



A UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Lucas Teixeira da Silva¹
Karina Nunes da Silva²
Claudia Lisete Oliveira Groenwald³

Resumo

Apresenta-se, neste artigo, um mapeamento e a catalogação de aplicativos para *tablets* e *smartphones* que envolvam o ensino da Matemática, desenvolvido pelos alunos de iniciação científica, estudantes do curso Licenciatura em Matemática, participantes do Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM) do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), do campus Canoas/RS, com o intuito de subsidiar professores da área a planejar e aplicar práticas pedagógicas com o uso de tecnologias em suas aulas. O objetivo deste artigo é apresentar uma catalogação de aplicativos compatíveis com o sistema *Android* que podem ser utilizados para a elaboração de propostas pedagógicas e inclusão de tecnologias nas aulas de Matemática. Apresentam-se 12 aplicativos, sendo 10 com o público alvo formado por estudantes da Educação Básica e 2 por estudantes do Ensino Superior.

Palavras-chave: Educação Matemática. Tecnologias Digitais. Aplicativos para Android.

THE USE OF MOBILE DEVICES IN MATHEMATICS EDUCATION

Abstract

This article presents a mapping and cataloging of applications for tablets and smartphones involving Mathematics teaching, developed by students of scientific initiation, students of graduation in Mathematics, participants in the Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM) of the Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) of the Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), at the Canoas/RS campus, in order to subsidize teachers in the area to plan and apply pedagogical practices with the use of technologies in their Classrooms. The purpose of this article is to present a catalog of applications compatible with the Android system that can be used for the elaboration of pedagogical proposals and inclusion of technology in mathematics classes. There are 12 applications whose target audience varies from Basic Education to Higher Education.

Keywords: Mathematical Education. Digital Technologies. Applications for Android.

¹ Aluno Bolsista Fapergs de Iniciação Científica, graduando do curso de Matemática-Licenciatura, Ulbra no campus Canoas/RS - Brasil. E-mail: luccas.txs@gmail.com.

² Aluna Bolsista Fapergs de Iniciação Científica, graduanda do curso de Matemática-Licenciatura, Ulbra no campus Canoas/RS - Brasil. E-mail: karinasn@yahoo.com.

³ Doutora em Ciências da Educação pela Universidade Pontifícia de Salamanca, Espanha, professora do Curso de Matemática Licenciatura e do Programa de Pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática da ULBRA/Canoas.

Introdução

A utilização de tecnologias digitais, no caso os *tablets* e *smartphones*, já fazem parte do dia a dia do atual perfil dos estudantes, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior. A apresentação de propostas metodológicas diferenciadas para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos utilizando tais recursos podem proporcionar aos estudantes possibilidades de construir o conhecimento matemático, através da manipulação desses recursos, disponíveis para *tablets* e *smartphones*.

Analisando o contexto do atual estilo de vida da sociedade, percebe-se, cada vez mais, a tecnologia enraizada nas rotinas, tanto da vida pessoal quanto da profissional. Segundo Santos (2012), o momento atual pode promover reflexões acerca da utilização dos aparatos digitais, como *smartphones*, *tablets*, computadores, calculadoras, de modo que possam enriquecer intervenções pedagógicas nos processos de ensino e aprendizagem. Isto se evidencia quando o público analisado é segmentado à faixa etária mais jovem, que utilizam, por