolver o percurso metodológico desta pesquisa me pautei em Carvalho (2009), já que os instrumentos de coleta de dados foram parecidos. Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa na modalidade de um estudo de caso. Segundo Lüdke e André (1986, p. 18), a investigação qualitativa “é a que se desenvolve numa situação natural, é rica em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”. Essa abordagem de pesquisa é adaptada em vários contextos, entre eles a investigação no âmbito escolar¹¹, o que origina uma versatilidade nas ações de planejamento e sistematização de hipóteses atuais. Como o caso particular dos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia da instituição de ensino superior (IES), que participaram desta pesquisa, experimentando e vivenciando o uso das TM como contribuição para sua formação profissional. Conforme Bogdan e Biklen (1994), por meio da pesquisa qualitativa, é possível, a partir da situação observada, obter dados de maneira direta, registrando-os em um diário de campo. Nesse tipo de pesquisa, o investigador tem o seu foco principal no processo e não no produto, ou seja, as contribuições para a formação profissional dos sujeitos da pesquisa (processo).

O escopo do estudo de caso, segundo Yin (2010, p. 39), [...] “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes”. Este estudo se molda a esta abordagem de pesquisa porque investigou como as TM (*tablets* e *smartphones*) contribuem para os processos de formação de futuros professores que ensinarão matemática na educação básica. Surge dessa investigação a reflexão das possibilidades de formar o professor que ensina matemática do EF no contexto da cibercultura e cultura digital e de como utilizar as TM como estratégia para ensinar matemática (contexto da vida real). Em sintonia com Yin (2010), Lüdke e André (1986, p. 18) apresentam como característica do estudo de caso a descoberta, “[...] uma construção que se faz e refaz constantemente.” Esse contexto pode indicar o desenvolvimento das práticas pedagógicas dos cursos de formação de professores do EF que vão ensinar matemática. No caso desta pesquisa, os cursos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática da IES e a análise e discussão dos seus currículos (matriz curricular - versão 2006), a partir do referencial teórico adotado pelo pesquisador.

¹¹ Salas de aula, observadas das disciplinas relatadas na seção anterior como lugar de fomentação de hipóteses para o desenvolvimento desta pesquisa.

3.1 Os Elementos de Caracterização da Pesquisa

Os elementos metodológicos que caracterizam essa investigação estão descritos no quadro 4:

Quadro 4 - Caracterização da pesquisa

Tipo de pesquisa	Pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso.
Problema de pesquisa	Como as tecnologias móveis (tablets e smartphones) contribuem para os processos de formação de professores que irão ensinar matemática na Educação Básica.
Lócus da pesquisa	O local de realização da pesquisa foi o Laboratório de Ensino de Matemática no Instituto de Matemática da UFAL.
Sujeitos da pesquisa	Alunos regularmente matriculados nos cursos de graduação em Pedagogia (16) e Licenciatura em Matemática (14) da UFAL.
Como instrumentos para a coleta de dados foram utilizados	A observação direta e participante dos alunos durante a oficina pedagógica, um diário de campo para registrar os momentos de interação dos participantes da pesquisa, dois questionários abertos um para traçar o perfil dos participantes da pesquisa e o outro para traçar as impressões dos cursistas sobre a oficina pedagógica, a análise dos Projetos Políticos dos Cursos investigados.
Como procedimento para a análise dos dados	Foram utilizadas as técnicas de análise do conteúdo das entrevistas e das respostas dos questionários elencando três variáveis; aprender a ensinar matemática utilizando TM, potencial dos aplicativos apresentados na oficina para ensinar matemática e currículo para a formação de professores que ensinarão matemática com as TM.

Fonte: elaborado pelo autor (2017).

3.1.1 A escolha da instituição

A IES escolhida para o desenvolvimento desta pesquisa foi selecionada de acordo com os seguintes critérios: é uma IES pública e que possui os cursos de graduação: Licenciatura em Matemática e Pedagogia; apresenta uma infraestrutura adequada para a realização da pesquisa com uma sala de aula adequada com projetor multimídia e acesso à *internet* livre via rede *wi-fi*; está localizada em um bairro de fácil acesso; apresenta alunos dos cursos citados, dispostos a participar de todas as etapas da pesquisa (participação da roda de conversa inicial, responder aos questionários propostos antes e depois da oficina pedagógica e participação em entrevistas sobre o estudo e o aceite à observação de suas interações/intervenções/ações durante as suas participações na oficina pedagógica), assinando o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE); apresenta uma quantidade de alunos significativa destes cursos (população) para selecionar uma amostra de trinta alunos, sendo quinze alunos do curso de Pedagogia e quinze alunos do curso de Licenciatura em Matemática que foram organizados em três turmas para a oficina pedagógica: Turma 1 – alunos do curso de Licenciatura em

Matemática, totalizando dez alunos, Turma 2 – alunos de Pedagogia, totalizando dez alunos e Turma 3 – Alunos de Pedagogia e Matemática, totalizando cinco alunos de cada curso e realizar a triangulação, confrontação e comparação dos dados coletados. Esta organização atendeu às características dos alunos em relação às suas licenciaturas e possibilitou observações acerca das interações realizadas entre eles durante as oficinas além de levantar aspectos relevantes para a análise dos dados.

Para a seleção da IES que atendesse às necessidades deste estudo, foi realizado um levantamento de informações segundo os critérios estabelecidos para saber em qual IES do Estado seria viável a realização da pesquisa. A UFAL foi definida como IES que atendia todas as condições necessárias para o desenvolvimento da pesquisa uma vez escolhida a IES, o projeto para a realização da pesquisa foi autorizado pela direção do IM da mesma. O projeto foi acompanhado por um professor voluntário do IM, para liberar o uso da sala de aula onde foi realizada a pesquisa, assim como liberar o projetor multimídia nos horários necessários para os momentos da oficina pedagógica.

3.1.2 O cenário da pesquisa

A UFAL está localizada na parte alta da cidade de Maceió, Alagoas, e pertence à rede federal de ensino público superior. A mesma possui um CEDU, no qual funciona o curso de Pedagogia (nos turnos: matutino, vespertino e noturno) e um IM, no qual funciona o curso de Licenciatura em Matemática (nos turnos: vespertino e noturno) e Bacharelado em Matemática. A investigação desta pesquisa foi realizada na sala de aula do LEMA do curso de Matemática da UFAL.

O mesmo foi criado em 29/09/1974 e oferta cursos de graduação: Bacharelado e Licenciatura em Matemática e pós-graduação: Mestrado e Doutorado em associação com a Universidade Federal da Bahia – (UFBA), na modalidade acadêmica, nas áreas de Álgebra, Análise, Geometria Diferencial, Computação Gráfica e Sistemas Dinâmicos, e, Mestrado Profissional em Rede Nacional (PROFMAT). Em relação à infraestrutura física, o IM possui dois blocos: o antigo que possui uma biblioteca setorial com capacidade para doze lugares de estudo, duas salas de aula de uso geral, uma de exposição com capacidade para setenta alunos, localizada no 1º andar deste prédio e outra localizada no térreo, com capacidade para vinte alunos e outras duas salas de estudos individuais, com um total de vinte baias, além de salas dos professores do Instituto. O prédio do Bloco Novo possui doze salas de aula, o LEMA, laboratório de informática, além de salas para professores.

Para o curso de Licenciatura em Matemática são ofertadas oitenta vagas, sendo quarenta no diurno e quarenta no noturno, com duração de no mínimo quatro anos e de no máximo sete anos. Organizado em oito períodos. O LEMA é um espaço/lugar com diversos materiais didáticos como, jogos industrializados e criados pelos alunos do curso de Licenciatura em Matemática, o mesmo tem como objetivo testar/experimentar as práticas pedagógicas dos alunos em formação, além de se caracterizar como uma sala de aula diferenciada.

3.1.3 Os sujeitos

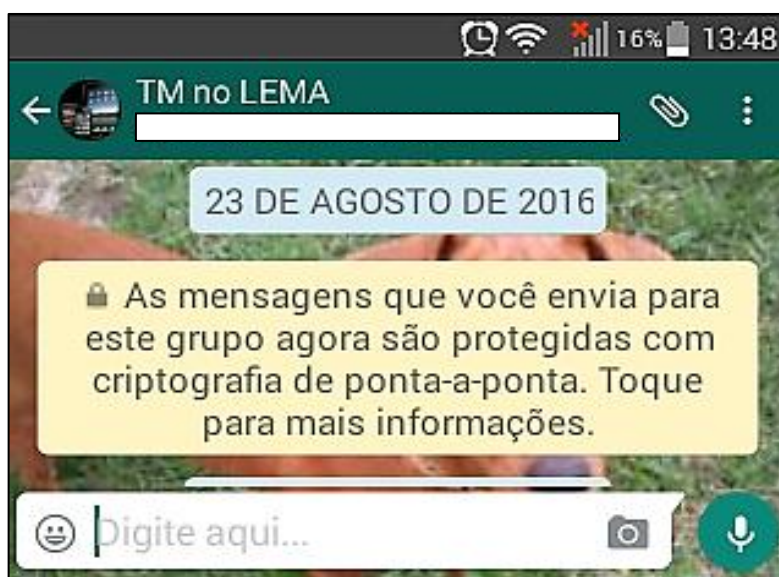
Os sujeitos selecionados e que se prontificaram a participar da pesquisa foram dezesseis alunos do curso de Pedagogia e quatorze alunos do curso de Licenciatura em Matemática regularmente matriculados na IES escolhida para a realização da pesquisa. Nas disciplinas em que observei: Saberes e Metodologias do ensino de Matemática I e II, Educação e Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação, Ensino de Matemática e estágios supervisionados I, II, III e IV foi apresentado o plano de trabalho da investigação com os objetivos e métodos utilizados e logo após, foi realizado o convite para a participação da mesma. Foi criado um grupo fechado no *Facebook* Ensino de Matemática com TM (Figura 1), grupo no *Whats App Messenger* TM no LEMA (Figura 2) e um *e-mail* para a realização de cadastro e esclarecimento de dúvidas sobre a investigação, todos disponibilizados também no momento de visita e apresentação do estudo nas salas de aula observadas.

Figura 9 – Página inicial do grupo do *Facebook* Ensino de Matemática com TM

CARGA HORÁRIA	MINISTRANTE
8 horas	Prof. Esp. Raphael de Oliveira Freitas

Fonte: elaborado pelo autor (2016)

Figura 10 – Foto do grupo do *Whats App* TM no LEMA



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Os trinta estudantes escolhidos, aleatoriamente, de acordo com o banco de dados do cadastro, receberam um *e-mail* com o TCLE em anexo, contendo as especificações para a participação da pesquisa. Os alunos que aceitaram os termos da pesquisa e confirmaram sua participação foram convidados a realizar o seu cadastro no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) da UFAL para a participação de algumas etapas da pesquisa, entre elas, responderam ao questionário do perfil do participante da oficina pedagógica (Apêndice E).

Esse foi o momento de inscrição das mini atividades do curso registrado no SIGAA, os estudantes puderam escolher o dia e o horário em que desejavam cursar a mesma nas turmas 1, 2 ou 3 (Apêndice D) conforme no cenário da pesquisa. Por meio desse cadastro também foi possível que os participantes recebessem um certificado com 8 horas de participação pela Pró- Reitoria de Extensão (PROEX) da IES, como carga horária flexível em seus currículos de formação, além de um controle dos participantes como: lista de frequência dos dias de curso e das respostas computadas do questionário proposto no momento da inscrição.

Confirmado o cadastro no SIGAA, os estudantes assinaram e entregaram ao pesquisador o TCLE no momento inicial em que participaram da oficina pedagógica e cada grupo de estudantes assinou o documento na turma em que selecionaram para fazer o curso. Os estudantes participantes da investigação estão identificados de acordo com o curso em que estão matriculados. Para os estudantes da Pedagogia utilizamos P1, P2, ..., P16 e para os

estudantes da Licenciatura em Matemática utilizamos M1, M2, ..., M14. A tabela 1 informa o tipo de curso e o período em que estavam cursando durante o período de participação da pesquisa.

Tabela 1 – Quantidade de alunos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática por período de curso

Período	Pedagogia	Licenc. em Matemática
1º Período	8	–
2º Período	-	1
3º Período	1	1
4º Período	1	1
5º Período	2	4
6º Período	-	2
7º Período	1	2
8º Período	3	3
Total	16	14

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Metade dos estudantes da Pedagogia que participaram da pesquisa estavam cursando o primeiro período, iniciando o curso. Já 1/4 dos estudantes da Pedagogia estava no oitavo (último) período do curso. Os demais estavam em outros períodos. Nessa amostra foram analisados tanto estudantes que estão começando o curso de Pedagogia como também estudantes que estão se formando. Já os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática estavam bem distribuídos ao longo dos períodos. Nesses cursos as contribuições na participação desta pesquisa puderam colaborar para a formação profissional inicial dos participantes. Como por exemplo, a aprendizagem de metodologias que utilizam as TM para ensinar matemática. Essa diversificação de estudantes nos mais diversos períodos deste curso mostram diferentes níveis de “domínio” das TM e podem gerar diálogos e discussões sobre: a necessidade atual do uso de TDIC, pela sociedade; a conexão frequente com as redes sociais da *internet* e a existência de diversos espaços virtuais de aprendizagem, cada vez mais interativos, tudo durante a oficina pedagógica.

3.1.4 Instrumentos da pesquisa

Os instrumentos de coleta de dados desta pesquisa foram escolhidos com o objetivo de criar dados que podem ser analisados e que por meio de seus resultados pudesse atender aos objetivos traçados para esse estudo. Esses instrumentos estão caracterizados no quadro X:

Quadro 5 – Instrumentos utilizados para a coleta de dados desta pesquisa

Observação direta e participante	Durante a oficina pedagógica os estudantes participantes da pesquisa foram observados
Questionários abertos	Foram aplicados dois questionários abertos com o objetivo de traçar os conhecimentos prévios dos estudantes participantes da pesquisa sobre metodologias de ensino de Matemática e as impressões de cursar a oficina pedagógica. (Apêndices E e F)
Análise de documentos	Análise de documentos escolares oficiais UFAL como: Os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Pedagogia e Licenciatura em Matemática e as matrizes curriculares das disciplinas nas quais foi realizada a observação para o convite dos participantes da pesquisa
Diário de Campo	Diário de campo com as anotações da pesquisa de campo de cada turma, cujos sujeitos da pesquisa foram observados no primeiro e segundo dia da realização da oficina pedagógica.
Entrevistas semiestruturadas	Entrevistas realizadas com os estudantes

Fonte: elaborado pelo autor (2017).

a) Observação direta e participante dos cursistas da oficina pedagógica

O interesse em observar os sujeitos participantes da pesquisa durante os momentos de interação na oficina pedagógica é o de obter uma evidência observacional: “[...] é frequentemente útil para proporcionar informação adicional sobre o tópico sendo estudado”. (YIN, 2010, p. 136).

A coleta de dados por meio dessa observação relaciona as questões levantadas pela investigação com o objeto de pesquisa, ou seja, as experiências reais de uso em sala de aula por professores em formação dessa estratégia didática. Yin, (2010 p. 136, *grifo do autor*), afirma: “O estudo de caso deve ocorrer no ambiente natural do “caso” [...]”. O estudo foi realizado no LEMA no IM da IES. Segundo o mesmo autor essas informações, também servem como fonte de evidência para coleta de dados informais e formais do estudo de caso.

Segundo Yin (2010), os instrumentos observacionais desenvolvidos neste tipo de pesquisa implicam em uma investigação da ocorrência de determinados comportamentos durante os períodos de observação em campo, por exemplo, as interações em sala de aula. Foi realizado registro fotográfico dos momentos de socialização da oficina pedagógica nas três turmas onde foi ministrada a mesma. Os participantes autorizaram todos esses registros via TCLE assinado antes do início da pesquisa. Essas [...] “observações podem ser tão valiosas que você pode até mesmo considerar fotografar o local do estudo de caso”. (YIN, 2010, p. 137). As fotos dos sujeitos da pesquisa durante esses momentos podem favorecer as impressões abordadas no diário de campo da pesquisa. “No mínimo, essas fotografias

ajudarão a transmitir importantes características do caso aos observadores externos”. (YIN, 2010, p. 137).

b) Diário de Campo

Foi elaborado um diário de campo a partir do registro das observações realizadas nas três turmas, nos quais foi realizada a oficina pedagógica. O mesmo foi organizado de acordo com a turma e os dias de observação, o primeiro dia (4 horas) e o segundo dia (4 horas). Cada um foi denominado como Laboratório de Aprendizagem (LA). O primeiro LA foi relacionado à turma 1, contendo apenas estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, o segundo LA foi relacionado à turma 2, contendo apenas estudantes do curso de Pedagogia e o terceiro LA foi relacionado a estudantes de ambos os cursos. Segundo Falkembach *apud* Gerhardt e Silveira, (2009, p. 76):

[...] o diário de campo é um instrumento de anotações, um caderno com espaço suficiente para anotações, comentários e reflexão, para uso individual do investigador em seu dia a dia. Nele se anotam todas as observações de fatos concretos, fenômenos sociais, acontecimentos, relações verificadas, experiências pessoais do investigador, suas reflexões e comentários. Ele facilita criar o hábito de escrever e observar com atenção, descrever com precisão e refletir sobre os acontecimentos.

O diário de campo foi fundamental para esta pesquisa, pois nele há os relatos das observações do pesquisador vivenciadas em sala de aula, além de reflexões sobre o ambiente da pesquisa e dos sujeitos da mesma.

c) Entrevista semiestruturada

Foram entrevistados seis participantes da pesquisa, sendo dois da turma 1, dois da turma 2 e dois da turma 3, sendo os que se mostraram mais receptivos às atividades desenvolvidas e que aceitaram a participar desta fase da pesquisa. Nas entrevistas buscou-se observar as impressões da oficina pedagógica e as suas contribuições para a formação profissional dos mesmos. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 72), a entrevista como método de coleta de dados se concebe como:

[...] uma técnica alternativa para se coletarem dados não documentados sobre determinado tema. É uma técnica de interação social, uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca obter dados, e a outra se apresenta como fonte de informação. A entrevista pode ter caráter exploratório ou ser uma coleta de

informações. A de caráter exploratório é relativamente estruturada; já a de coleta de informações é altamente estruturada.

O tipo de entrevista utilizada durante essa pesquisa foi a semiestruturada no qual “O pesquisador organiza um conjunto de questões (roteiro) sobre o tema que está sendo estudado, mas permite, e às vezes até incentiva, que o entrevistado fale livremente sobre assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema principal”. (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 72). Como instrumento para gravação dos áudios das entrevistas foi utilizado o recurso de mensagem de áudio do aplicativo *Whats App Messenger*. A entrevista foi realizada individualmente com cada estudante no privado. Foram diversos os fatores ou motivos que fizeram com que esta ferramenta fosse escolhida: a facilidade de manipulação, pois basta apenas segurar o ícone do microfone durante a gravação do áudio para registrar a mensagem de voz; a qualidade da captação do som, o que dificilmente acontece com gravadores de áudios não profissionais e a utilização de um ambiente favorável familiarizado do entrevistado para a realização da entrevista, pois é uma característica comum no grupo de indivíduos participantes da entrevista o hábito de utilizar aplicativos de mensagem instantânea como o *Whats App* para conversar e interagir nos grupos sociais a que pertencem.

O convite para a realização das entrevistas foi realizado *online* pelo grupo do *Whats App* TM no LEMA criado para os interesses dos participantes da pesquisa. Nesse espaço de comunicação e interação foi organizado o horário, data e a relação dos selecionados para a entrevista. Houve nesse contato inicial uma preparação dos entrevistados informando previamente o assunto principal da entrevista e o roteiro de como a mesma iria acontecer. Gerhardt e Silveira (2009, p. 73) caracterizam o mesmo como uma “lista dos tópicos que o entrevistador deve seguir durante a entrevista. Isso permite uma flexibilidade quanto à ordem ao propor as questões, originando variedade de respostas ou até mesmo outras questões”. Além disso, esse contato inicial deve acontecer “para que a entrevista seja adequadamente realizada, é necessário, antes de mais nada, que o entrevistador seja bem recebido. Algumas vezes, o grupo de pessoas a ser entrevistado é preparado antecipadamente, mediante comunicação escrita ou contato prévio”. (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 73). Para a preparação do roteiro foi levado em consideração alguns critérios como: “ a distribuição do tempo para cada área ou assunto; a formulação de perguntas cujas respostas possam ser descritivas e analíticas, para evitar respostas dicotômicas (sim/não); a atenção para manter o controle dos objetivos a serem atingidos, para evitar que o entrevistado extrapole o tema proposto”. (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 73). No início de cada entrevista foi

relembrado a cada entrevistado o roteiro da entrevista (Apêndice G) e as suas atribuições durante todo este processo.

d) Questionários abertos

Foram elaborados dois questionários com perguntas abertas “o informante responde livremente, da forma que desejar, e o entrevistador anota tudo o que for declarado” (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 70) para o processo de coleta de dados, o primeiro questionário sobre o perfil dos participantes da pesquisa (Apêndice E) teve como objetivo traçar o perfil dos participantes da pesquisa com relação aos seus conhecimentos prévios sobre as estratégias de aprendizagem em matemática Teoria dos Campos Conceituais, Resolução de Problemas e uso de TM (*tablets* e *smartphones*) para o ensino de Matemática. Saber também em que curso estão matriculados (Pedagogia ou Licenciatura em Matemática e o período que estavam cursando durante a pesquisa. Já o segundo questionário da oficina pedagógica sobre as impressões dos participantes sobre a mesma (Apêndice F) foi aplicado no momento final da oficina pedagógica, os questionamentos do mesmo foram elaborados com o intuito de obter as impressões dos participantes em relação as práticas pedagógicas trabalhadas durante este momento da pesquisa, elencando os limites, possibilidades, vantagens, desvantagens e dificuldades desta estratégia de ensino.

Para Gerhardt e Silveira (2009, p. 69), o questionário como método de coleta de dados pode ser definido como:

[...] um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador. Objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas. A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta, para que quem vá responder compreenda com clareza o que está sendo perguntado.

A escolha deste método de coleta de dados apresenta algumas vantagens e desvantagens para a investigação deste estudo, mas complementa a análise dos dados quando há comparação entre os outros métodos (diário de campo, entrevista semiestruturada e observação direta participante) adotados no processo de coleta de dados. Os questionários serviram de base para mapear e orientar como as entrevistas semiestruturadas seriam realizadas. A elaboração das perguntas da mesma foi norteada a partir das respostas dos questionários aplicados.

e) Documentos

De acordo com Ludke e André (1986), a análise documental se constitui como um método fundamental para a abordagem de dados qualitativos. Segundo as autoras, são considerados documentos quaisquer registros escritos que possam ser utilizados como fonte de informação sobre os hábitos, os costumes, as práticas e os comportamentos dos indivíduos. Esse método de coleta de dados procura informações de referência (conjunto de informações que se tem sobre algo, neste caso o objeto de estudo) nos documentos pesquisados para a partir delas identificar quais são as que apresentam relação com as hipóteses e aspectos inerentes ao que o pesquisador deseja investigar.

Dessa forma foram investigadas informações nos PPC de Licenciatura em Matemática e Pedagogia e nas matrizes curriculares das disciplinas observadas desses respectivos cursos com o intuito de comparar as informações contidas nesses documentos oficiais da IES pesquisada com os conteúdos produzidos (registros escritos: transcrição das entrevistas, diários de campo das três turmas observadas e respostas dos questionários aplicados durante a pesquisa) pelos outros instrumentos de coleta de dados, confrontando-os para sustentar as hipóteses e aspectos levantados pela pesquisa.

Yin (2010, p. 128), salienta que “exceto pelos estudos das sociedades anteriores à escrita, a informação documental é, provavelmente, relevante para todos os tópicos de estudo de caso”. Ainda, segundo Yin (2010, p. 128) “para estudos de caso, o uso mais importante dos documentos é para corroborar e aumentar a evidência de outras fontes”. Essa importância é comentada, por Yin (2010, p. 128 e 130) em três aspectos:

- 1- Os documentos são úteis na verificação da correção da ortografia e dos títulos ou nomes das organizações que talvez tenham sido mencionados em uma entrevista;
- 2 - Os documentos podem proporcionar outros detalhes específicos para corroborar a informação de outras fontes. Se a evidência documental for contraditória, não corroborante, você precisa ocupar-se do problema investigando mais profundamente o tópico;
- 3 - Você pode fazer inferências a partir de documentos – por exemplo, observando a lista de distribuição para um documento específico, pode encontrar novas questões sobre as comunicações e as redes em uma organização.

A análise destes documentos proporcionou ao pesquisador uma contextualização maior das perspectivas investigadas do objeto de estudo da pesquisa, proporcionando assim a realização de inferências mais consistentes nos textos produzidos no momento de coleta de dados, favorecendo também uma contribuição significativa e complementar para a análise de conteúdo do material coletado.

f) Procedimentos de análise dos dados

A análise do conteúdo dos dados coletados durante a pesquisa foi fundamentada a partir das ideias de Bardin (2011). Os dados coletados foram organizados em três etapas: a pré-análise; a exploração do material; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 2011, p. 125).

De acordo com Bardin (2011, p. 127), a primeira fase da organização da análise dos dados possui três atividades: *a escolha dos documentos* (documentos oficiais da IES pesquisada PPC dos cursos pesquisados da IES, as matrizes curriculares das disciplinas observadas e os registros escritos produzidos: diários de campo das observações dos estudantes na oficina pedagógica, respostas dos questionários e o texto elaborado a partir da transcrição das entrevistas), a serem submetidos à análise, a formulação das *hipóteses* (por exemplo, O fato de professores de matemática do ensino fundamental usarem TM *tablets* e *smartphones* com aplicativos do tipo jogo e de situações de aprendizagem com aplicativos do tipo não jogo por meio de SD em sala de aula matemática como estratégia didática, promove uma melhora significativa na aprendizagem dos conteúdos matemáticos dos campos conceituais comparado aos métodos tradicionais de ensino destes conteúdos? Quais seriam as vantagens e desvantagens desta metodologia?) e dos *objetivos* de investigar como as TM (*tablets* e *smartphones*) contribuem para os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos do campo aditivo e do campo multiplicativo no Ensino Fundamental e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final”.

Na etapa de pré-análise dos dados dessa pesquisa foi realizada a sistematização e organização de todo material coletado. Houve a digitalização de todas as respostas do segundo questionário aplicado durante a pesquisa, respondido pelos estudantes ao final da oficina pedagógica em um editor de texto eletrônico (*Microsoft Word*). Também houve a tabulação dos dados brutos das respostas do primeiro questionário, e logo após a realização desta tabulação, foram elaboradas tabelas de frequência de cada pergunta deste questionário segundo o perfil do estudante, de Pedagogia ou Licenciatura em Matemática com o objetivo de facilitar a exploração do material posteriormente (segunda etapa da análise dos dados, BARDIN 2011). Ainda neste momento, foram realizados os recortes dos textos das entrevistas e dos diários de campo, além da catalogação de seus elementos, organizados em tabelas de dados brutos para classificação e padronização. Também foram realizados fichamentos dos PPC dos respectivos cursos da IES e das matrizes curriculares das disciplinas observadas com o objetivo de destacar pontos relevantes para fundamentar as hipóteses

produzidas durante a pesquisa, a fim de realizar inferências que ajudem na etapa de exploração do material (etapa seguinte).

Para a análise dos conhecimentos dos estudantes acerca das metodologias de ensino de Matemática Teoria dos Campos Conceituais, Resolução de Problemas no ensino de Matemática e Ensino de Matemática com TDIC utilizadas como perguntas no primeiro questionário da pesquisa, procurou-se categorizar esses registros com as falas destes estudantes nas entrevistas sobre as impressões da oficina pedagógica.

Para a análise das observações dos estudantes durante a oficina pedagógica (registradas nos diários de campo da pesquisa), foram confrontadas essas informações com suas respectivas falas nas entrevistas sobre as impressões da oficina pedagógica acerca do uso das TM para ensinar matemática do conteúdo proposto e das contribuições deste curso para sua formação inicial como futuros professores do Ensino Fundamental.

A partir da leitura desse cenário foram trianguladas as informações contidas nos programas de formação dos cursos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática da IES pesquisada, por meio dos PPC dos cursos e matrizes curriculares das disciplinas observadas, com as entrevistas sobre as impressões da oficina, analisando seus respectivos conteúdos, a fim de realizar a seguinte categorização: aprender a ensinar matemática utilizando TM; potencial dos aplicativos apresentados na oficina para ensinar matemática; currículo para a formação de professores que ensinarão matemática com as TM.

No capítulo seguinte estão indicados elementos da estratégia didática para o uso de tecnologias móveis em sala de aula de matemática na educação básica: como critérios para a seleção dos aplicativos do tipo jogo e do tipo não jogo para o desenvolvimento de SD para ensinar matemática com TM; orientações utilizadas durante a oficina pedagógica para a os futuros professores que irão ensinar matemática na educação básica aplicarem as SD dos aplicativos escolhidos SAMD, Desafio Matemático e Tabuada de multiplicar; apresentação das plataformas *BlueStacks App Player* e *Box TV Android* versão 5.1, descrição dos momentos realizados durante a oficina e os resultados obtidos a partir da análise das três categorias escolhidas para a análise dos dados.

4 ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O USO DE TECNOLOGIAS MÓVEIS EM SALA DE AULA DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Este capítulo está organizado com a descrição das atividades realizadas na oficina pedagógica além do relato de como os momentos aconteceram com as respectivas turmas associados às categorias de análise dos dados.

4.1 Critérios para a Seleção de Aplicativos do Tipo Jogo e do Tipo Não Jogo para o Desenvolvimento de Sequências Didáticas

As seções 4.1 e 4.2 foram trabalhadas durante a oficina pedagógica e a opção de dividir as mesmas e apresentá-las separadamente antes da seção que aborda a experiência dos estudantes ao cursar a oficina pedagógica foi para um melhor entendimento do leitor sobre este estudo. Antes de estabelecer os critérios para selecionar aplicativos com a finalidade de ensinar matemática vamos definir o que é uma SD, pois a sua compreensão vai possibilitar ao professor que vai ensinar matemática na Educação Básica planeje suas ações em sala de aula de maneira articulada e organizada integrando o seu Plano de Ensino, os seus Planos de aulas e até o Projeto didático no qual sua escola esteja desenvolvendo de maneira sistemática.

Para Zabala, (1998 p. 18) SD é: “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos [...]”.

Dificuldades, questionamentos e dúvidas sobre algum conteúdo de matemática em sala de aula vão surgir naturalmente, mas o professor deve estar preparado para saber lidar com essas situações, principalmente quando este professor vai trabalhar com as aprendizagens móveis e ubíquas. As atividades propostas na SD devem estar conectadas com os limites e possibilidades dessas modalidades de ensino. De acordo com Brasil (2012, p. 21) as SD se apresentam com ferramenta que colabora para a construção do conhecimento dos alunos e de maneira específica para o conhecimento matemático dos estudantes, pois:

Ao organizar a sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita.

Apesar do texto se referir a atividades de Língua Portuguesa essas orientações, atitudes, ações e valores também servem para outras disciplinas inclusive a de Matemática. Esclarecido o conceito de SD vamos estabelecer os critérios para selecionar aplicativos do tipo jogo e não jogo propostos com a finalidade de ensinar os conteúdos relacionados com as quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros que são trabalhados no Ensino Fundamental para serem desenvolvidos nesta seção. O quadro 6 indica os critérios estabelecidos e as justificativas para a escolha de aplicativos do tipo não jogo.

Quadro 6 – Critérios para seleção de aplicativos para o desenvolvimento de SD para ensinar matemática de aplicativos do tipo não jogo

Critérios para a seleção dos aplicativos do tipo não jogo	Justificativa(s)
1. Rodar em sistema operacional <i>Android</i> (lollipop) versão 5.1 ou superior.	Os dispositivos móveis (<i>tablets</i> e <i>smartphones</i>) que funcionam com o sistema operacional <i>Android</i> tem um custo mais acessível do que os dispositivos que funcionam com os sistemas operacionais <i>iOS</i> e <i>Windows Phone</i> . Quanto à versão de o sistema operacional ser 5.1 ou superior e devido à compatibilidade, pois tantos os aplicativos quanto às versões desse sistema sofrem constantes atualizações inclusive a loja de aplicativos do <i>Google Play</i> (lugar onde são baixados os aplicativos de maneira segura).
2. Estar disponível na loja do <i>Google Play</i>	Não adianta o aplicativo rodar no sistema <i>Android</i> se o mesmo não está disponível na loja de aplicativos do <i>Google Play</i> .
3. Ser gratuito	A gratuidade do aplicativo facilita o seu acesso e utilização (pelo professor de matemática), pois se o mesmo for pago (necessidade de obtenção de licença para o seu uso) haverá custos adicionais para o seu uso.
4. Funcionalidade	Esse aplicativo apresenta alguma funcionalidade para ensinar matemática, por exemplo, aplicativos do tipo calculadora (comuns, científicas, gráficas, financeiras, estatística etc.), aplicativos que leem <i>QR Code</i> ¹² , aplicativos que tiram e editam fotos, fazem gravação e edição de vídeos, aplicativos de localização (<i>Google Maps</i>), aplicativos de troca de mensagens instantâneas (<i>Whats App</i> ou <i>Telegram</i>) como grupo de estudos etc.
Observações: A funcionalidade desses aplicativos para o ensino de matemática está relacionada à situação de aprendizagem que o professor vai proporcionar em sala de aula. Os critérios 1, 2 e 3 também podem ser incorporados aos critérios dos aplicativos do tipo jogo que serão exibidos no quadro X a seguir.	

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Com os recursos disponíveis *online* desses aplicativos do tipo não jogo o professor pode explorar as suas potencialidades para o ensino e aprendizagem de matemática de acordo

¹² O QR Code (*Quick Response Code*) é um código de barras em duas dimensões criado em 1994 pela empresa japonesa Denso-Wave. A imagem do código permite um armazenamento reduzido de informações, o qual pode ser usado para identificação de objetos (SACCOL, 2011, p. 53, *adaptado*).

com as condições estruturais da escola em que trabalha e a idade de seus alunos, segundo Bacich e Moran (2015, p. 146): “a utilização de qualquer recurso de ensino deve ter, impreterivelmente, um foco educacional e sempre atender a um objetivo de aprendizagem bem definido. Isso é fundamental, e o professor precisa sempre se atentar a essa questão”.

Moran (2015, p. 12) defende que: “não são os recursos que definem a aprendizagem, são as pessoas, o projeto pedagógico, as interações, a gestão”. Ainda caracterizando o sujeito professor frente a esta realidade educacional, o autor acredita que a essência da educação escolar é de que os professores devem ser mediadores interessantes, competentes e confiáveis, possibilitando assim uma relação vital entre o que as instituições propõem em cada ciclo para os seus estudantes e o que os mesmos realizam, desejam e esperam.

Na cultura escolar, ainda hoje, muitos professores não concebem a ideia da utilização das TM em sala de aula com o uso de jogos para ensinar matemática. Na visão de muitos professores ainda é associado que o uso de aparelhos eletrônicos como, *tablets* e *smartphones*, na escola serve apenas para o entretenimento (brincadeiras) dos alunos. É notável que não existam fórmulas mágicas para utilizar propostas inovadoras que facilitem os processos de ensino e aprendizagem da educação de maneira geral, apenas utilizando como ferramenta ou recurso didático as TDIC, segundo Moran (2015, p. 12),

os princípios fundamentais são sempre os mesmos: saber acolher, motivar, mostrar valores, colocar limites, gerenciar atividades desafiadoras de aprendizagem. Só que as tecnologias móveis, que chegam às mãos de alunos e professores, trazem desafios imensos de como organizar esses processos de forma interessante, atraente e eficiente dentro e fora da sala de aula, aproveitando o melhor de cada ambiente, presencial e digital.

O quadro 7 indica os critérios estabelecidos e as justificativas para a escolha de aplicativos do tipo jogo.

Quadro 7 – Critérios para seleção de aplicativos para o desenvolvimento de SD para ensinar matemática de aplicativos do tipo jogo

Critérios para a seleção dos aplicativos do tipo jogo	Justificativa(s)
1. Foi desenvolvido para fins educacionais	Quando o aplicativo é desenvolvido para fins educacionais fica mais fácil para o professor de matemática associar as atividades propostas em sua SD com as funções de jogabilidade do aplicativo.
2. Apresentar ludicidade	Não basta o aplicativo ser apenas desenvolvido para o ensino de matemática o mesmo deve apresentar um <i>layout</i> interativo com cores e músicas atrativas aos usuários (alunos). Esse critério está relacionado com a motivação do usuário, por exemplo, se o aplicativo não apresentar som e possuir um <i>layout</i> com cores opacas

	(sem vida) o mesmo não será atrativo e conseqüentemente não motivará aos alunos a jogar.
3. Jogabilidade	O aplicativo apresenta um roteiro com diversas opções de modos de joga.
4. Possuir elementos básicos de um Game	Narrativa, Níveis, Desafio/Missões, Regras, <i>Feedback</i> , Competição, Engajamento (círculo mágico), Recompensa e Pontuação/Progressão. (FARDO, 2013).

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

O professor que ensina matemática, ao observar os critérios estabelecidos, pode escolher aplicativos para ensinar matemática no Ensino Fundamental que favoreçam a aprendizagem de seus estudantes de maneira lúdica e satisfatória, além de auxiliar em seu planejamento (SD também). O quadro 8 mostra o entendimento dos elementos básicos de um game.

Quadro 8 – Exemplos de elementos de games

Elementos	Descrição
Narrativa	História que promove a imersão do jogador no jogo.
Níveis	Divisão do jogo em partes, geralmente com dificuldades incrementais; também chamadas de fases.
Desafio/Missões	Objetivos que o jogador deve alcançar
Regras	Restrições ou limitações impostas pelo jogo.
<i>Feedback</i>	Resposta a uma ação do jogador, que possibilita imediatamente uma confirmação ou reavaliação das escolhas e táticas.
Competição	Relacionamento entre jogadores ou times, que promove a busca por ser o melhor. Se bem estimulada, pode promover inúmeras aprendizagens. Pode-se também competir consigo mesmo numa busca por superação.
Engajamento (Círculo mágico)	O que motiva o jogador a jogar.
Recompensa	Benefício adquirido após alguma ação ou conclusão de uma missão.
Pontuação/Progressão	Forma quantificável do <i>status</i> do jogo.

Fonte: Fardo, 2013.

A proposta de gamificação como estratégia de ensino aprendizagem não se limita apenas a utilizar aplicativos do tipo jogo em sala de aula, a proposta vai muito, além disso, e necessário que o professor de matemática proponha uma “atividade pedagógica” que siga os seguintes passos, que segundo Simões (2012, p. 247, *tradução nossa*) são:

- Pensar e projetar a atividade, ou seja, “jogar” no papel tudo aquilo que possa descrever a estratégia e depois procurar ideias de como usar os elementos do game nela.

- Trabalhar sempre com a possibilidade de experimentações. Como no game, em que o jogador aprende muita coisa na relação tentativa-erro, numa atividade gamificada é interessante que se tenha essa liberdade.
- Criar uma forma de dar *feedback* rápido e eficiente, quebrando ideia de se ter um retorno nos finais dos bimestres. Isso não pode ser tarde demais para corrigir os erros como também é, muitas vezes, bem desestimulante.
- Adaptar as tarefas ao nível de habilidade dos alunos ou grupos de alunos, por exemplo: subdividindo tarefas difíceis em várias menores ou permitindo diferentes caminhos para atingir o sucesso.
- Colocar a diversão e o prazer com parte integrada à atividade (mas tendo a consciência de que o interesse e o sentido da atividade para o aluno é que promovem a real motivação) para que seja uma coisa mais motivacional para o aprendiz. Pode-se mexer um pouco no sistema de recompensas.

Definidos os critérios de seleção dos aplicativos do tipo não jogo e do tipo jogo vamos apresentar as SD utilizadas na oficina pedagógica. Em sua estrutura de organização estão inseridos elementos como: ano escolar do Ensino Fundamental em que o professor pode aplicar a SD, o número estimado de aulas para a sua aplicação, a atividade motivadora (problematização), os objetivos de sua aplicação, os conteúdos matemáticos que vão ser trabalhados, os recursos utilizados para a sua aplicação, o desenvolvimento da SD para o professor que vai aplicá-la, uma sugestão de como avaliar os estudantes e as referências utilizadas para a elaboração da SD.

Foram utilizados nesta pesquisa três aplicativos/*softwares* que atenderam aos critérios estabelecidos anteriormente, SAMD, Desafio Matemático grátis e Tabuada de Multiplicar. O momento de apresentação de como utilizar as SD dos três aplicativos em sala de aula para alunos do Ensino Fundamental para os participantes da pesquisa durante a oficina pedagógica foi dividido em dois momentos em cada sequência. No primeiro momento foram explicados os elementos dos quadros 9, 10 e 11 e no segundo momento foi explicado detalhadamente em etapas como aplicar a parte referente ao desenvolvimento. No quadro 9 estão os elementos estruturais do aplicativo Tabuada de Multiplicar. Esse aplicativo foi escolhido devido a diversos alunos que estão no final do primeiro ciclo (4º e 5º anos) e no início do segundo ciclo (6º ano) do Ensino Fundamental apresentarem dificuldades de aprendizagem na tabuada de multiplicação e nas expressões numéricas com números naturais.

Quadro 9 – Elementos estruturais da SD do aplicativo Tabuada de Multiplicar

Sequência didática	
Oficina Pedagógica - TM tablets e smartphones para a aprendizagem dos conteúdos do campo aditivo e do campo multiplicativo no EF	
Conhecendo o aplicativo (tabuada de multiplicação no conjunto dos números naturais)	
4º, 5º e 6º anos do Ensino Fundamental	Número estimado de aulas: 3 a 4
Atividade Motivadora (Problematização)	Utilizar um aplicativo disponível em <i>tablet</i> ou <i>smartphone</i> para auxiliar no desenvolvimento do cálculo mental da multiplicação (tabuada de 1 a 10) e nas expressões numéricas no conjunto dos números naturais, pois o mesmo é interativo e estimula a competitividade por meio de níveis de dificuldade e duelo entre os jogadores.
Objetivos	Desenvolver habilidades para o cálculo mental da multiplicação (tabuada de 1 a 10), utilizando o aplicativo como meio para este fim. Reforçar os conhecimentos de expressões numéricas no conjunto dos números naturais. Explorar as opções do aplicativo: a) Novo Jogo; b) Desafio; c) Duelo; d) Aprender.
Conteúdo	Tabuada de multiplicação e expressões numéricas no conjunto dos números naturais.
Recursos	<i>Tablet</i> ou <i>smartphone</i> com o aplicativo Tabuada de Multiplicar. Folhas de papel A4 brancas para a construção de uma tabela com os registros das dificuldades e a evolução das pontuações dos alunos.
Avaliação	Verifique por meio do quadro de registros dos alunos as dificuldades e o que eles aprenderam com o aplicativo. Faça uma análise dos pontos que precisam ser melhorados para cada aluno ou grupo de alunos.
Referências	BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais : Matemática- primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental / Brasília: MEC/SEF, 1997. Aplicativo Tabuada de Multiplicar desenvolvido pela camerapps disponível no <i>Google play</i> . Endereço na web para a realização de download: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quizapp.multitable

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

A explicação do desenvolvimento da SD deste aplicativo para os cursistas da oficina pedagógica foi dividida em quatro etapas. A primeira etapa foi a de apresentação do aplicativo Tabuada de Multiplicar. Na mesma foi descrito como funciona o aplicativo e o seu objetivo principal de desenvolver o cálculo mental dos jogadores com relação à multiplicação (tabuada de 1 a 10) e das expressões numéricas adição, subtração e multiplicação de maneira direta e de maneira indireta com a divisão todas essas operações realizadas no conjunto dos números naturais. Na tela principal do aplicativo Tabuada de Multiplicar (FIGURA 11) vai aparecer às seguintes guias (modos de jogo): Novo jogo, Desafio, Duelo e Aprender. No canto inferior direito aparece às bandeiras dos países com seus respectivos idiomas.

Figura 11 – Tela inicial do aplicativo Tabuada de Multiplicar



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Após as explicações iniciais foram explanadas as opções do jogo individualmente. A primeira opção explicada foi à Novo Jogo. Neste modo de jogo o aplicativo disponibilizará o tempo de 10 segundos e três tentativas vidas representadas por um coração na parte superior central das perguntas, se o jogador errar a resposta ou passar do tempo determinado (10 segundos) perderá uma vida, perdendo as três vidas (30 segundos) o jogo termina e o jogador deverá começar outra partida os níveis são de 2 a 9 (FIGURA 12). Em cada nível o jogador tem que acertar 10 perguntas caso haja êxito o mesmo vai avançando para o próximo nível até alcançar o nível 9.

Figura 12 – Tela do modo Novo Jogo no aplicativo Tabuada de Multiplicar



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Em cada nível aparecem dois ícones (FIGURA 13), o de 1 moeda que envolve apenas multiplicações com o nível correspondente, por exemplo, $2 \times 3 = ?$ E o ícone de 2 moedas que envolve a divisão indiretamente com expressões do tipo $2 \times ? = 8$. Após o nível 4 existe um nível bônus (ícone com 3 moedas) onde aparece expressões numéricas com adição e multiplicação com os números 1,2,3 e 4. Após o nível 9 existe outro nível bônus (ícone com 3 moedas) onde aparecem expressões numéricas com adição, subtração e multiplicação de maneira direta e de maneira indireta a divisão com os números de 1 a 9, por exemplo, $(6+2) \times ? = 56$ e $4 \times (5-3) = ?$

Figura 13 – Níveis do modo Novo Jogo no aplicativo Tabuada de Multiplicar



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

No modo de jogo Desafio o aplicativo desafiará o jogador fazendo trinta perguntas sobre todas as tabuadas de 1 a 9, com três vidas e 10 segundos para cada responder a cada pergunta. No modo de jogo Duelo haverá 10 perguntas das tabuadas de 1 a 10. A tela de exibição ficará dividida em duas partes uma para cada jogador com as perguntas e no meio ficará o placar, vence quem acertar o maior número de perguntas (FIGURA 14). As perguntas são as mesmas para cada jogador e marca pontuação aquele jogador que responder corretamente primeiro a pergunta.

Figura 14 – Tela final no modo de jogo Duelo no aplicativo Tabuada de Multiplicar



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

No modo de jogo Aprender fica disponibilizado para o jogador as tabuadas de multiplicação no conjunto dos números naturais de 1 a 10 (FIGURA 15).

Figura 15 – Tela no modo de jogo Aprender no aplicativo Tabuada de Multiplicar



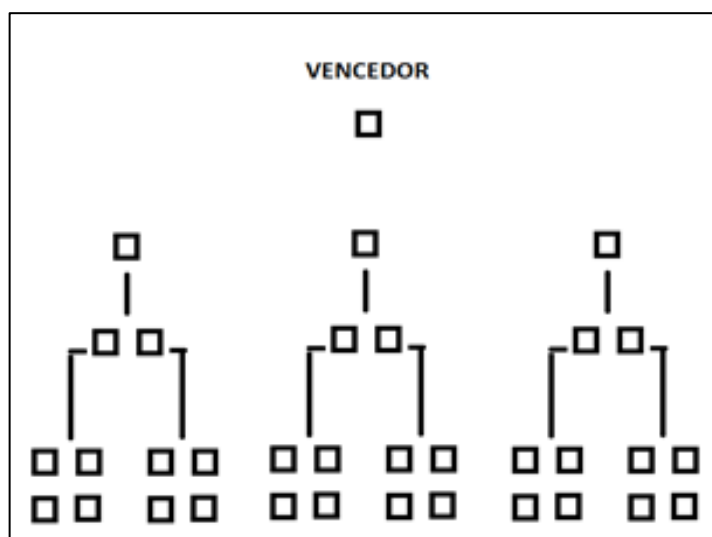
Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na segunda etapa os estudantes da turma em que será aplicada a SD deste aplicativo ficaram livres para explorar os modos de jogo: Novo jogo, Desafio e Aprender por volta de 20 a 30 minutos dependendo da quantidade de alunos e *tablets* ou *smartphones* disponíveis. Dentro desta etapa é importante que o professor que vai aplicar a SD solicite de seus alunos que registrem as suas dificuldades com relação à tabuada em uma folha de papel A4. Os

alunos que apresentarem dificuldades jogaram o modo de jogo Aprender é o professor vai auxiliar nas dúvidas que possam aparecer até que a maioria dessas dúvidas possa ser retirada.

Na etapa três o professor vai realizar uma dinâmica (campeonato de tabuadas) com os seus alunos. A turma será dividida em seis grupos de quatro componentes. Cada grupo irá jogar no modo Duelo e irá avançar para a próxima fase os jogadores que vencerem todas as partidas disputadas nesta etapa. Na próxima etapa haverá seis jogadores vencedores de cada grupo. Que irão jogar em pares os vencedores avançaram para a etapa final. Os três jogadores da etapa final jogaram entre si, o que obtiver mais vitórias será o vencedor (FIGURA 16).

Figura 16 – Esquema do campeonato de tabuadas do modo de jogo Duelo do aplicativo Tabuada de Multiplicar



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na etapa quatro o professor entrega uma folha com a pergunta "O que você aprendeu com o jogo Tabuada de Multiplicar?" Justifique sua resposta. Após o término da explicação desta SD os cursistas da oficina pedagógica ficaram jogando o aplicativo Tabuada de Multiplicar. (FIGURA 17, 18 e 19).

Os alunos da turma 1 ao jogarem esse aplicativo indagaram que o mesmo é bem simples de se jogar, pois os conhecimentos para jogá-lo se resumem as operações básicas com números naturais, além de indicarem o uso do mesmo para ensinar matemática de maneira motivadora e dinâmica.

Esse jogo é bem fácil. O legal é que podemos competir entre si no modo duelo e ainda existem diversos níveis de dificuldade facilitando assim a aprendizagem dos alunos. (M9).

Gostei porque podemos ensinar a tabuada e as expressões numéricas aos alunos de uma forma divertida e dinâmica. (M2)

Esse joguinho estimula as crianças a desenvolver o cálculo mental. Além de ser interativo motivando as mesmas a aprender matemática (M5).

A figura 17 mostra um exemplo de que os alunos desta turma gostaram muito da proposta porque estão se mostrando felizes ao jogar o jogo competindo um com o outro.

Figura 17 – Alunos da turma 1 jogando o aplicativo Tabuada de Multiplicar no modo Duelo



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Os alunos da turma 2 acharam interessante os poderes que podem ser utilizados para não se perder a partida do jogo como o poder de congelar o tempo o de restaurar uma vida entre outros disponíveis no aplicativo/jogo.

Quando a gente joga o aplicativo Tabuada de multiplicar nem parece que estamos aprendendo matemática. Os níveis, o tempo, o número de vidas, os poderes é tudo bem lúdico é dinâmico. Imagine as crianças jogando. Será muito bom divertido para elas. (P11).

Figura 18 – Alunos da turma 2 jogando o aplicativo Tabuada de Multiplicar individualmente



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

A figura 18 mostra um momento de comentário dos poderes disponíveis no aplicativo/jogo pelos alunos da turma 2 da oficina pedagógica.

Os alunos da turma 3 ao jogarem este aplicativo falaram que o mesmo é um verdadeiro vídeo game para ensinar tabuada, pois o mesmo é muito lúdico e dinâmico.

O aplicativo/jogo é muito simples e intuitivo de se jogar. O aluno vai avançando os níveis, caso haja dificuldade, basta apenas jogar no modo treino. (M14).

O professor pode planejar diversas atividades com esse aplicativo/jogo. De forma mais organizada o mesmo pode criar um verdadeiro campeonato com as tarefas propostas no aplicativo. (P9)

O momento de interação com o jogo é tão grande que o aluno da turma 3 segura o seu *tablet* e joga o modelo duelo com a sua colega (FIGURA 19).

Figura 19 – Alunos da turma 3 jogando o aplicativo Tabuada de Multiplicar no modo Duelo



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

As falas dos estudantes que participaram da pesquisa quebram o paradigma de que as TM apenas servem como entretenimento para as pessoas, as mesmas podem se apresentar como um verdadeiro recurso didático para promover uma aprendizagem de qualidade para os estudantes da educação básica basta apenas um planejamento adequado e bem organizado da aula de matemática em que vai ser utilizado o aplicativo/jogo.

No quadro 10 estão os elementos estruturais do aplicativo SAMD. Esse aplicativo foi escolhido devido as suas características lúdicas e dinâmicas para o professor de matemática que leciona no 5º, 6º e 7º anos do Ensino Fundamental trabalhar o cálculo mental nas quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros utilizando um aplicativo/software do tipo jogo.

Quadro 10 – Elementos estruturais da SD do aplicativo SAMD

Sequência didática	
Oficina Pedagógica - TM tablets e smartphones para a aprendizagem dos conteúdos do campo aditivo e do campo multiplicativo no EF	
Conhecendo o aplicativo SAMD (Subtração, Adição, Multiplicação e Divisão).	
5º, 6º e 7º anos do Ensino Fundamental	Número estimado de aulas: 3 a 4
Atividade Motivadora (Problematização)	Utilizar um aplicativo disponível em <i>tablet</i> ou <i>smartphone</i> para auxiliar no desenvolvimento do cálculo mental das quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros, pois o mesmo é interativo e estimula a competitividade por meio de (scores) pontuações mais altas.
Objetivos	Desenvolver habilidades para o cálculo mental das quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros, utilizando o aplicativo como meio para este fim. Explorar as opções do aplicativo: a) Modo Jogar; b) Modo Treinar.
Conteúdo	Operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros.
Recursos	<i>Tablets</i> ou <i>smartphones</i> com o Aplicativo SAMD versão <i>free</i> (de código aberto). Folhas de papel A4 brancas para a construção de uma tabela com os registros das dificuldades e a evolução das pontuações dos alunos. Computadores com acesso à internet.
Avaliação	Verifique por meio do quadro de registros dos alunos as dificuldades e o que eles aprenderam com o aplicativo. Faça uma análise dos pontos que precisam ser melhorados por cada aluno ou grupo de alunos.
Referências	BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática- primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática- terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Aplicativo SMAD desenvolvido pela HypatiaMat disponível no Google play. Endereço na web para a realização de download: https://play.google.com/store/apps/details?id=air.jogosamd2

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

A explicação do desenvolvimento da SD deste aplicativo foi dividida em cinco etapas para os cursistas da oficina pedagógica. A primeira etapa foi a de apresentação do aplicativo

SAMD. Na mesma foi descrita como funciona o aplicativo e o seu objetivo para fins educacionais que e o de desenvolver o cálculo mental dos jogadores com relação às quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros.

Na tela principal do aplicativo SAMD (FIGURA 20) vão aparecer às seguintes guias Login (registro), jogar, treinar, instruções, top 100 e créditos. Do lado inferior esquerdo aparecerão os idiomas disponíveis, português (PT), espanhol (ES) e inglês (EN).

Figura 20 – Tela inicial do aplicativo SAMD



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na guia Login (FIGURA 21) é possível registrar as pontuações dos estudantes de acordo com as turmas cadastradas pelo professor, mas esta opção não está disponível na versão gratuita devido à necessidade de um código de acesso que é pago.

Figura 21 – Tela de Login do aplicativo SAMD rodando no *BlueStacks*



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na guia, Jogar (FIGURA 22), haverá duas opções, o modo números naturais e o modo números inteiros. Selecionando alguma das opções de jogo iniciará o mesmo. Também no canto inferior esquerdo aparece um ícone em formato de casa esse botão serve para voltar à tela inicial do aplicativo.

Figura 22 – Tela do modo de jogo jogar com números naturais ou inteiros no aplicativo SAMD rodando no BlueStacks



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na guia treinar, aparecerá os modos de jogo (FIGURA 23): números naturais e números inteiros o jogador poderá escolher treinar cada uma das quatro operações separadamente ou simultaneamente ou totalmente (FIGURA 24). Por exemplo, se for selecionado a opção subtração, o jogador treinará apenas subtração, se for selecionado as opções multiplicação e divisão, o jogador treinará apenas multiplicação e divisão, se o jogador selecionar todas as quatro operações, o jogador treinará todas as operações.

Figura 23 – Tela do modo de jogo treinar no aplicativo SAMD rodando no BlueStacks



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Figura 24 – Tela do modo de jogo treinar com as opções de treinamento no aplicativo SAMD rodando no BlueStacks



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na guia instruções (FIGURA 25), aparecerá um texto explicativo sobre o funcionamento do aplicativo/jogo.

Figura 25 – Tela com instruções de como jogar o aplicativo SAMD



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na guia top 100, aparecerão as cem melhores pontuações dos jogadores registrados pelo professor tanto dos alunos que jogaram com números naturais (FIGURA 26) como também dos alunos que jogaram com números inteiros (FIGURA 27).

Figura 26 – Tela com as cem melhores pontuações no modo de jogo com números naturais no aplicativo SAMD

Jogador	Pontos	Escola	Turma	Data
1.º Adriano Luis	6630	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4H-17-1	2016-11-16
2.º Gonçalo Vieira Silva	6150	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2016-11-26
3.º Maria Leonor	6070	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4H-17-1	2017-02-08
4.º Joao Pedro	5400	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2016-11-24
5.º Duarte Quintas	5350	Escola Básica de Mosteiro e Cávado, Panóias, Braga	4C-17-1	2017-02-27
6.º Afonso Dias Sa	5130	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2017-02-14
7.º Lucas Barbosa Veloso	5050	Escola Básica de Mosteiro e Cávado, Panóias, Braga	4A-17-1	2017-01-31
8.º Ruben Alexandre	5020	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2017-04-25
9.º Barbara Dinis	5010	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2017-01-25
10.º Pedro M. Coutinho	4980	Escola Básica de Mosteiro e Cávado, Panóias, Braga	4A-17-1	2017-02-02
11.º Rodrigo L. Loureiro	4970	Escola Básica de Mosteiro e Cávado, Panóias, Braga	4A-17-1	2017-02-10
12.º Mafalda Fernandes	4970	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2017-01-30
13.º Rodrigo R. Monteiro	4970	Escola Básica de Mosteiro e Cávado, Panóias, Braga	4A-17-1	2017-03-16
14.º Tomás Gonçalves Lim	4970	Escola Básica de Mosteiro e Cávado, Panóias, Braga	4E-17-1	2017-02-13
15.º Margarida Gonçalves	4870	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2017-02-09

Fonte: elaborado pelo autor (2017).

Figura 27 – Tela com as cem melhores pontuações no modo de jogo com números inteiros no aplicativo SAMD

Jogador	Pontos	Escola	Turma	Data
1.º Afonso Dias Sa	4460	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2017-01-30
2.º João António	4040	Escola Básica de Mosteiro e Cávado, Panóias, Braga	4E-17-1	2017-02-10
3.º Tomás Gonçalves Lim	3900	Escola Básica de Mosteiro e Cávado, Panóias, Braga	4E-17-1	2017-02-15
4.º antonio correia	3860	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	7F-17-1	2016-12-05
5.º Rodrigo Domingues	3750	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	7B-17-1	2017-01-13
6.º guilherme lucas	3550	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	7C-17-1	2017-01-25
7.º Margarida Cruz	3400	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	7A-17-1	2016-12-09
8.º Afonso Jose	3370	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4D-17-1	2016-11-13
9.º Diogo Moura	3320	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	7B-17-1	2017-01-13
10.º gabriel correia	3300	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	7C-17-1	2017-01-25
11.º Mariana Cunha	3250	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4H-17-1	2017-03-22
12.º Gonçalo Vieira Silva	3240	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2016-11-07
13.º Daniela Patricia	3210	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4H-17-1	2016-11-24
14.º Rafael Correia	3110	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	7B-17-1	2016-12-09
15.º Ruben Alexandre	3020	Agrupamento de Escolas de Real, Braga	4G-17-1	2016-11-21

Fonte: elaborado pelo autor (2017).

As escolas apresentadas com as pontuações são de Portugal porque esse aplicativo faz parte de um instituto de pesquisa (ligado a professores da universidade do Minho e Coimbra) aplicações de softwares para ensinar matemática na Educação Básica deste país o HypatiaMat. Na guia, créditos aparecerão informações sobre o autor e desenvolvedor do aplicativo (FIGURA 28).

Figura 28 – Tela da guia créditos no aplicativo SAMD



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na etapa dois de aplicação desta SD o professor da turma vai solicitar aos seus alunos que explorem as opções de jogar o aplicativo e as guias que foram apresentadas. Os alunos terão um intervalo de tempo de 20 a 30 minutos para realizar essa exploração. Dentro desta etapa, o professor da turma solicitará aos seus alunos que registrem em uma folha de papel A4 as suas dificuldades com relação às quatro operações. Nas figuras 29 e 30 são exibidas as telas do jogo com números naturais e inteiros.

Figura 29 – Tela do jogo SAMD com números naturais



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Figura 30 – Tela do jogo SAMD com números inteiros



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na etapa três o professor que for aplicar a SD vai realizar uma dinâmica com a sua turma. A mesma será dividida em quatro grupos de cinco componentes, por exemplo. Cada grupo irá jogar no modo treinar com as quatro operações o componente que obtiver a maior pontuação irá avançar para a próxima fase com os melhores de cada grupo. Depois os melhores de cada grupo vão jogar entre si e o vencedor será aquele que obtiver a maior pontuação. Nesta etapa cada grupo será acompanhado do professor que fará o registro das pontuações.

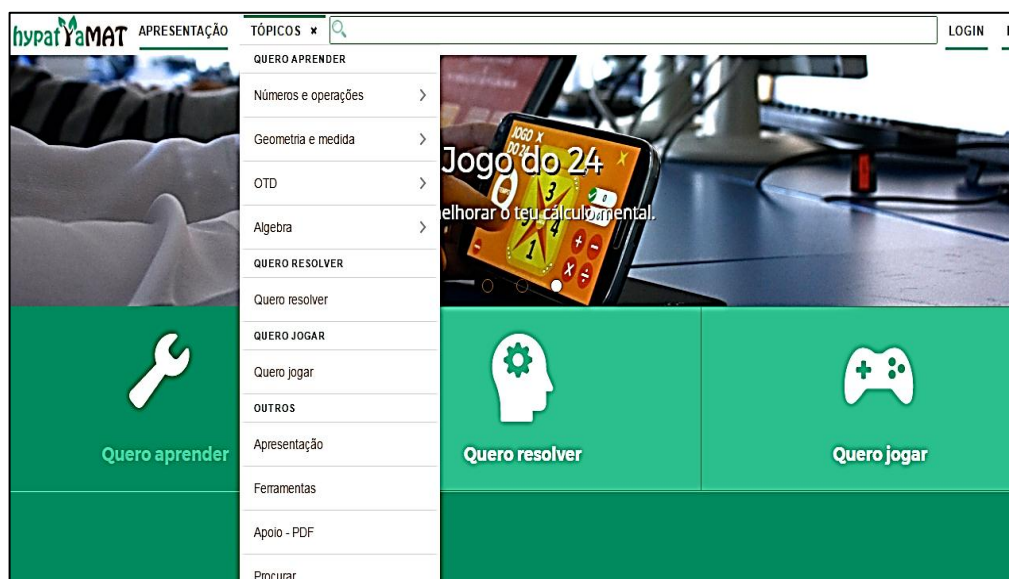
Na quarta etapa da aplicação da SD o professor vai solicitar aos alunos que acessem o site <http://www.hypatiamat.com> e explorem os recursos disponíveis para os usuários que o acessam, quero aprender, quero resolver, quero estudar e outros (FIGURAS 31 e 32).

Figura 31 – Recorte da página inicial do site do projeto HypatiaMat



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

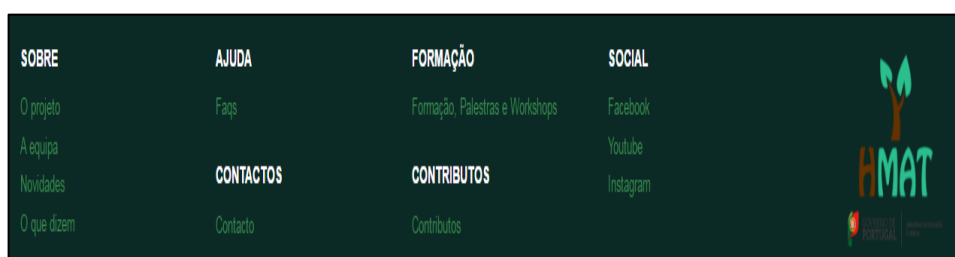
Figura 32 – Recorte do site do projeto HypatiaMat contendo os tópicos com os recursos disponíveis no mesmo



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Para os alunos cursistas da oficina pedagógica foram explicados sobre detalhes do desenvolvimento deste projeto (HypatiaMat), da possibilidade de formação (cursos, palestras e *workshops*) e das redes sociais do projeto *Facebook*, *Twitter* e *Instagram* para acompanhar as novidades ou entrar em contato com usuários por meio dessas redes inclusive outros professores de matemática e conversar sobre os recursos disponibilizados pelo projeto (FIGURA 33).

Figura 33 – Recorte do site do projeto HypatiaMat contendo informações para usuários



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Na quinta etapa de aplicação da SD o professor da turma vai entregar uma folha de papel A4 branca aos seus alunos com a pergunta "O que você aprendeu com o jogo SAMD?" Além disso, o mesmo pode verificar os quadros de registros dos alunos onde os mesmos escreveram suas dificuldades e fazer uma análise sobre os pontos que precisam ser melhorados individualmente ou por grupos que participaram da dinâmica do jogo.

Após toda essa explanação para os cursistas da oficina os mesmos ficaram livres para manipular o aplicativo no *tablet* ou *smartphone* (FIGURAS 34 e 35).

O estudante da turma 1 (FIGURA 34) acha interessante o aplicativo/jogo SAMD pelo fato do mesmo estimular a habilidade de cálculo mental dos jogares.

O aluno/jogador tem que responder rapidamente as perguntas e ainda utilizar a estratégia de usar os bônus que aparecem na tabela de números. Quanto maior a habilidade de cálculo mental do aluno/jogador mais facilidade de jogar é maior será sua pontuação. (M4).

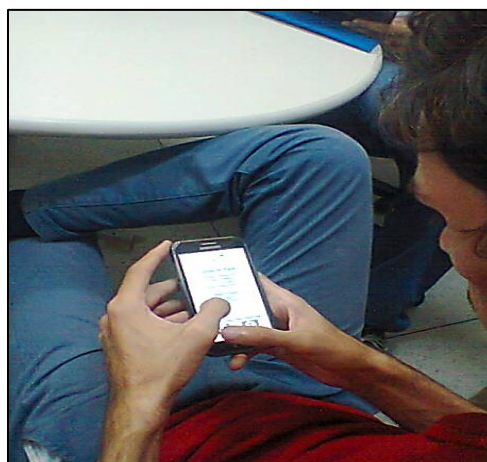
Figura 34 – Cursista jogando o aplicativo SAMD no *tablet*



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

O estudante da turma 3 (FIGURA 35) relata que quase não há diferença entre jogar o SAMD no *tablet* e no *smartphone*.

Figura 35 – Cursista jogando o aplicativo SAMD no *smartphone*



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

No quadro 10 estão os elementos estruturais do aplicativo Desafio Matemático versão gratuita. Esse aplicativo foi escolhido devido as suas características lúdicas e dinâmicas para o professor de matemática que atua no 5º, 6º e 7º anos do Ensino Fundamental trabalhar o cálculo mental e as quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros utilizando um aplicativo/*software* do tipo jogo.

Quadro 11 – Elementos estruturais da SD do aplicativo Desafio Matemáticos

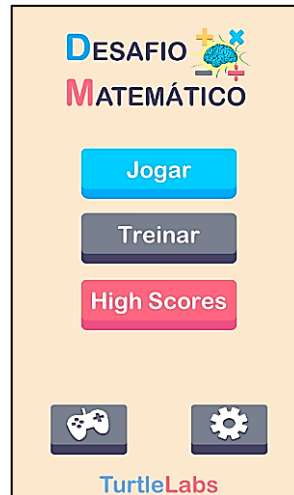
Sequência didática Oficina Pedagógica - TM tablets e smartphones para a aprendizagem dos conteúdos do campo aditivo e do campo multiplicativo no EF Conhecendo o aplicativo Desafio Matemático (versão gratuita)	
5º, 6º e 7º Ano do Ensino Fundamental	Número estimado de aulas: 3 a 4
Atividade Motivadora (Problematização)	Utilizar um aplicativo disponível em <i>tablet</i> ou <i>smartphone</i> para auxiliar no desenvolvimento do cálculo mental das quatro operações básicas, pois o mesmo é interativo e estimula a competitividade por meio de (scores) pontuações mais altas.
Objetivos	Desenvolver habilidades para o cálculo mental das quatro operações básicas, utilizando o aplicativo como meio para este fim. Explorar as opções do aplicativo: a) Aritmética Mental com as opções Duelo e Jogar; b) Quadrados com as opções Saltitantes e Irrequietos; c) Treinar.
Conteúdo	Operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros
Recursos	<i>Tablet</i> ou <i>smartphones</i> com o aplicativo Desafio Matemático. Folhas de papel A4 brancas para a construção de uma tabela com os registros das dificuldades e a evolução das pontuações.
Avaliação	Proponha aos alunos jogar na opção /Quadrados Irrequietos/ na de guia /Desafio Total/ em X – Fator ou Ultimate e estimule a competição quem obtiver a maior pontuação vence. Verifique por meio do quadro de registros as dificuldades e a evolução nas pontuações e faça uma análise dos pontos que precisam ser melhorados por cada aluno ou grupo de alunos.
Referências	BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática- terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Aplicativo Desafio Matemático versão gratuita, desenvolvido pela Turtle Labs disponível no Google play. Endereço na web para a realização de download: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.turtlelabs.DesafioMatematico_Free

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

A explicação do desenvolvimento da SD deste aplicativo foi dividida em quatro etapas para os cursistas da oficina pedagógica. A primeira etapa foi a de apresentação do aplicativo Desafio Matemático. Na mesma foi descrita como funciona o aplicativo e o seu objetivo para fins educacionais que e o de desenvolver o cálculo mental dos jogadores com relação às quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros por meio de desafios de

tempo. Na página inicial do aplicativo (FIGURA 36) existem cinco botões: jogar, treinar, *high scores* (melhores pontuações), configurações.

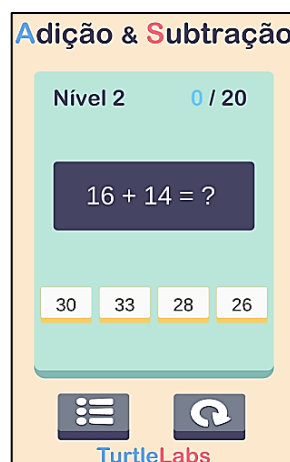
Figura 36 – Tela inicial do aplicativo Desafio Matemático



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Após este momento o professor que vai aplicar a SD deste aplicativo explica aos seus alunos os modos de jogo do mesmo. No modo de jogo tempo o jogador escolhe o tempo e vê quantas perguntas consegue responder em 30,45 ou 60 segundos. No modo de jogo corrida e computado quantas perguntas o jogador responde a cinco, dez ou vinte perguntas. Nessa opção de jogo existe a possibilidade de variações como adição e subtração (FIGURA 37) ou multiplicação e divisão (FIGURA 38).

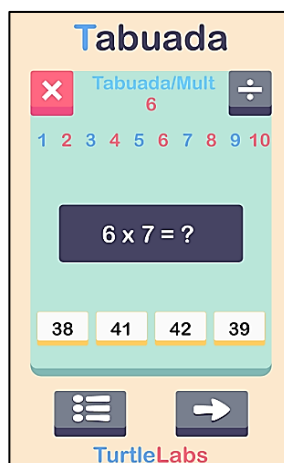
Figura 37 – Opção de jogar apenas com adição e subtração



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

O interessante desse aplicativo/jogo é que além de treinar as quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros os jogadores/estudantes desenvolvem rapidez, precisão e a memória nos cálculos mentais.

Figura 38 – Opção de jogar apenas com multiplicação e divisão



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

No modo jogo X-Fator existem oito níveis/fases. Depois de 5, 10, 15 segundos a tela é varrida e um novo conjunto de quatro perguntas é apresentado, o jogador pode escolher quanto tempo deseja até que os quadrados fechem. O jogador ganha pontos com cada pergunta individual assim como na sua habilidade de fechar os quadrados.

Modo Treino: O modo de treino consiste em duas partes: tabuadas das quatro operações básicas e modo de treino livre. Neste modo de jogo é possível treinar a aritmética mental dos jogadores sem que o fator tempo apareça. O jogador pode selecionar a operação que deseja praticar marcando o símbolo matemático que corresponde à operação, além disso, pode selecionar também o nível de dificuldade que deseja jogar. Nas configurações de Layout do aplicativo o usuário pode escolher quatorze estilos gráficos (peles/skins) com sete combinações de cores e sete texturas. Na segunda etapa o professor que vai aplicar a SD solicita aos seus alunos que explorem o aplicativo livremente para que os mesmos descubram os modos de jogo com o intervalo de tempo de 20 a 30 minutos. Na terceira etapa da aplicação da SD o professor entrega as folhas de papel A4 para os seus alunos registrarem suas dificuldades nos modos de jogo do aplicativo que exploraram. Caso haja dificuldades o professor pode indicar que os alunos pratiquem o modo de jogo treino para aperfeiçoar suas habilidades. Na quarta etapa o professor vai propor aos seus alunos joguem nas opções /Quadrados Irrequietos/ na de guia /Desafio Total em X – Factor ou Ultimate e estimule a

competição quem obtiver a maior pontuação vence. Após este momento os cursistas ficaram livres para jogar o aplicativo Desafio Matemático (FIGURA39 e 40).

Os estudantes da turma 2 relatam que os diversos níveis e modos de jogar do aplicativo/jogo Desafio Matemático proporciona aos jogadores um verdadeiro bloco de atividades/exercícios para o desenvolvimento do cálculo mental.

São muitas possibilidades de jogar. Os níveis vão ficando cada vez mais difíceis isso estimula a treinar as nossas habilidades como jogadores e avanças ao próximo nível. (P4).

A jogabilidade do jogo é muito grande, além disso, existe a possibilidade do jogador personalizar o modo de jogo da maneira como achar mais adequado. (P3).

A figura 39 mostra os estudantes P4 e P5 comentando essas características do jogo/aplicativo.

Figura 39 – Cursistas jogando o aplicativo Desafio Matemático no *tablet*



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Os estudantes da turma 1 jogando o aplicativo Desafio matemático no modo duelo (FIGURA 40) relatam que apesar de serem bons em matemática o jogo continua sendo interessante pelos modos de dificuldade apresentados.

Esse joguinho é muito legal. Chega em um nível que não consigo mais acompanhar, mas isso me motiva a treinar e passar de nível. (M4).

Jogando com M4 no modo duelo vejo se estou com um nível bom de cálculo mental das quatro operações básicas no conjunto dos números inteiros. (M1)

Figura 40 – Cursistas jogando o aplicativo Desafio Matemático no modo duelo



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

A seguir serão apresentadas as plataformas multimídias que foram utilizadas na oficina pedagógica.

4.2 Plataformas Multimídia *Blue Stacks App Player* e *Box Tv Android Versão 5.1* como Laboratórios Virtuais de Aprendizagem para o Professor que Ensina Matemática na Educação Básica

Para iniciarmos esta seção vamos esclarecer alguns conceitos e definições que vão nortear o entendimento dos aspectos trabalhados nesta parte da pesquisa. Primeiramente o que seriam plataformas digitais de multimídia? Começamos com uma definição para mídia “[...] é o suporte ou veículo da mensagem. O impresso, o rádio, a televisão, o cinema ou a Internet, por exemplo, são mídias” (LEVY, 1999, p. 61). Já a palavra multimídia “[...] significa, em princípio, aquilo que emprega diversos suportes ou veículos de comunicação” (LEVY, 1999, p. 63). Uma plataforma digital multimídia seria um lugar no qual seria possível se utilizar de várias formas de mídia ao mesmo tempo por meio de uma plataforma, por exemplo, o computador pessoal ou PC (*personal computer*).

Elucidado esse primeiro conceito vamos agora explicar o que seria um ambiente de simulação no qual essas plataformas funcionam diferenciando uma máquina virtual de um emulador. Segundo Laureano, (2014, p. 17) “Uma máquina virtual pode ser definida como uma duplicata eficiente e isolada de uma máquina real”. Já o emulador funciona de maneira contrária a máquina real. “Um emulador é um software que simula um computador real, ou seja, um emulador é um software criado essencialmente para transcrever instruções de um

processador alvo para o processador no qual ele está rodando”. (LAUREANO, 2014, p. 18). O software *BlueStacks App Player* se caracteriza como emulador, pois simula o ambiente do sistema operacional *Android* no *Windows* ou no *Mac*. Laureano (2014, p. 18) defende essa caracterização quando afirma:

o emulador implementa todas as instruções realizadas pela máquina real em um ambiente abstrato de software, possibilitando executar um aplicativo de uma plataforma em outra, por exemplo, um aplicativo do *Windows* sendo executado no *Linux* ou um aplicativo *i386* sendo executado em uma plataforma *Sparc*.

Esse software foi criado pela empresa *BlueStacks* em 2011 com o objetivo de diminuir as dificuldades do mundo das *TM* quanto a emulação de aplicativos disponíveis em dispositivos móveis para *PC*. De acordo com a empresa que administra o software no ano de 2016 cerca de 85 milhões de usuários utilizaram o seu produto para rodar aplicativos disponíveis em plataformas móveis.

Sendo assim podemos definir este *software/aplicativo/programa* como um emulador de *Android* no *Windows* ou no *Mac* que permite rodar aplicativos de dispositivos móveis (*tablets* e *smartphones* que funcionam com *Android*) em tela cheia. A partir dessa funcionalidade é possível que o professor de matemática inovador utilize essa plataforma digital multimídia como recurso para testar aplicativos disponíveis no *Google Play* para fins educacionais, inclusive para o caso particular desta pesquisa que são conhecimentos sobre as operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros contextualizando com as ideias propostas na teoria dos campos conceituais de Vernaug (2014). No Apêndice H é exibido um tutorial com imagens que foram obtidas pela captura de tela do *PC* do pesquisador que vão ilustrar: 1- os passos da instalação do programa; 2- a configuração e sincronização com uma conta no *Google* no programa; 3- o layout da tela inicial do programa; 4- a demonstração de algumas funcionalidades no programa como captura de tela e a instalação dos aplicativos¹³ utilizados na exposição da oficina pedagógica para os cursistas.

Após a explanação das funcionalidades desse programa disponibilizada no apêndice H é possível afirmar que quase não existe diferença entre o emulador *BlueStacks App Player* e uma máquina real (dispositivo móvel que roda *Android*) vejamos a imagem de duas telas abertas no mesmo lugar a do lado esquerdo é um *smartphone* e a do lado direito o programa rodando em *Windows* conforme a figura 41.

¹³ Desafio Matemático (versão gratuita), *SAMD* e tabuada de multiplicar.

Figura 41 – Comparação entre a tela de um *smartphone* e a tela do *BlueStacks App Player* rodando no *Windows*



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Após explanar acerca do que seriam plataformas digitais multimídia e também sobre o que seria o programa *BlueStacks App Player* explicamos o que é uma *Box Tv Android* versão 5.1, suas funcionalidades e também por que a mesma pode ser utilizada em sala de aula como recurso didático para ensinar matemática caracterizando-a assim também como uma plataforma multimídia. A *Box Tv Android* 5.1 é um minicomputador que tem como sistema operacional o *Android* versão 5.1. Originalmente o objetivo da criação deste aparato eletrônico é o de associá-lo com uma tela de televisão transformando-o em uma *Smart Tv*. Com essa conexão passamos novamente a ter uma plataforma multimídia para utilizar os aplicativos disponíveis em *Android*, além disso, é possível ensinar matemática também assim como foi demonstrado no *BlueStacks App Player*. A figura 42 apresenta um modelo desse aparelho eletrônico.

Figura 42– Modelo de *Box Tv Android* versão 5.1



Fonte: ML Static, 2016.

Uma sugestão interessante para o uso do aparelho e que se conecte um mouse óptico e um teclado sem fio ao mesmo, pois assim o usuário transformará o conjunto tela da televisão, *Box Tv Android 5.1* mais periféricos em um PC. Porque se o usuário não fizer isso terá que manipular todas as funções do aparelho pelo controle remoto demorando assim para digitar ou clicar nos ícones da tela inicial. A união dos diversos elementos de mídia disponíveis em ambas as plataformas descritas nessa subseção deste capítulo caracteriza esses elementos como um verdadeiro laboratório virtual de aprendizagem, pois o professor de matemática pode testar e estudar os aplicativos disponíveis na loja do *Google Play* de maneira simples e rápida sem a necessidade de um *smartphone* ou *tablet* (a grande dificuldade desses dispositivos e a capacidade de armazenamento que muitas vezes é limitada não permitindo a instalação de muitos aplicativos limitando assim os testes) com o objetivo de investigar suas potencialidades e possibilidades educacionais para o fim de ensinar matemática.

A seguir será relatada a experiência de implementação de uma oficina pedagógica que propôs soluções ao tema levantando no início deste capítulo.

4.3 Oficina Pedagógica como Instrumento de Formação de Professores que ensinarão Matemática na Educação Básica Utilizando as Tecnologias Móveis

Apresentados os aplicativos que foram usados na oficina pedagógica com a explanação de suas respectivas SD além da explanação das plataformas multimídia também utilizadas neste momento *BlueStacks* e *Box Tv Android* versão 5.1 vamos apresentar o plano de atividades deste curso.

A oficina foi ministrada no IM da UFAL, na sala do LEMA com três grupos de estudantes diferentes que fizeram parte da pesquisa: Grupo 1 – Somente estudantes da Pedagogia (10 alunos), Grupo 2 – Somente estudantes da Licenciatura em Matemática (10 alunos) e Grupo 3 – Estudantes da Pedagogia e Licenciatura em Matemática (5 alunos de cada curso) em dias e horários diferentes de acordo com o Apêndice D. Nessa seção foram relatados os aspectos gerais da execução da oficina pedagógica, os detalhes envolvendo cada grupo serão exibidos no capítulo de análise dos dados. O objetivo dessa organização é dialogar com os dados encontrados na pesquisa com o que os teóricos falam sobre esses aspectos. O curso ficou dividido em 2 dias de 4 horas totalizando 8 horas. A organização das atividades deste curso contém os seguintes elementos: atividade; objetivo da atividade; tempo estimado para a realização da atividade; descrição da atividade. O cronograma de atividades do primeiro dia do curso ficou dividido em quatro momentos conforme esquema da tabela 2.

Tabela 2 – Cronograma de atividades do primeiro dia da oficina pedagógica

Momento	Primeiro	Segundo	Intervalo	Terceiro	Quarto
Tempo estimado	60 minutos	60 minutos	15 a 20 minutos	60 minutos	60 minutos

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

No primeiro momento do primeiro dia do curso, a atividade proposta foi a de reconhecimento dos participantes da oficina, objetivando reconhecer quais são os conhecimentos prévios sobre o ensino de matemática. Este momento foi iniciado com uma roda de conversa com algumas perguntas propostas pelo pesquisador como: Conhecem a Teoria dos Campos Conceituais de Vernaug e ou A Resolução de Problemas para ensinar Matemática na Educação Básica? Conhecem a abordagem de ensino e pesquisa de Matemática com TDIC? Quais são as suas expectativas em relação ao desenvolvimento de materiais SD, Projetos Didáticos, minicursos ou oficinas utilizando esta abordagem de pesquisa? Têm ciência das potencialidades que as TM *tablets* e *smartphones* podem proporcionar ao professor para desenvolver um trabalho significativo nos conceitos matemáticos de maneira dinâmica e interativa? Quais serão as dificuldades relacionadas nesta estratégia didática de ensino? Como estes conteúdos vêm sendo trabalhados e como podem ser trabalhados de maneira inovadora? Após a discussão desses questionamentos levantados nesse momento inicial. Foi indicado aos estudantes que durante todos os momentos da oficina os mesmos podem se sentir a vontade para expressar suas opiniões e ideias.

No segundo momento da oficina a atividade consistia da exibição de um vídeo com duração de 14 minutos sobre a metodologia de ensino de matemática de Resolução de Problemas¹⁴, objetivando fornecer subsídios teóricos e metodológicos para a compreensão básica dessa abordagem de pesquisa em Educação Matemática. A exibição deste vídeo foi realizada de forma pausada, discutindo os principais pontos do vídeo e sua relação com a abordagem de pesquisa, a tempo que indagávamos de todos como poderíamos relacionar a mesma com o uso das TM.

Como forma de integração dos cursistas o pesquisador apresentava uma pergunta problematizadora à apresentada neste momento foi como poderíamos relacionar a abordagem de pesquisa em Educação Matemática de Resolução de Problemas com o uso de TM *tablets* e *smartphones*?

¹⁴ Vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ptgvwKdAp7Y>>. Acesso em: 20 maio 2016.

O terceiro momento da oficina visava à apresentação das ideias do campo Aditivo e Multiplicativo por meio do encarte especial da revista Nova Escola, além da indicação de vídeos (Quadro 12) que apresentam experiências em sala de aula sobre essa teoria (Revista Nova Escola D+). Nosso objetivo foi o de fornecer subsídios teóricos e metodológicos para a compreensão básica dos campos conceituais. O pesquisador distribuiu o encarte especial da Revista Nova Escola aos participantes para leitura dinâmica (o pesquisador ministrante explicou de maneira clara e objetiva o conteúdo do texto tirando dúvidas que surgiram dos cursistas). Os cursistas fizeram a leitura individualmente em 30 minutos. Depois o pesquisador esclareceu os principais pontos abordados no texto sem um intervalo de tempo de 30 minutos.

Quadro 12 - Links de vídeos com conteúdo matemático sobre os campos conceituais

Conteúdo/tema	Link
Matemática é D+ (Campo Aditivo - 1ª série)	https://www.youtube.com/watch?v=9Wf9nn-WqGw
Matemática é D+! - Aprendizagens do Campo Aditivo - 1ª série	https://www.youtube.com/watch?v=PrBKKFjgRC4
Matemática é D+! - Campo Aditivo - 2ª série	https://www.youtube.com/watch?v=kcwJCZfCb-o
Matemática é D+! - Aprendizagens Campo Aditivo - 2ª série	https://www.youtube.com/watch?v=Wx1GIcdfkqE
Matemática é D+ - Divisão 1 (3ª série)	https://www.youtube.com/watch?v=wMX7n4P0Qkk
Matemática é D+ - Divisão 2 (3ª série)	https://www.youtube.com/watch?v=d7XJUub-I9us
Matemática é D+! - Avançando na Multiplicação	https://www.youtube.com/watch?v=d_QYOj7MFsw
Matemática é D+ - Proporcionalidade (2ª série)	https://www.youtube.com/watch?v=pIL65Mm-hF8

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

Após esta parte, motivados pela pergunta problematizadora Como o uso de TM podem colaborar significativamente para a compreensão dos conteúdos do campo aditivo e multiplicativo dos alunos do Ensino Fundamental? Após a apresentação da pergunta problematizadora o pesquisador apresentou algumas discussões propostas por Borba. et al (2014). Utilizando como base as seções: Introdução, capítulo 1, capítulo 2 p. 75-81 e capítulo 5 p. 131-136. No final desta apresentação foram discutidas as fases digitais da Educação Matemática conjecturando o que pode acontecer após o ano de 2004 a ultima fase proposta por Borba et al (2014). O objetivo dessa atividade foi o de fornecer subsídios teóricos e metodológicos para a compreensão básica das TDIC em Educação Matemática com foco nas TM, pois já se passaram 13 anos desde dessa fase. Após a finalização deste momento foi

encerrada a primeira parte da oficina pedagógica. Na tabela 3 é apresentado o cronograma de atividades do segundo dia de curso.

Tabela 3 – Cronograma de atividades do segundo dia da oficina pedagógica

Momento	Primeiro	Intervalo	Segundo
Tempo estimado	180 minutos	15 a 20 minutos	60 minutos

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

No segundo dia do primeiro momento da oficina foi iniciado com uma pergunta Problematizadora: Porque utilizar TM *tablets* e *smartphones* como recurso didático em sala de aula para ensinar o campo aditivo e do campo multiplicativo no Ensino Fundamental? Após a discussão sobre possíveis respostas a esse questionamento foi proposta uma atividade de elaboração de material (sequências didáticas) sobre a temática trabalhada no dia anterior esse momento foi dividido em cinco etapas.

Depois de toda leitura e sistematização das abordagens de pesquisa em Educação Matemática, saberes e metodologias mobilizados para com os participantes da oficina foi brevemente apresentado por meio de slides um recorte dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática do Ensino Fundamental sobre “O recurso às tecnologias da comunicação” e as orientações sobre o bloco de conteúdos “Números e Operações”, primeira etapa teve o objetivo de identificar quais as possibilidades e os limites das TM na formação inicial dos professores que vão ensinar matemática no Ensino Fundamental.

Na segunda etapa foi selecionado junto com os participantes da oficina aplicativos gratuitos disponíveis na loja virtual do *Google Play* com possibilidade para processos de ensino e aprendizagem de matemática no Ensino Fundamental com foco no eixo estruturante “Números e Operações” dos PCN de Matemática do Ensino Fundamental. Além do desenvolvimento de situações de aprendizagem que façam o uso das TM *tablets* e *smartphones* para o ensino de matemática sem necessariamente utilizar aplicativos do tipo jogo como, por exemplo, um aplicativo do tipo calculadora, (simples ou científica etc.), ou câmera fotográfica ou leitor de *QR Codes* desses dispositivos entre outros.

A terceira etapa teve como objetivo estabelecer critérios de avaliação para os aplicativos escolhidos na etapa anterior, que possibilitassem conhecê-los e classificá-los em termos de aplicabilidade para fins educacionais se baseando nos PCN de Matemática do Ensino Fundamental e nos materiais estudados anteriormente na oficina.

Na quarta etapa foi utilizado o simulador de sistema *Android BlueStacks App Player* e dez *tablets* cada um para cada participante da oficina como plataforma de teste dos aplicativos do tipo jogo selecionados. Para situações didáticas de aplicativos do tipo não jogo foi disponibilizado um *smartphone* com sistema *Android 5.1*. Estas plataformas multimídia (emulador de dispositivos que rodam em *Android*) foram utilizadas com o intuito de testar os limites e possibilidades destes aplicativos quanto ao seu uso para os conteúdos do campo aditivo e multiplicativo no Ensino Fundamental (o funcionamento dessas plataformas de forma detalhada está presente na seção 3.2 e no apêndice H). Além das instruções de uso e instalação de um *Box Tv Android* versão 5.1, mostrando suas funcionalidades e aplicações de maneira análoga a plataforma apresentada anteriormente.

Na quinta etapa foram apresentados aos cursistas da oficina pedagógica como aplicar a SD dos aplicativos Tabuada de Multiplicar, SAMD e Desafio Matemático em aulas de matemática do Ensino Fundamental nos anos escolares referenciados por cada SD. No quadro 13 são apresentadas informações complementares da aplicação da oficina pedagógica referente ao primeiro momento do segundo dia de realização da mesma.

Quadro 13 - Observações complementares do primeiro momento do segundo dia da oficina

Observação 1	Durante o período de teste dos aplicativos foi perguntado aos participantes da oficina por meio de questionários e entrevistas individuais quais foram às dificuldades, vantagens, desvantagens, limites e possibilidades do recurso das tecnologias móveis (<i>tablets</i> e <i>smartphones</i>) como estratégia didática para o ensino de matemática dos conteúdos do campo aditivo e multiplicativo no EF.
Observação 2	Foi explicado pelo ministrante da oficina o que é este simulador (<i>BlueStacks App Player</i>) e como funciona, além disso, também será disponibilizado aos participantes um computador, <i>tablet</i> e <i>smartphone</i> pelo mesmo para a realização destes testes.(Apêndice G)
Observação 3	O software (<i>BlueStacks App Player</i>) é disponibilizado gratuitamente sem a restrição de seu uso para fins educacionais desde de que não seja utilizado para fins comerciais.
Observação 4	Foi demonstrado aos participantes da oficina três sugestões de sequências didáticas (Planejamento sistemático das ações do professor em sala de aula) elaboradas pelo ministrante da oficina quanto ao uso de aplicativos do tipo jogo (1- Soma, Subtração, Multiplicação e Divisão –SAMD, 2- Tabuada de Multiplicar e 3- Desafio Matemático) que podem ser utilizados com a perspectiva de ensinar os conteúdos do campo aditivo e multiplicativo no EF. Estas propostas de planejamento servirão de exemplo/referência para o desenvolvimento de planos de aula e/ou sequências didáticas para os participantes da oficina utilizarem futuramente em suas aulas como professores que vão ensinar matemática com o uso de TM em sala de aula.

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

No início do segundo dia do segundo momento da oficina foi realizada uma coleta das impressões dos participantes da oficina sobre os aplicativos apresentados para o desenvolvimento de um diálogo e orientação dos planejamentos de suas SD e/ou planos de aula que serão elaborados neste momento. Após a apresentação das sequências didáticas dos aplicativos foi entregue aos participantes um questionário (Apêndice F) para os mesmos analisarem se as propostas contribuiriam de maneira significativa para o ensino e aprendizagem dos conteúdos do campo aditivo e multiplicativo no Ensino Fundamental além da orientação das sequências didáticas e/ou planos de aula utilizando esta estratégia didática.

A metodologia utilizada durante a oficina foi a de leitura, discussão, aula expositiva dialogada e realização das atividades propostas. A avaliação dos participantes foi processual e contínua. (Atividades propostas e perguntas problematizadoras) e os recursos utilizados foram: Projetor Multimídia, 1 computador, 1 smartphones, 10 tablets, quadro branco, 1 marcador para quadro branco nas cores preta, azul e vermelha, cópias dos textos, 40 folhas de papel A4 colorido com 4 cores diferentes, 5 tesouras, 5 réguas, 5 canetas, 5 lápis, 8 unidades de papel 40 kg branco, material xerocopiado.

Após a execução da oficina com os três grupos, percebeu-se uma mudança de pensamento quanto ao uso de TM para ensinar matemática no Ensino Fundamental principalmente em relação aos conteúdos de matemática que podem relacionados com a Teoria dos Campos conceituais de Vernaug (2014) e surgiram também diversas ideias para a elaboração de SD. Ao término da oficina pedagógica foi indicado à possibilidade de elaboração de SD para cada grupo de alunos das respectivas turmas.

O grupo de alunos da matemática (turma 1) pensou em outros aplicativos e conteúdos para serem trabalhados no Ensino Médio, por exemplo, aplicativos/*softwares* de Geometria dinâmica para Geometria Plana, por exemplo, a versão para dispositivos móveis do Geogebra.

O grupo de alunos da Pedagogia (turma 2) focou mais em utilizar o simulador de sistema *Android Blue Stacks App Player* como laboratório virtual de aprendizagem para os professores testarem amplamente os aplicativos que poderão ser utilizados não só nos conteúdos dos campos conceituais mais em diversos assuntos de matemática do Ensino Fundamental tentando até estabelecer critérios de acordo com os documentos oficiais falam a respeito do uso de TDIC para ensinar matemática.

O grupo que tinha alunos da Pedagogia e Licenciatura em Matemática (turma 3) já pensou em construir um banco de SD do bloco Números e Operações dos PCN de matemática do Ensino Fundamental para os professores da Educação Básica utilizarem aplicativos do tipo jogo e do tipo não jogo para ensinar Matemática.

Os alunos em sua maioria afirmaram que esta experiência de participação na oficina proporcionou a eles uma mudança em seu pensamento de como ensinar matemática no contexto das TM e que esta proposta deveria ser incorporada em sua formação, porque esta proposta de ensino apresentar características lúdicas e dinâmicas e que conseqüentemente motivará os alunos a estudar Matemática.

Durante o desenvolvimento da pesquisa foi percebido que os estudantes utilizavam os seus *smartphones* de acordo com o quadro 14.

Quadro 14 – Usos dos smartphones pelos estudantes da pesquisa

Conexão	Abrange todas as diferentes formas de comunicação de um dispositivo móvel, seja por SMS (texto), IM, <i>e-mail</i> , compartilhamento de fotos ou redes sociais da internet.
Pesquisa	Refere-se ao comportamento móvel de busca de informações usando um mecanismo de busca para encontrar informações relacionadas a um problema específico, como problemas de saúde ou busca de emprego.
Entretenimento	Utilização de diversas formas de entretenimento <i>online</i> por meio de um smartphone, jogar jogos virtuais, ouvir música, ler jornais, revistas ou artigos, assistir vídeos entre outras atividades.
Gestão	Inclui a coordenação de muitos aspectos da vida cotidiana, por exemplo, utilizar os serviços do seu banco via web online, organização das atividades relacionadas a família e até marcação de consultas e exames via internet. banca on-line para horários da família para registros de saúde
Informação	Envolve a visualização de sites de notícias, portais e blogs para notícias atualizadas e arquivadas ou material educacional, em formatos de impressão, áudio ou vídeo.
Compras	Refere-se a <i>sites</i> de compras, sites de comparação de preço de produtos ou serviços, troca de cupons ou vale comprar de bens e serviços.
Navegação	Inclui localização de destino e implantação de um mapa on-line ou sistema GPS para fornecer direções de localização para o usuário.

Fonte: elaborado pelo autor (2017).

4.4 Categorização das Reflexões Propostas pela Pesquisa

Para a análise de categorização das reflexões propostas pela pesquisa dos dados optou-se por trabalhar somente com as entrevistas, pois os questionários serviram para mapear os participantes das oficinas, orientar e selecionar os entrevistados. A partir da triangulação dos dados da pesquisa foram analisadas três categorias: aprender a ensinar matemática utilizando

TM; potencial dos aplicativos apresentados na oficina para ensinar matemática; currículo para a formação de professores que ensinarão matemática com as TM.

Assim como foi descrito no capítulo de metodologia foram entrevistados seis participantes da pesquisa, sendo dois da turma 1 (M6 e M7), dois da turma 2 (P7 e P16) e dois da turma 3 (M8 e P9), foram os mais receptivos às atividades desenvolvidas e que aceitaram a participar desta fase da pesquisa. O codinome que representa o entrevistador/pesquisador é *Raphael Profmat*. Todas as entrevistas realizadas nessa pesquisa seguiram o roteiro das entrevistas (Apêndice G) e foram realizadas com o recurso de mensagem de áudio do aplicativo *Whats App* individualmente no privado. Na tabela 4 contém o dia em que participante foi entrevistado é o tempo de duração da entrevista de cada um.

Tabela 4 – Cronograma das entrevistas com os participantes da pesquisa

Aluno entrevistado	Dia da entrevista	Duração da entrevista
M6 = E1	31/05/2016	43 minutos
M7 = E2	31/05/2016	37 minutos
P7= E3	31/07/2016	38 minutos
P16= E4	31/05/2016	55 minutos
M8=E5	01/06/2016	28 minutos
P9=E6	01/06/2016	40 minutos

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

a) Aprender a ensinar matemática usando TM

Ao serem questionados sobre as aprendizagens construídas durante a oficina ao utilizarem TM os entrevistados demonstraram que o curso se apresenta como exemplo de metodologia de ensino de matemática, lúdica, motivadora e dinâmica para ser utilizada na Educação Básica:

As minhas impressões sobre a experiência de cursar a oficina pedagógica só confirmaram as minhas expectativas de como ministrar aulas de matemática lúdicas e dinâmicas com jogos eletrônicos disponíveis em *smartphones* e *tablets*. (E1)

Bom o curso me permitiu abrir os meus horizontes com relação ao planejamento de aulas de matemática, com o uso de tecnologias móveis, porque muitos adolescentes são vidrados em seus celulares/*smartphones* e durante a aula não estão prestando muita atenção na aula. Dessa forma uma proposta de aula que utilize o recurso do celular para ensinar matemática vai proporcionar aos alunos um aprendizado motivador e dinâmico contrariando assim aquela velha perspectiva da aula de matemática monótona e chata. (E2)

A oportunidade de fazer o curso me permitiu aprender como ensinar matemática utilizando tecnologias móveis, porque as sequências didáticas foram bem simples e objetivas eu me diverti bastante imagine as crianças aprendendo, por exemplo, a tabuada de multiplicação com jogos lúdicos e dinâmicos. (E3)

Durante a oficina pedagógica pude perceber que existem diversas possibilidades de ensinar matemática com *tablets* e *smartphones*, basta o professor realizar um planejamento adequado de sua aula. Com essa organização em mãos acredito que aula será dinâmica e lúdica, pois é algo que motiva as crianças a aprender. (E4)

Durante a oficina pude aprender maneiras alternativas de ensinar as quatro operações básicas no conjunto dos números naturais entre outros conteúdos de matemática com algumas dinâmicas e joguinhos eletrônicos sem utilizar apenas a metodologia tradicional de ensino do uso exaustivo do quadro ou da cópia do livro didático. Até porque os alunos atuais estão muito familiarizados com tecnologias do que os seus próprios professores, então essa metodologia de ensino vai ser motivadora e interessante para os mesmos. (E5)

Quando fui aluna da educação básica sempre gostei de estudar matemática, mas meus professores se limitavam a aulas expositivas com quadro, giz e a cópia do livro didático. A proposta do curso de ensinar matemática com tecnologias móveis se apresentou para mim como uma metodologia de ensino lúdica, motivadora e dinâmica, pois me diverti bastante jogando os aplicativos com outros colegas nos momentos de formação. (E6)

Os entrevistados indicam em suas respostas que a aprendizagem dos alunos atuais que estão inseridos na cultura digital não permite mais apenas o uso de recursos didáticos e métodos tradicionais de ensino de matemática, por exemplo, a reprodução do livro didático pelo professor com uma aula expositiva e dialogada, o uso do quadro, o uso do giz e o livro didático. Para Selbach (2015) a concepção de aula tradicional do professor “transmitir” conhecimentos e memorizar os conteúdos não deve mais acontecer. A concepção atual de aula é a de se pensar o aluno como protagonista do aprendizado e levar em consideração as suas opiniões sobre o conteúdo aprendido em sala de aula. Outro aspecto levantado nas entrevistas é o fato dos alunos atuais serem diferentes dos alunos de gerações anteriores por estarem inseridos no fenômeno da cultura digital. Pimentel (2016) apresenta que as crianças da cultura digital utilizam as TDIC em suas atividades sociais seja na escola ou em suas vidas pessoais, além de serem considerados nativos digitais como Prensky (2001) caracteriza, pois as TDIC estão presentes em suas rotinas diárias e muitas vezes seus aparelhos eletrônicos (*notebooks*, *smartphones* e *tablets*) são extensões de seus corpos. Com relação ao uso de TM em sala de aula Moran (2015) e Bairral (2015) defendem que um bom planejamento do professor em sala de aula quebra as barreiras culturais do uso desses diversos aparelhos eletrônicos inclusive *tablets* e *smartphones* para fins de entretenimento. Essa perspectiva está em sintonia com o que Brito (2013) defende para o uso de tecnologias para fins educacionais pelos professores.

b) Potencial dos aplicativos apresentados na oficina para ensinar matemática

Com relação ao potencial dos aplicativos Tabuada de Multiplicar, SAMD e Desafio Matemático versão gratuita apresentados na oficina para ensinar matemática os entrevistados afirmaram que a aplicação das SD dos mesmos pelo professor de matemática pode promover uma melhora significativa na aprendizagem dos alunos com relação aos conteúdos de operações básicas com números naturais e inteiros, inclusive como recurso didático para o desenvolvimento do cálculo mental. Outro fato importante levantado pelos entrevistados é o de que esses aplicativos estimulam os jogadores a obter pontuações cada vez maiores além de propor o modo de jogo treinamento induzindo aos mesmos um aperfeiçoamento da habilidade do cálculo mental. Essas circunstâncias potencializam a aprendizagem dos alunos sobre estes conteúdos matemáticos, ou seja, são facilitadores da aprendizagem.

O potencial desses aplicativos para ensinar matemática é muito grande porque eles despertam nos alunos um maior interesse para aprender os conteúdos propostos, ou seja, a motivação dos mesmos e com isso se caracterizam como facilitadores da aprendizagem. Quando a gente joga/brinca com esses aplicativos são apresentadas cores e sons que anima os jogadores a jogar cada vez mais. (E1)

O principal diferencial desses aplicativos para ensinar matemáticos propostos em suas sequências didáticas está interatividade que os mesmos promovem com os modos que os jogadores podem jogar. São muitas opções de jogar, por exemplo, no Desafio matemático existem sete combinações de jogos e muita opção. As características desses aplicativos favorecem a aprendizagem dos conteúdos propostos, pois facilita todo esse processo. (E2)

A melhor parte da apresentação das sequências didáticas desses aplicativos foi quando jogamos no modo duelo no Desafio Matemático, porque mesmo sendo aluno da matemática pude melhorar minha habilidade de cálculo mental é ainda me diverti muito fazendo isso, ou seja, aprendi brincando. Veja que sou adulto imagine quanto às crianças vão se divertir aprendendo matemática. (E3)

O uso desses *softwares*/aplicativos para ensinar matemática potencializa as habilidades de cálculo mental dos alunos com relação às operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros, porque nas se apresentadas na oficina as dinâmicas envolvem os alunos em competições para indicar o “melhor”. Isso de certa forma os estimula a desenvolver gosto pela matemática. (E4)

Esses aplicativos são facilitadores da aprendizagem uma vez que os alunos podem aprender determinados assuntos em pouco tempo. Além de apresentarem características lúdicas, motivadoras e dinâmicas, pois nas sequências didáticas é apresentada uma metodologia de ensino que foge do tradicionalismo corriqueiro das salas de aula de matemática. (E5)

A perspectiva de facilitadores de aprendizagem é caracterizada por Bairral (2015, p. 20) “[...] a utilização dos dispositivos móveis deve promover a criatividade, a descoberta e a sedução para aprender a matemática continuamente”. Podemos depreender que os alunos

acreditam no potencial das TM para ensinar Matemática, porém essa tecnologia deve fazer parte da sua formação para que possam usufruir, didaticamente, de todas as possibilidades. Outro ponto importante é que esses aplicativos escolhidos obedecem aos critérios estabelecidos nesta pesquisa, além de serem encontrados elementos de um game propostos por Fardo (2013) que são: narrativa, níveis, desafios/missões, regras, *feedback*, competição, engajamento (círculo mágico), recompensa e pontuação/progressão descritos com detalhes no Fardo (2013). Também é possível identificar que os entrevistados fazem a associação do *game* como atividade pedagógica mesmo que de maneira indireta. Simões (2012) por meio de passos esclarece que a proposta de gamificação como estratégia de ensino aprendizagem não se limita apenas a utilizar aplicativos/*softwares* do tipo jogo em sala de aula, a proposta vai muito, além disso, é necessário que o professor de matemática vá além desse aspecto. Na resposta do entrevistado E6 há indicação que metodologia de ensino de matemática tradicional não realiza uma contextualização do assunto abordado.

O que me chamou atenção na apresentação das sequências didáticas desses aplicativos é fato de como esse planejamento aborda de maneira lúdica conhecimentos básicos de matemática. Geralmente na perspectiva tradicional de matemática os professores desejam que seus alunos dominem os algoritmos, ou seja, os modos de fazer as contas de adição, subtração, multiplicação e divisão no conjunto dos números naturais. (E6)

Carvalho (2007) ressalta a importância de abordar com os alunos estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula, porque assim a matemática vai passar a ter sentido em seus cotidianos de vida.

c) Currículo para a formação de professores que ensinarão matemática com as TM

Com relação ao currículo para a formação de professores que ensinarão matemática com as TM os entrevistados alertam que os cursos de formação de professores que vão ensinar matemática na Educação Básica da IES pesquisada (Licenciatura em Matemática e Pedagogia) não estão preparando-os de maneira significativa para o uso de TDIC para ensinar Matemática. Apenas de maneira pontual alguns professores na disciplina de saberes e metodologias da Matemática 1 e 2 que são obrigatórias para o curso de Pedagogia e eletivas para o curso de Licenciatura em Matemática e nas disciplinas de estágio e defendem a necessidade de reformulação destes currículos de formação de professores para essa integração aconteça em outras disciplinas por outros professores.

Fico impressionado quando muitos professores do curso de Matemática usam aquele caderninho velho para ficar copiando em sala de aula. Será que eles estão presos no tempo, porque a aula fica monótona é muito chata na verdade só vou a essas aulas para não levar falta. Dessa forma seria interessante uma mudança na estrutura curricular do curso de Licenciatura em Matemática e explicar aos professores que quando eles ministram uma disciplina em nosso curso mesmo que seja de matemática pura devem usar uma abordagem/método diferente dos alunos que vão ser bacharéis em Matemática, claro sem diminuir a qualidade das aulas. (E1).

Durante o curso estudei com ótimos professores nas disciplinas da matemática pura, por exemplo, Cálculo, Álgebra linear, Teoria dos números entre outras do curso. Só que infelizmente nenhum deles utilizou tecnologia nenhuma em sala muito menos tecnologias móveis. Deveria ter uma disciplina parecida com o curso que fizemos na pesquisa. Dessa forma poderíamos associar TDIC com o ensino de Matemática de maneira geral e de maneira específica com tecnologias móveis. Fazendo essa mudança no currículo da gente seria ótimo para todos os alunos. (E2)

Na verdade só em duas disciplinas em que estudei o professor trabalhou a relação entre ensino de matemática e TDIC, mas foi muito rápido e não houve um foco em tecnologias móveis utilizando uma atividade com QR code. Isso foi bastante importante em minha formação, mas eu acredito que poderia se estender mais a outros professores que ministram a mesma disciplina. Porque as minhas colegas que estudaram essa disciplina em outro horário não estudaram nada de TDIC para ensinar matemática muito menos tecnologias móveis, dessa forma seria interessante uma integração entre todos os professores do curso que ministram as disciplinas de saberes e metodologias da Matemática, porque parece que não temos uniformidade no currículo do curso de Pedagogia variando de professor para professor. (E3)

O que eu aprendi de metodologia para ensinar Matemática foi a Teoria dos Campos Conceituais e a de Resolução de Problemas, mas nas aulas da professora não consegui fazer associação com as TDIC e muito menos as tecnologias móveis ficou o conhecimento pelo conhecimento por isso achei bem interessante à proposta apresentada durante o curso que participei da pesquisa. Se colocassem essas ideias no currículo da Pedagogia sem dúvidas sairíamos do curso com orientações pertinentes a realidade dos alunos que vamos encontrar em nosso campo de atuação profissional. (E4)

Na minha concepção acredito que os professores que estão sendo formados para ensinar matemática na Educação Básica não estão sendo formado de maneira significativa para ensinar matemática com tecnologias móveis no curso de Pedagogia isso é trabalhado, mas de maneira superficial e no curso de Licenciatura em Matemática e que não é utilizado mesmo, só vim ter conhecimento disso por meio de uma disciplina eletiva e do curso de Pedagogia. Seria interessante uma reestruturação urgente no currículo de formação de professores de Matemática, criando disciplinas parecidas com as do curso de Pedagogia para assim se sentirmos preparados para ministrar aulas na Educação Básica, os estágios não são suficientes para suprir essa necessidade do egresso do curso de Licenciatura em Matemática. (E5).

A proposta do currículo de Pedagogia de saberes e metodologias das disciplinas do Ensino Fundamental são interessantes, mas não existe de fato uma integração desses saberes e metodologias com o uso de TDIC e muito menos tecnologias móveis de forma efetiva, apenas de maneira superficial. No caso específico do ensino de Matemática deveriam existir ações de extensões promovidas pelos professores que ministram essas disciplinas para complementar essa necessidade. (E6)

De forma particular os entrevistados do curso de Licenciatura em Matemática indicam que no currículo deste curso existe um foco maior nas disciplinas específicas e pouco foco nas

disciplinas didáticas caracterizando o formando como um profissional que sabe muita matemática formal, mas não sabe ministrar aulas de matemática para a Educação Básica. “[...] as didáticas das disciplinas mal-entendidas podem reforçar o estatuto dominante dos conhecimentos eruditos no imaginário pedagógico, pois os trabalhos concernem, essencialmente, os saberes” (PERRENOUD, 1999, p. 17).

Essa perspectiva é discutida como Matemática Escolar e Matemática Acadêmica em Moreira e David (2010). A pesquisa de Carvalho (2012) faz essa ressalva quando discute o estágio de alunos da licenciatura em Matemática nos “anos iniciais”. Não adianta saber muita Matemática se o objetivo do curso de licenciatura é a formação de professores que vão atuar na Educação Básica.

Quanto a ações de formação para aperfeiçoar futuras práticas profissionais em uso no caso dos alunos docentes no caso específico das TM para ensinar Matemática o entrevistado (E6) fala da importância de ações de extensão para suprir esta necessidade. Carvalho (2015) ressalta este aspecto quando indica que os professores do século XXI devem ser preparados para ensinar os alunos de acordo com as necessidades educacionais desta geração.

O capítulo seguinte vai demonstrar os resultados obtidos durante a pesquisa e a indicação de desenvolvimento de estudos complementares ou futuros estudos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As TM na formação de professores que ensinarão Matemática na Educação Básica é um tema pertinente ao cenário atual da Educação pelo fato das crianças estarem imersas na cultura digital com os diversos aparelhos eletrônicos e os seus respectivos usos em suas rotinas sociais seja na escola ou em casa. Dessa forma, os professores formados no século XXI devem estar capacitados para atender essas necessidades. Durante a pesquisa foi abordado uma metodologia de como usar as TM em sala de aula para ensinar os conteúdos referentes ao campo aditivo e multiplicativo por meio de SD e plataformas multimídia acessíveis aos professores da Educação Básica. Houve também na oficina pedagógica a indicação de possibilidade de educação híbrida com momentos presenciais e momentos *online*, além também da indicação de alguns elementos de aprendizagem móvel e aprendizagem ubíqua. Os resultados mostrados indicam a necessidade de reestruturação dos currículos de formação dos professores que vão atuar na Educação Básica sejam pedagogos ou professores de Matemática. Outra perspectiva apresentada é a ludicidade de aprender a ensinar matemática com TM, pois durante as entrevistas aos participantes da pesquisa afirmaram que houve um desenvolvimento em sua habilidade de cálculo mental para as operações básicas no conjunto dos números naturais e inteiros. Isso ocorreu segundo os mesmos pelas características dinâmicas e motivadoras das propostas de SD apresentadas durante a oficina pedagógica. Outra indicação da pesquisa é a possibilidade do desenvolvimento de novas pesquisas a partir deste estudo exploratório expandindo para outras modalidades de ensino como o Ensino Médio e Superior com os professores que atuam nas mesmas elaborando outras SD utilizando outros aplicativos. Na realidade essas possibilidades de estudo podem suprir as lacunas teóricas e metodológicas deixadas por esta pesquisa.

O PPC do curso de Pedagogia da UFAL (2006a) foi elaborado devido à necessidade de se adequar as DCN o mesmo acontece em regime semestral. Na parte na qual se situa o perfil do egresso existe as indicações de que o profissional que se forme neste curso conceba:

[...] o fenômeno educativo no processo histórico, dinâmico e diversificado, respondendo criticamente aos desafios que a sociedade lhe coloca; que atue de forma reflexiva, crítica, cooperativa, com ética e conhecimento fundamentado, com habilidades para levantar problemas e, principalmente propor alternativas de intervenção para a educação básica no Brasil;

[...] que exerça a capacidade de liderança e de busca do conhecimento; que produza conhecimentos como docente/pesquisador/gestor de processos pedagógicos que envolvam crianças, jovens e/ou adultos, em instituições escolares e não escolares. (UFAL, 2006a, p. 3).

Dessa forma, quando os estudantes deste curso participam de atividades complementares que auxiliam a desenvolver essas concepções, entre elas, o uso das TM para ensinar matemática, os mesmos poderão se tornar profissionais qualificados a atuar no mercado de trabalho de maneira diferenciada. Na proposta deste PCC existe uma disciplina Educação e Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação que aborda questões referentes aos usos da TDIC na educação, mas o interessante da participação dos alunos na oficina pedagógica foi o de aprofundar no tema que foi discutido na subseção anterior principalmente nas questões voltadas para o Ensino Fundamental. O pedagogo professor de matemática das crianças da educação básica, devem se aprofundar nos saberes matemáticos que vão ensinar, questões como a Teoria dos Campos Conceituais, A metodologia de Ensino de Matemática que usa a resolução de Problemas e a união desses dois conhecimentos com o uso de TM deve essencial para a formação de um bom profissional do século XXI que vai ensinar Matemática, pois como é abordado em Carvalho (2012) os alunos do 6º ano são os alunos do 5º ano com alguns meses de férias. As quatro operações no conjunto dos números Naturais são de extrema importância para a evolução de todos os conteúdos de Matemática, então é necessária uma boa base para a transição para o outro ciclo de vida escolar. A ludicidade, dinamismo e motivação da estratégia didática proporcionada pelos aplicativos promove uma aprendizagem significativa desses conteúdos.

Para o curso de licenciatura em Matemática a perspectiva da oficina pedagógica tem como consequência a melhora significativa nas práticas pedagógicas dos futuros professores de Matemática, principalmente no uso das TM para ensinar matemática, pois os estudantes deste curso muitas vezes detêm um conhecimento dos conteúdos matemáticos muito bons. Existe uma carência de oferta de ações de extensão voltadas ao ensino e aprendizagem de Matemática como minicursos, oficinas pedagógicas e eventos que foquem na perspectiva de um LEMA, quebrando assim o paradigma que o professor de Matemática não apresenta dinamismo e que a aula de Matemática é chata e monótona.

O PPC do curso de Licenciatura em Matemática da UFAL (2006b) também foi elaborado a partir da necessidade de se adequar as DCN e o mesmo acontece em regime semestral. No documento institucional deste curso há indicação de uma mudança significativa em relação a sua versão anterior. Nesse currículo foi dado enfoque em disciplinas de conteúdo específicos da matemática “foram usadas às recomendações do Parecer nº 295/62, de 14.11.62, do Conselho Federal de Educação” (UFAL, 2006b, p.7) na elaboração desse currículo. Já o currículo 2 “Enfatiza a formação do professor de matemática em sintonia com as exigências que a sociedade atual faz a tais profissionais” (UFAL, 2006b, p.7). Na parte na

qual se situa o perfil do egresso existe as indicações de que o profissional que se forme neste curso conceba:

Visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos,
Visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania,
Visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel, na superação dos preconceitos, traduzido pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no processo ensino-aprendizagem da disciplina. (UFAL, 2006b, p. 8).

O profissional professor de Matemática que vai atuar na educação básica deve estar preparado para os diversos desafios proporcionados pela modernidade inclusive a manipulação das TM para fins didáticos. E nos cursos de formação de professores da UFAL devem ser desenvolvidas ações de extensão, além da incorporação nas disciplinas eletivas e obrigatórias desta manipulação didática promovendo assim a formação de profissionais adequados ao século XXI.

Pesquisas futuras podem ser desenvolvidas a partir do estudo exploratório proposto nesta pesquisa, por exemplo, poderiam ser criadas novas SD com outros aplicativos para outros conteúdos de matemática da educação básica e até de outros níveis de ensino. Outra perspectiva de pesquisa seria a de trabalhar com formação continuada de professores que ensinam matemática. As contribuições para a Educação Matemática são muitas porque os leitores podem se apropriar dos manuais propostos das plataformas multimídia digitais ou das SD desenvolvidas para desenvolverem seus próprios modelos em sua atuação profissional. Os questionamentos e hipóteses propostos a partir do problema de pesquisa foram respondidos a partir da ideia do planejamento e execução da oficina pedagógica.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensinando Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n.55, p.133-154. 2009.

_____. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v.25, n.41, p.73-98, 2011.

ARAÚJO, Adriana de Fátima et. al. **Internet 8: navegando com qualidade**.5.ed. rev. ampl. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2010.

BACICH, Lílian; MORAN, José. Aprender a ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, n. 25, junho, 2015, p. 45-47. Disponível em: <<http://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx>>. Acesso em: 11 jan. 2017.

BAIRRAL, Marcelo et al. **Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática**. Rio de Janeiro: Editora da UFRRJ, 2015.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. MEC. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 4v.

_____. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.302/2001. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de matemática, bacharelado e licenciatura. **Diário Oficial da União**, Brasília, 05 mar. 2002a, Seção 1, p. 15. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2016.

_____. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: SEMTEC, 2002b.

_____. Conselho Nacional da Educação. Resolução CNE/CP 1/2006. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 de maio de 2006a, Seção 1, p. 11. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2017.

_____. Secretaria de Educação Básica, 2006b. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio. Brasília: 2006b. (volume 2).

_____. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 2/2015**. Define as diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial de professores em nível superior e formação continuada Brasília: MEC, DCN, 2015. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719>

-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 14 nov. 2016.

BARATTO, S.; CRESPO, L. Cultura digital ou cibercultura: definição elementos constituintes da cultura digital, relação aspectos históricos e educacionais. **Revista Científica Eletrônica UNISEB**, Ribeirão preto, v.1, n. 2, p. 16-25, ago/dez. 2013. Disponível em: <<http://uniseb.com.br/presencial/revistacientifica/arquivos/jul-2.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. Notas de campo. I _____. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução às teorias e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994, p.150-175.

BORBA, Marcelo de Carvalho et al. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRITO, Glaucia da Silva. **Educação e novas tecnologias**: um (re) pensar. Curitiba: Inter Saberes, 2013.

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas?!**: estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

_____. **Ensino da Matemática em cursos de Pedagogia**: a formação do professor polivalente. 2009. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo: 2009.

_____. **Estágio na licenciatura em Matemática**: Observações nos anos iniciais. Petrópolis: Vozes; Maceió: Edufal, 2012.

_____. Formação inicial do professor de matemática: utilização das TICs, dispositivos touchscreen dos tablets, no Estágio Supervisionado. **Boletim GEPEM**, n. 67,89-99, jul./dez. 2015.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COLL, César; MONEREO, Carles (Orgs). **Psicologia da Educação Virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DEMÉTRIO, Rodrigo. **O que é inteligência coletiva**. 2013. Disponível em: <<http://rodrigodemetrio.com/blog/oque-e-inteligencia-coletiva/>>. Acesso em: 05 set. 2016.

ELLIS, Clarence et. al. **Groupware**: some issues and experiences. Communications of the ACM. v. 34, n.1, jan. 1991. Disponível em: <<https://www.cs.usask.ca/faculty/gutwin/866/2010-T2/readings/groupware-ellis.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016.

FALKEMBACH, Elza Maria Fonseca. Diário de campo: um instrumento de reflexão. **Contexto e educação**, Ijuí, v. 2, n. 7, p. 19-24, jul.-set. 1987.

FARDO, Marcelo Luís. **A gamificação como método**: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

GEOGEBRA. **O que é o Geogebra**. 2007. Disponível em:
<https://app.Geogebra.org/help/docupt_BR.pdf. >. Acesso em: 15 set. 2016.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em:
<<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>> Acesso em: 23 out. 2016.

KÜLLER, José Antônio; RODRIGO, Natália de Fátima. Uma metodologia de desenvolvimento de competências. **Boletim Técnico do SENAC** v. 38, n 1, jan/abr, 2012. Rio de Janeiro: SENAC/DN/Centro de Educação a distância. Disponível em:<<http://www.senac.br/bts/381/artigo1.pdf>>. Acesso em 6 de out. 2016.

LAUREANO, Marcos. **Máquinas virtuais e emuladores**: conceitos, técnicas e aplicações. São Paulo, Novatec, 2014.

LEMOS, André. **Cibercultura**: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre: Sulina, 2002.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

_____. **A inteligência coletiva**. São Paulo: Loyola, 2003.

LIMA, Rosemeire Roberta de. **Campo multiplicativo**: estratégias de resolução de problemas de divisão de alunos do 4º ano do ensino fundamental em escolas públicas de Maceió. Maceió: PPGECIM, 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2012.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MANESS, Jack. Teoria da Biblioteca 2.0: web 2.0 e suas implicações para as bibliotecas. In: **Inf. & Soc.: Est.**, João Pessoa, v. 17, n. 1, p.43-51, jan/abr, 2007. Disponível em:
<<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/831/1464>>. Acesso em: 12 out. 2016.

MEDEIROS, Juliane dos Santos. **Resolução de problemas matemáticos**: estudo de caso com professoras dos anos iniciais em escola alagoana. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2012.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2015.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela. **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente escolar. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

OLIVEIRA, Carloney Alves de. **Estratégias didáticas nos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática no mundo digital virtual em 3D Open Sim**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2015.

OLIVEIRA, Catharina Adelino de. **Números negativos: estratégias de resolução de problemas de alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Maceió**. Maceió: PPGECIM, 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2014.

PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. MCB: University Press, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2016.

RECUERO, Raquel. **Redes sociais na Internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009. Disponível em: <<http://www.ichca.ufal.br/graduacao/biblioteconomia/v1/wp-content/uploads/redessociaisnainternetrecuero.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2016.

SACCOL, Amarolinda et al. **M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SELBACH, Simone. et al. (Org.). **Matemática e didática**. Coleção Como Bem Ensinar. 2. ed. v. 8. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2015.

SIMÕES, Jorge et al. A social gamification framework for a k-6 learning platform. **Computers in Human Behavior**, v. 29, n. 2, p. 345-353, mar. 2012. Disponível em: <<http://computacional.com.br/documentos/Variados/SIMOES%20%20A%20social%20gamification%20framework%20for%20a%20K-6%20learning%20platform.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2013.

PIMENTEL, Fernando Sílvio Cavalcante. **A aprendizagem das crianças na cultura digital**. Maceió: Edufal, 2016.

PERRENOUD, Philippe. **Construir competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Iñez Diziz (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. São Paulo: Artmed, 2006.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

UFAL. **Projeto Pedagógico do Curso de Pedagogia**. Maceió, 2006a. Disponível em: <www.ufal.edu.br/unidadeacademica/cedu/graduacao/pedagogia/projeto-pedagogico>. Acesso em: 12 mar. 2017.

_____. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Maceió, 2006b. Disponível em: <<http://www.im.ufal.br/images/ppc-matematica-licenciatura%203.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

UNESCO. **Diretrizes de políticas da Unesco para a aprendizagem móvel.** 2014a. Disponível em: < <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf> >. Acesso em: 1 mar. 2017.

_____. **Aprendizagem móvel.** 2014b. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/access-to-knowledge/ict-in-education/mobile-learning/> > Acesso em: 1 mar. 2017.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade:** problemas da matemática na escola elementar. 3.ed. rev. Curitiba: Editora da UFPR, 2014.

VICENTE, Eliene. **Redes Sociais:** ciber espaço novas formas de interação das redes sociais. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2014.

YIN, Robert. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998

APÊNDICES

Apêndice A - Carta de Apresentação da Pesquisa ao IM da UFAL**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Maceió, _____, de _____ de 2016.

Prezado Prof. Dr. **José Carlos Almeida de Lima** diretor IM da UFAL

Solicito sua autorização para que o mestrando **Raphael de Oliveira Freitas**, que está sob minha orientação, faça sua pesquisa de campo do trabalho de investigação “**Contribuição das tecnologias móveis na formação dos futuros professores que irão ensinar matemática na educação básica**”, vinculada ao Mestrado em Educação pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Educação da UFAL.

Certa de seu apoio, desde já agradeço.

Qualquer informação pode me contatar no e-mail: mbettacs@uol.com.br

Profa. Dra. Mercedes B. Q. de Carvalho P. dos Santos

Pesquisadora – Orientadora

Raphael de Oliveira Freitas

Pesquisador Responsável

**Apêndice B – Declaração de Realização da Pesquisa na Instituição de Ensino –
Professora Responsável pelo Laboratório de Ensino de Matemática – LEMA/IM**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Maceió, _____, de _____ de 2016.

DECLARAÇÃO

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade de nº _____, e com CPF de nº _____, tendo sido convidado(a) a participar, voluntariamente, do estudo em nível de mestrado intitulado: “Tecnologias móveis na formação de que ensinam Matemática”, sob responsabilidade do pesquisador **Sr. Raphael de Oliveira Freitas** pela execução do referido estudo, na qualidade de professora pertencente ao Instituto de Matemática da UFAL, autorizo que a pesquisa seja realizada no Laboratório de Ensino de Matemática - LEMA com sede na instituição de ensino IM, pertencente à UFAL, com o CNPJ de número 24.464.109/0001-48, situada na Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Campus A.C. Simões – BR 101 – KM 97,6, Tabuleiro dos Martins, CEP: 57072-900

Assinatura do responsável pela Instituição de Ensino

Raphael de Oliveira Freitas
Assinatura ou impressão datiloscópica
do responsável pelo Estudo

Profa. Dra. Mercedes B. Q.de Carvalho P. dos Santos

Contato de urgência (instituição participante): Instituto de Matemática pertencente à UFAL.

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Campus A.C. Simões – BR 101 – KM 97,6, Tabuleiro dos Martins

Cidade: Maceió

CEP: 57072-900

Telefone: (82)3214-1403 (Secretaria Geral) / (82) 3214-1405 (Graduação)

Correio eletrônico: im.ufal@gmail.com

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

Nome e endereço do pesquisador responsável:

Domiciliado:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

CEP:

Telefone:

Ponto de referência:

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) do Centro de Educação (CEDU), pertencente à UFAL.

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Campus A.C. Simões – BR 101 – KM 97,6, Tabuleiro dos Martins, CEP: 57072-900.

Telefone: (82) 3214-1196/92.

Correio eletrônico: ppge@gmail.com

Maceió, _____, de _____ de 2016.

**Apêndice C – Declaração de Realização da Pesquisa na Instituição de Ensino – Diretor
Responsável pelo IM**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Maceió, _____, de _____ de 2016.

DECLARAÇÃO

Eu Prof. Dr. José Carlos Almeida de Lima diretor do Instituto de Matemática – IM da Universidade Federal de Alagoas - UFAL autorizo que a pesquisa **em nível de mestrado intitulada: “Contribuição das tecnologias móveis na formação dos futuros professores que irão ensinar matemática na educação básica”**, seja realizada no Laboratório de Ensino de Matemática - LEMA com sede na instituição de ensino IM, pertencente à UFAL, com o CNPJ de número 24.464.109/0001-48, situada na Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Campus A.C. Simões – BR 101 – KM 97,6, Tabuleiro dos Martins, CEP: 57072-900 sob responsabilidade do pesquisador **Sr. Raphael de Oliveira Freitas** .

Assinatura do responsável pela Instituição de Ensino

Raphael de Oliveira Freitas
Assinatura do responsável pelo Estudo

Profª. Dra. Mercedes B. Q. de Carvalho P. dos Santos
Assinatura do orientador do Estudo

Contato de urgência (instituição participante): Instituto de matemática – (IM) pertencente à UFAL.

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Campus A.C. Simões – BR 101 – KM 97,6, Tabuleiro dos Martins

Cidade: Maceió

CEP: 57072-900

Telefone: (82)3214-1403 (Secretaria Geral) / (82) 3214-1405 (Graduação)

Correio eletrônico: im.ufal@gmail.com

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

Nome e endereço do pesquisador responsável: Raphael de Oliveira Freitas

Domiciliado:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

CEP:

Telefone:

Ponto de referência:

Instituição: PPGE do CEDU, pertencente à UFAL.

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Campus A.C. Simões – BR 101 – KM 97,6, Tabuleiro dos Martins, CEP: 57072-900.

Telefone: (82) 3214-1196/92.

Correio eletrônico: ppge@gmail.com

Maceió, _____, de _____ de 2016.

Apêndice D - “Folder” de Chamada da Oficina Pedagógica







OFICINA	Tecnologias Móveis (<i>tablets</i> e <i>smartphones</i>) para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos do campo aditivo e do campo multiplicativo no ensino fundamental.
----------------	--

CARGA HORÁRIA	MINISTRANTE
8 horas	Prof. Esp. Raphael de Oliveira Freitas

PROGRAMAÇÃO

Local: Laboratório de Ensino de Matemática – LEMa . Instituto de Matemática da UFAL prédio Novo 1º andar.

Turma 1: O curso acontecerá na quinta (19/05/2016) e na sexta (20/05/2016) no **Horário:** 13:30 às 17:30 e será ofertado apenas para os discentes de **Licenciatura em Matemática**. **Número de Vagas 10.**

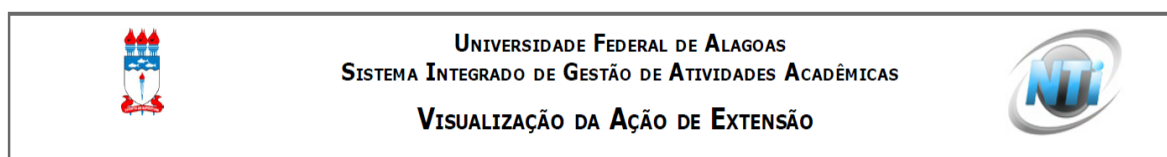
Turma 2: O curso acontecerá na segunda (23/05/2016) e na quarta (25/05/2016) no **Horário:** 08:00 às 12:00 e será ofertado apenas para os discentes de **Pedagogia**. **Número de Vagas 10.**

Turma 3: O curso acontecerá na segunda (23/05/2016) e na quarta (25/05/2016) no **Horário:** 13:30 às 17:30 e será ofertado para os discentes de **Pedagogia e Licenciatura em Matemática**. **Número de Vagas 10.**

Fonte: Ufal (2016).

Apêndice E – Questionário - Perfil dos participantes da oficina pedagógica

Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas



Questionário - Perfil dos participantes da oficina pedagógica: TM *tablets e smartphones* para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos do campo aditivo e do campo multiplicativo no EF.

1. **Qual o seu curso de graduação na UFAL?** (Pedagogia/Licenciatura em Matemática)
2. **Em qual período do curso você está?** (1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°)
3. **Você conhece a Teoria dos Campos Conceituais?** (Sim/Não)
4. **Caso tenha respondido sim na questão anterior, quais foram as suas impressões?**
(Resposta subjetiva)
5. **Você conhece a metodologia de ensino de Matemática de Resolução de Problemas?** (Sim/Não)
6. **Caso tenha respondido sim na questão anterior, quais foram as suas impressões?**
(Resposta subjetiva)
7. **Em suas aulas de Matemática, você utilizaria alguma tecnologia móvel (tablets/smartphones) para ensinar Matemática?** (Sim/Não)
8. **Em caso afirmativo, qual a tecnologia móvel você utilizaria?** (Apenas tablets, apenas smartphone ou as duas). **Por quê?** (Resposta subjetiva)
9. **Você conhece algum(ns) softwares/aplicativos para ensinar Matemática no EF?**
(Sim/Não)
10. **Em caso de afirmação. Quais softwares/aplicativos você conhece?** (Resposta subjetiva)

Apêndice F – Questionário da oficina pedagógica sobre as impressões dos participantes sobre a mesma - entregue ao final do curso

Turma: 1 Turma: 2 Turma: 3

Para todos os participantes da oficina: **TM *tablets* e *smartphones* para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos do campo aditivo e do campo multiplicativo no EF.**

Prezado (a) futuro (a) professor (a) que vai ensinar Matemática no EF este questionário faz parte da minha proposta de investigação referente à dissertação de mestrado em fase inicial e tem como objetivo “investigar como as tecnologias móveis (*tablets* e *smartphones*) contribuem para os processos de ensino e aprendizagem de professores que ensinarão matemática na Educação Básica”. Solicitamos que responda a esse questionário com tranquilidade e transparência em suas respostas. Comprometemo-nos em manter seu nome sob sigilo absoluto. Os dados obtidos com o preenchimento deste questionário serão utilizados para pesquisa citada acima. Não é necessária à sua identificação.

Não se esqueça de responder a todas as questões propostas de maneira clara e objetiva. Em caso de dúvida ou engano, solicite ajuda ao aplicador.

Pergunta 1: Em suas aulas de matemática você utilizaria ou utiliza alguma TM *tablets* e *smartphones* para ensinar Matemática? Justifique sua resposta.

Pergunta 2: Em sua opinião que tipos de atividades matemáticas com o uso das TM podem ser exploradas para favorecer o ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática do EF? Justifique sua resposta.

Pergunta 3: Qual o potencial dos aplicativos SAMD, Tabuada de Multiplicar e Desafio Matemático, apresentados durante a oficina pedagógica para o ensino de matemática? São facilitadores da aprendizagem? Apresentam característica lúdica, motivadora e dinâmica em sala de aula de matemática? Justifiquem suas respostas.

Pergunta 4: Em sua opinião quais seriam as dificuldades relacionadas nesta estratégia didática para ensinar Matemática no EF? Justifique sua resposta.

Apêndice G – Roteiro da entrevista semiestruturada

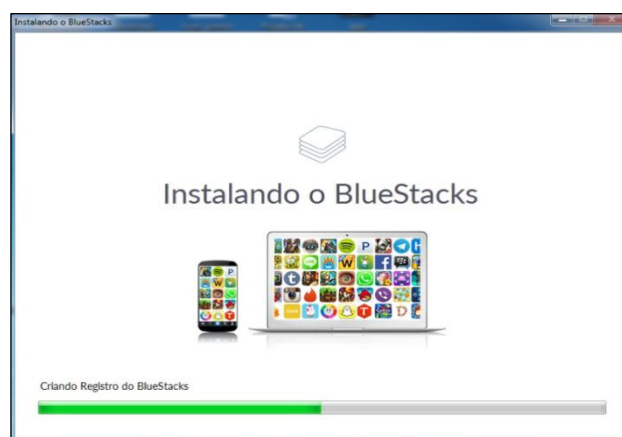
O roteiro da entrevista estrutura seguiu as seguintes orientações:

1. A entrevista será realizada via *Whats App* utilizando a ferramenta de mensagem de áudio no dia e hora combinado por ambas as partes;
2. No momento da entrevista verificar se o smartphone está com a qualidade da internet via *wi-fi* boa para a realização da entrevista;
3. Informar que a entrevista vai começar e orientar o entrevistado a responder as perguntas apenas por mensagem de áudio de maneira tranquila e espontânea;
4. O entrevistador deve fazer perguntas chave sobre as impressões da oficina pedagógica, por exemplo, para você como foi à experiência de cursar a oficina? As outras perguntas devem se pautar sobre a formação dos entrevistados e suas relações com o curso;
5. A entrevista deve durar no máximo 1 hora e o entrevistado deve fazer no máximo cinco perguntas;
6. Ao termino da entrevista informar que a mesma terminou.

Apêndice H – Tutorial de instalação e configuração do *software BlueStacks App Player* no *Windows*

Esse pequeno manual tem o objetivo de auxiliar o professor que vai ensinar Matemática a utilizar o emulador de sistema *Android BlueStacks App Player* no *Windows* como recurso didático em suas aulas. A seguir serão apresentadas instruções de instalação e utilização do programa. Após o *download* do arquivo de instalação o usuário deve clicar duas vezes no ícone do programa e autorizar a instalação ao realizar esta ação o PC vai iniciar o processo aparecendo à tela mostrada na figura 43

Figura 43 – Tela inicial da instalação do *BlueStacks App Player*



Fonte: elaborado pelo autor.

Concluído este processo vai surgir a tela da figura 44:

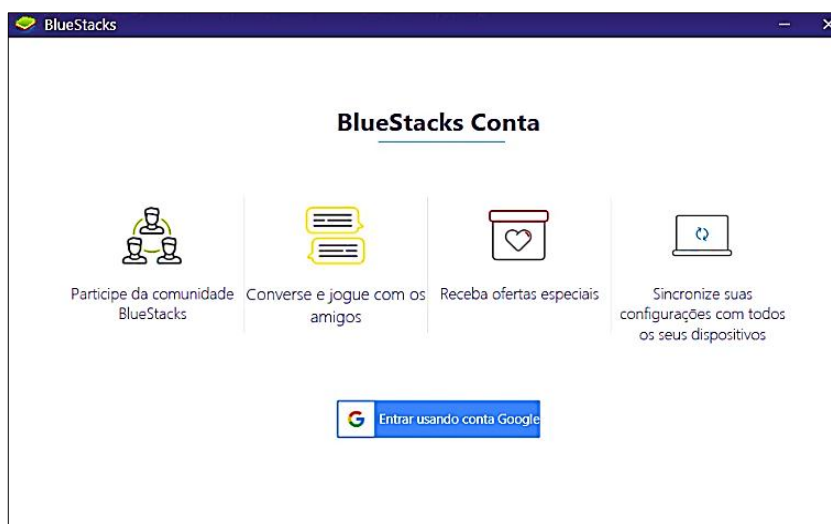
Figura 44 – Tela da instalação concluída do *BlueStacks App Player*



Fonte: elaborado pelo autor.

Com a instalação concluída do programa o usuário vai criar uma conta *BlueStacks* caso não deseje isso e dada a opção de utilizar uma conta do *Google* conforme a figura 45:

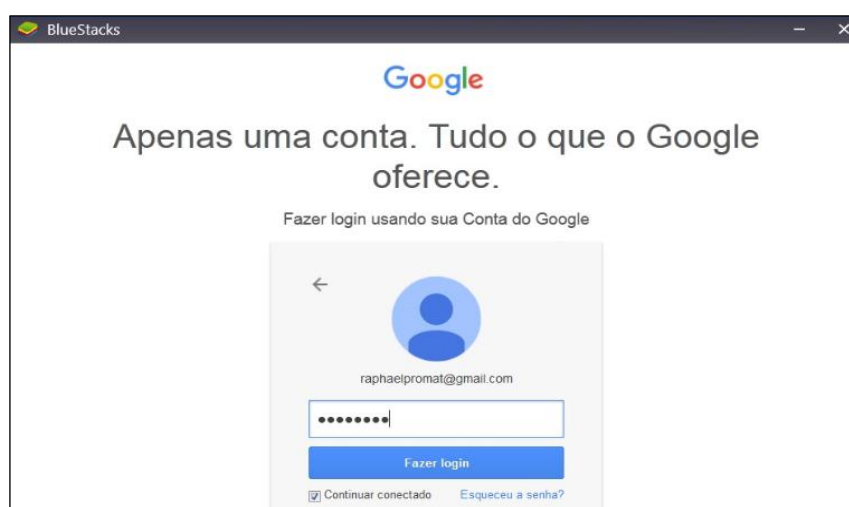
Figura 45 – Configuração de conta do *BlueStacks App Player*



Fonte: elaborado pelo autor.

A título de exemplo, os passos de configuração do software foram utilizados as capturas de tela do momento de instalação e configuração do PC do pesquisador. Para a configuração de conta *BlueStacks* foi escolhido pelo mesmo a opção entrar com uma conta do *Google*. Logo após a escolha da opção basta acessar a conta do *Google* fazendo o *Login* conforme a figura 46:

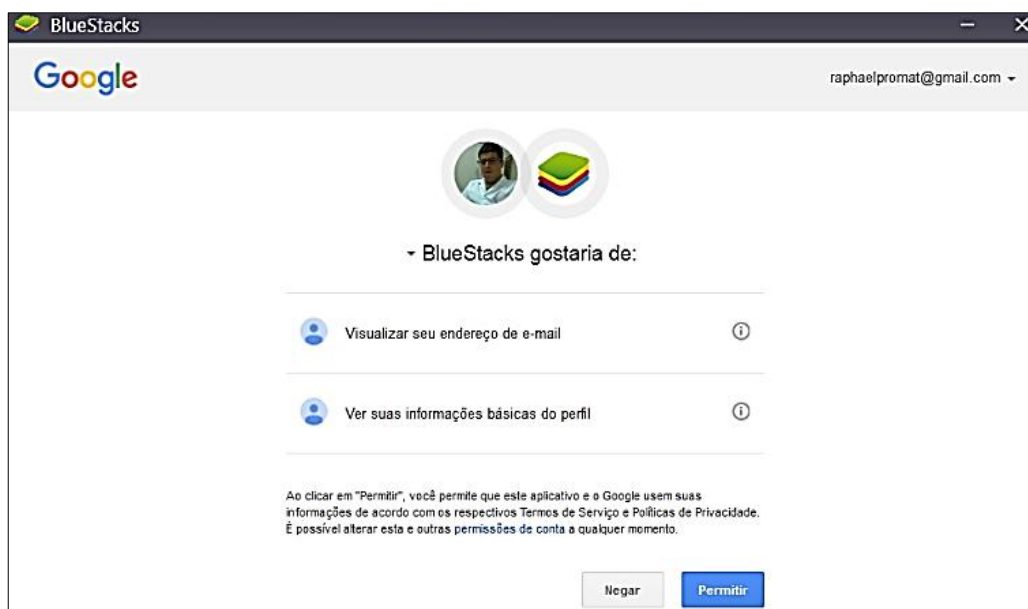
Figura 46 – Login de conta do *Google* no *BlueStacks App Player*



Fonte: elaborado pelo autor.

Após o aceite surgirá a tela com os dados de sua conta no *Google* sendo associados ao banco de dados do *BlueStacks App Player* (Figura 47).

Figura 47 – Aceite dos termos de serviços da conta do *Google* no *BlueStacks App Player*



Fonte: elaborado pelo autor.

Também é possível adotar/editar um perfil de usuário no *BlueStacks*, selecionando um nome para o perfil, uma imagem, além do idioma que vai ser exibido na tela. É possível selecionar ainda algumas preferências no programa como sistema, dados entre outras. (Figura 48).

Figura 48 – Edição do Perfil em *BlueStacks*



Fonte: elaborado pelo autor.

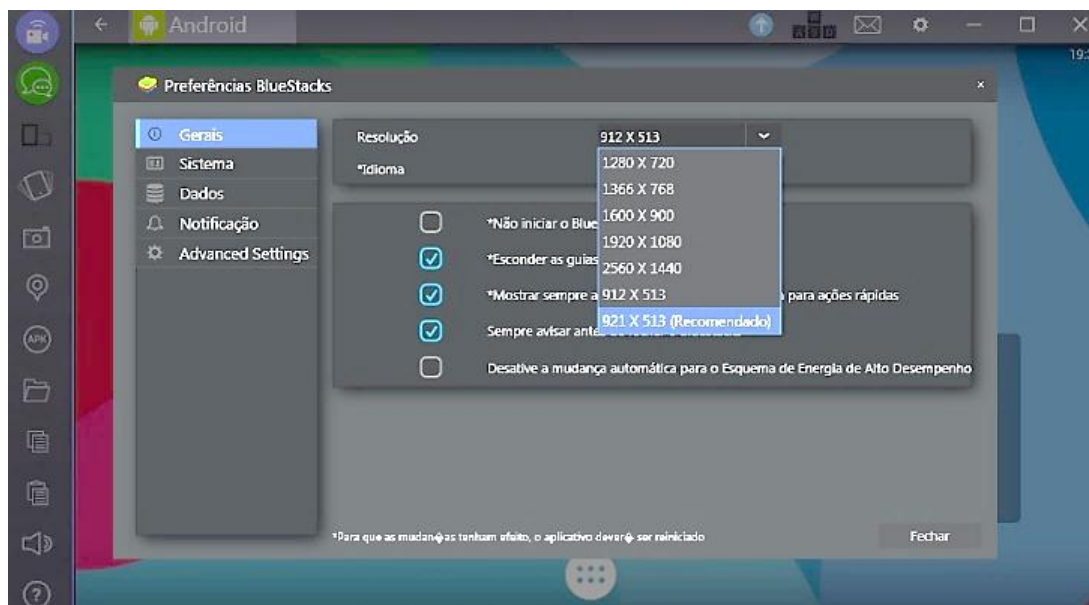
Também é possível editar o idioma que o usuário deseja utilizar no software, além de definir as preferências de configuração. (Figuras 49 e 50)

Figura 49 – Escolha do idioma em *BlueStacks*



Fonte: elaborado pelo autor.

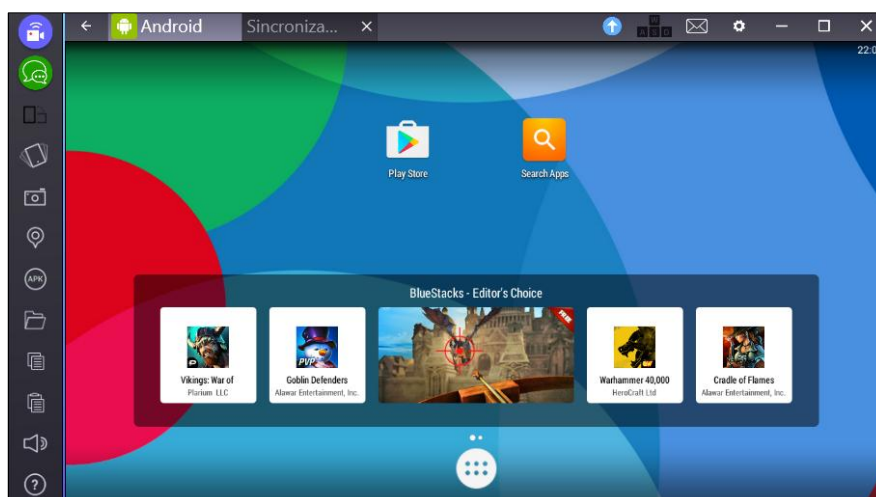
Figura 50 – Preferências de configuração no *BlueStacks*



Fonte: elaborado pelo autor.

O layout da tela inicial do programa aberto exibe um ambiente/área de trabalho semelhante ao de um dispositivo móvel (*tablets ou smartphone*) que possua o sistema operacional *Android* conforme figura 51.

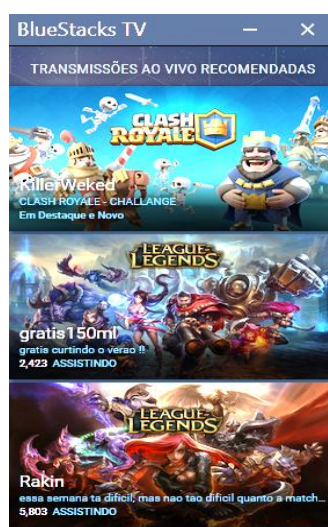
Figura 51 – Layout da tela inicial do *BlueStacks App Player*



Fonte: elaborado pelo autor.

O *mouse* do PC do usuário serve como o comando de toque na tela e o teclado aparece com duas opções de configuração o físico do próprio PC ou o digital que fica exibido na tela. Do lado esquerdo estão diversos botões/ícones que possuem diversas funcionalidades como assistir vídeos no *BlueStacks Tv* que é um canal de vídeos sobre diversos jogos que rodam em *Android* comentados/compartilhados pelos usuários do programa (primeiro ícone de cima para baixo) conforme a figura 52:

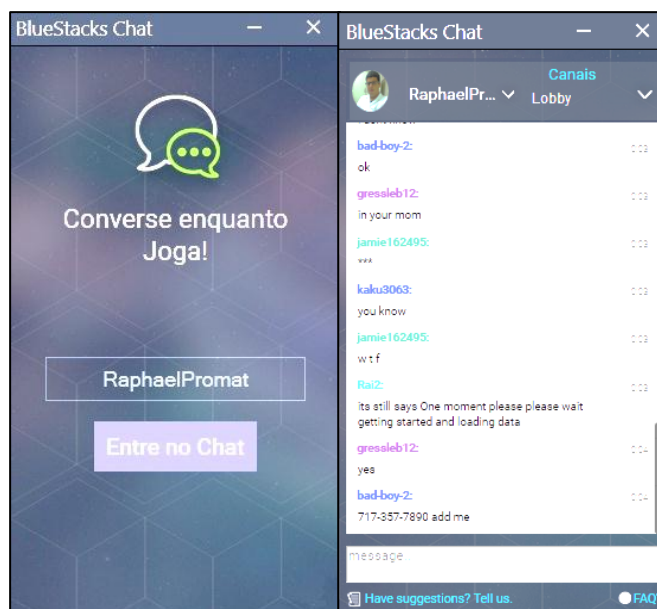
Figura 52 – *BlueStacks Tv*



Fonte: elaborado pelo autor.

O segundo botão é o de um *chat*/bate-papo onde é possível conversar enquanto joga. (Figura 53).

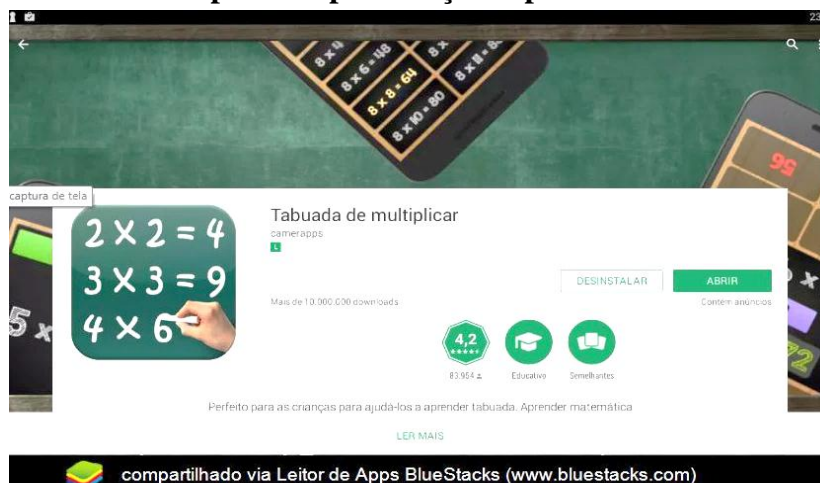
Figura 53 – BlueStacks Chat/bate papo



Fonte: elaborado pelo autor.

O terceiro botão é o de captura de tela, caso o usuário necessite registrar alguma imagem passada na tela (Figura 54).

Figura 54 – Tela capturada pela função captura de tela do BlueStacks



Fonte: elaborado pelo autor.

Quando o usuário realiza essa ação o programa pergunta aonde deseja salvar a imagem é possível salvar no próprio PC (*Windows*) ou em outros aplicativos como o Picasa ou *Google* Fotos. Os outros botões são intuitivos, basta o usuário clicar e verá as funcionalidades dos

mesmos, por exemplo, aumentar ou diminuir o volume no botão volume. O usuário pode utilizar a loja do *Google Play* para instalar os aplicativos que estão disponíveis. As demais funcionalidades do programa são intuitivas e o usuário por meio da manipulação do mesmo vai se familiarizar com as suas funcionalidades.

ANEXOS

Anexo A – Declaração de Cumprimento das Normas da Resolução nº 466/12, de publicização dos resultados e sobre o uso e destinação do material/dados coletados

Raphael de Oliveira Freitas, pesquisador responsável, do projeto intitulado “Contribuição das tecnologias móveis na formação dos futuros professores que irão ensinar matemática na educação básica” sob a orientação da Professora. Dra. Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos nos comprometemos em seguir fielmente os dispositivos da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), asseguramos que os resultados da presente pesquisa serão tornados públicos sejam eles favoráveis ou não, bem como declaramos que os dados/materiais coletados para o desenvolvimento do projeto, (entrevistas, filmagens, fotos, banco de dados e questionários) serão utilizados para a produção das análises empíricas e produção do trabalho final do estudo (dissertação de mestrado) e, após conclusão da pesquisa, serão armazenados em banco de dados e ficarão na posse dos pesquisadores responsáveis, por um prazo de 5 (cinco) anos, a serem contados a partir da data de conclusão do estudo.

Maceió, ____ de _____ de 2016.

Profa. Dra. Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos
(Pesquisadora – Orientadora)

Raphael de Oliveira Freitas
(Pesquisador – Responsável)

Anexo B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Estudantes de Pedagogia e Licenciatura em Matemática que vão participar da pesquisa)

(Em duas (02) vias, firmado por cada participante voluntário (a) da pesquisa e pelo responsável).

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Tecnologias móveis na formação de professores que ensinam matemática”, que tem como objetivo principal investigar como as tecnologias móveis (*tablets* e *smartphones*) contribuem para os processos de ensino e aprendizagem de futuros professores que ensinarão matemática na Educação Básica.

Para participar desta pesquisa, você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Por ser uma pesquisa que trabalhará com a realização de entrevistas semiestruturadas, possivelmente, poderá ocorrer algum tipo de constrangimento, sendo esse considerado o principal risco para você enquanto participante. De qualquer forma, o pesquisador se compromete a evitá-los seguindo os princípios éticos desse tipo de estudo.

Esse TCLE encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, a outra será fornecida a você.

Eu _____, portador (a) do documento de Identidade _____, CPF, _____, tendo sido convidado(a) a participar voluntariamente do estudo “*Tecnologias móveis na formação de professores que ensinam matemática*”, que será realizada na sede da instituição de ensino, IM, pertencente à UFAL, com o CNPJ de número 24.464.109/0001-48, situada na Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Campus A.C. Simões – BR 101 – KM 97,6, Tabuleiro dos Martins, CEP: 57072-900 recebo do Sr. *Raphael de Oliveira Freitas* pesquisador responsável pela execução do referido estudo, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- 1) Que o estudo se destina a investigar como as TM *tablets* e *smartphones* contribuem para os processos de ensino e aprendizagem de professores que ensinarão matemática sobre os conteúdos de adição e multiplicação no EF.

- 2) Que a importância deste estudo é oferecer a futuros professores que vão ensinar matemática no EF de como utilizar o recurso didático das TM *tablets* e *smartphones* para colaborar com os processos de aprendizagem dos conteúdos matemáticos do campo aditivo e do campo multiplicativo no EF.
- 3) Que os resultados que se desejam alcançar são: (a) Identificar o lugar/espço das TM *tablets* e *smartphones* na formação dos professores que ensinarão matemática no EF; (b) Construir um quadro conceitual com aplicativos gratuitos disponíveis na loja virtual do *Google Play* com possibilidade para processos de ensino e aprendizagem de matemática no EF do campo aditivo e multiplicativo; (c) Elaborar um banco de sequências didáticas sobre os conteúdos do campo aditivo e multiplicativo para professores que vão ensinar matemática no EF utilizando as TM estas SD são caracterizadas em dois tipos: Tipo 1 Aplicativos do tipo jogo e Tipo 2 Aplicativos do tipo não jogo. Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão. Os dados/materiais utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador para possíveis estudos futuros.
- 4) Que este estudo será desenvolvido no período de ____/____/____ a ____/____/____, podendo se estender por mais um mês, caso haja algum imprevisto.
- 5) Que os possíveis riscos à saúde física e mental dos representantes deste instituto são inexistentes no que diz respeito ao respectivo estudo, pois os sujeitos, alunos dos cursos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática, serão assistidos em um ambiente que já lhe é familiar e que já faz parte de sua rotina, independente da pesquisa e que a possibilidade de quaisquer constrangimentos, o que poderia ser um risco aos sujeitos, o pesquisador se compromete a evitá-los seguindo os princípios éticos desse tipo de estudo.
- 6) Que os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no TCLE, têm direito à indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa. A indenização é diferente do ressarcimento. Ressarcimento é uma despesa previsível que o sujeito da pesquisa possa vir a desembolsar pela participação na pesquisa, como custos com transporte ou alimentação. Assim, caso o pesquisador preveja custos ao entrevistado da pesquisa, essa possibilidade deve vir expressa no projeto da pesquisa e no orçamento. Indenização se refere a um dano imprevisível e que só pode ser mensurado caso ocorra.
- 7) Que o principal benefício que devo esperar com o referido estudo é a ampliação do conhecimento acerca das TM *tablets* e *smartphones* como recurso didático para os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos do campo aditivo e do campo multiplicativo no EF.
- 8) Que poderei contar com a assistência da UFAL, sendo responsável (is) pelo Programa à qual a pesquisa está vinculada o Sr. *Walter Matias Lima*.

- 9) Que, sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
- 10) Que, a qualquer momento, eu poderei me recusar a continuar participando do estudo e, também, poderei retirar este consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.
- 11) Que as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a minha identificação, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.
- 12) Que o estudo não acarretará em nenhuma despesa para mim.
- 13) Que o IM e o CEDU da UFAL no qual sou aluno receberá uma via do TCLE.
- 14) Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e, estando consciente dos meus direitos, de minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que minha participação implica, concordo com a minha participação e, para tanto eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço do (a) participante voluntário (a):

Domiciliado:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

CEP:

Telefone:

Ponto de referência:

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

Nome e endereço do pesquisador responsável: Raphael de Oliveira Freitas

Domiciliado: Avenida Governador Afrânio Lages

Complemento: Residencial Vale do Sol Bloco 12, Apartamento 01 nº 80.

Bairro: Bom Parto

Cidade: Maceió

CEP: 57017-225

Telefone: (82) 98858-9268/ (82) 98707-9424

Ponto de referência: Ao lado da Força Escola (Centro de treinamentos especiais na área de segurança)

Instituição: PPGE do CEDU, pertencente à UFAL.

Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, S/N, Campus A.C. Simões – BR 101 – KM 97,6,
Tabuleiro dos Martins, CEP: 57072-900.

Telefone: (82) 3214-1196/92.

Correio eletrônico: ppge@gmail.com

Maceió, _____, de _____ de 2016.

Assinatura ou impressão datiloscópica
do **voluntário (a) ou responsável legal**
(rubricar as demais folhas)

Assinatura ou impressão datiloscópica
do responsável pelo Estudo
(rubricar as demais folhas)

Anexo C – Plano de ensino da disciplina de Saberes e Metodologias da Matemática do curso de Pedagogia da UFAL, referente ao período 2015.2 noturno.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
CENTRO DE EDUCAÇÃO - CEDU**

PLANO DE DISCIPLINA

I – IDENTIFICAÇÃO

DISCIPLINA: Saberes e Metodologias do Ensino de Matemática 1
60h

CH:

CURSO: Pedagogia Licenciatura – Noturno

SEMESTRE/ANO: 2015.2

PROFESSOR: Carloney Alves de Oliveira

II – EMENTA

Estudo teórico-metodológico dos saberes matemáticos presentes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, articulando os conhecimentos dos campos conceitual, numérico e geométrico com estímulo à prática investigativa e à construção de situações didáticas.

III - OBJETIVOS DA DISCIPLINA

Geral:

Propiciar ao aluno referencial teórico-metodológico sobre o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, para possibilitar-lhes a construção do conhecimento dos conceitos que fazem parte do currículo dos anos iniciais, concebendo a criação da linguagem matemática como forma particular de conhecimento do mundo e do homem relacionando as noções matemáticas com atividades de contagem e comparação utilizadas no cotidiano.

Específicos:

- Conhecer e compreender aspectos metodológicos do Ensino de Matemática.
- Entender a resolução de problemas como um eixo norteador do ensino da matemática, através da pesquisa e desenvolvimento de diferentes estratégias.
- Conhecer sobre o sistema de numeração decimal para compreensão da base dez e as funções dos números em diferentes contextos.
- Identificar as ideias das operações fundamentais matemáticas.
- Compreender os diferentes significados da fração e suas aplicações no cotidiano.

IV - CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

I UNIDADE

- Aspectos Metodológicos do Ensino de Matemática;
- Resolução de Problemas;
- Sistema de numeração decimal;
- Operações fundamentais;
- Teoria dos Campos Conceituais: Campo Aditivo

II UNIDADE

- Frações;
- Porcentagem;
- Grandezas e Medidas
- Espaço e Formas: cubo, paralelepípedo, prismas, pirâmides, cilindro, cone e esfera;
- Educação Estatística e Probabilidade
- Laboratório de Matemática: construção de oficinas e recursos didáticos para o ensino de matemática.

V - METODOLOGIA DE ENSINO

Inicialmente trabalharemos com um suporte teórico-metodológico para o Ensino de Matemática e sua relação com a sala de aula, serão sugeridos e discutidos os conteúdos programáticos, propondo um contrato de ações e um cronograma de atividades. Após os conceitos estabelecidos serão sugeridas formas de abordagens dentro das tendências em Educação Matemática e buscaremos elaborar recursos didáticos através de oficinas para o Ensino de Matemática.

VI - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados quanto à presença nas aulas, assiduidade e participação nas atividades propostas na sala de aula e no Facebook da disciplina:

<https://www.facebook.com/saberesda.matematica> Grupo: Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 1 (2015.2)

AB1:

- Elaboração de Recursos Didáticos para o Ensino de Matemática: 1,5
- Postagens e participações nas atividades propostas no Facebook da disciplina: 1,5
- Elaboração, apresentação e postagem de uma História em Quadrinho relacionada a um conteúdo matemático: Impressa, digital e Banner: 3,0
- Avaliação Individual: 4,0

AB2:

- Postagens e participações nas atividades propostas no Facebook da disciplina: 1,0
- Desenho animado: apresentação e proposta (conteúdo matemático): 3,0
- Apresentação da oficina temática: 3,5
- Participação em cada oficina temática: 2,5 (0,5 por oficina)

VII – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

DATA	CONTEÚDOS	ATIVIDADES/ RECURSOS
12/01	Apresentação da proposta da disciplina Saberes e Metodologias do Ensino de Matemática 1; Apresentação da Turma.	Aula dialógica
19/01	Aspectos metodológicos do Ensino de Matemática	Aula dialógica e prática
26/01	Resolução de Problemas	Aula dialógica e prática
02/02	Sistema de Numeração Decimal	Aula dialógica e prática
16/02	Operações fundamentais	Aula dialógica e prática
23/02	Ábaco e Material Dourado	Aula dialógica e prática
01/03	Teoria dos Campos Conceituais: Campo Aditivo	Aula dialógica e prática
08/03	Apresentação da História em Quadrinho	Aula dialógica e prática
15/03	AVALIAÇÃO INDIVIDUAL	
22/03	Frações	Oficinas
29/03	Porcentagem	Oficinas
05/04	Grandezas e Medidas	Oficinas
12/04	Espaço e Formas: cubo, paralelepípedo, prismas, pirâmides, cilindro, cone e esfera	Oficinas
19/04	Educação Estatística e Probabilidade	Oficinas
26/04	Sarau Matemático e convidados	Palestra
03/05	Desenho animado: apresentação e proposta (conteúdo matemático)	Aula dialógica e prática
10/05	REAVLIAÇÃO	
17/05	PROVA FINAL	
24/05	AJUSTES	
	Leitura e discussão de textos a partir das interfaces do Facebook	

VIII – REFERÊNCIAS

CARVALHO, Mercedes. *Problemas? Mas que problemas?! Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula*. 3ª ed. Petrópolis: Vozes. 2005.

DAMM, Regina F. Representação, compreensão e resolução de problemas aditivos. In: MACHADO, Silvia D. A. (org). *Aprendizagem em matemática. Registros de representação semiótica*. Campinas: Papirus. 2003.

DUHALDE, Mariá Elena; CUBERES, Maria Teresa González. **Encontros iniciais com a matemática**: contribuições à educação infantil. Porto Alegre: Artmed. 1998.

LERNER, Délia. **Matemática aqui e agora**. 2ª ed. Porto Alegre. Artmed. 1995.

MARANHÃO, Cristina. Visões sobre aulas de numeração na educação infantil. In: ROMANOWSKI, Joana. et. al (org.). **Conhecimento local e conhecimento universal**. Curitiba: Editora Universitária Champagnat. 2005. p. 201-214.

Bibliografia complementar

NUNES, Terezinha et al. **Introdução à educação matemática**: Os números e as operações numéricas. São Paulo: Proem. 2001.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC. vol. 3. 1997.

PARRA, C; Saiz, I. (org.) **Didática da Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

BRASIL. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil**. Conhecimento de mundo. Brasília. MEC volume 3. 1998, p. 205-239.

SCHLIEMANN, Ana Lúcia; CARRAHER, David (orgs) *A compreensão de conceitos aritméticos*. Ensino e Pesquisa. 2ª ed. Campinas: Papirus. 2002.

VERGNAUD, Gerard. *El niño, las matemáticas y La realidad. Problemas de La enseñanza de las matemáticas em La escuela primaria*. México: Editorial, 2001.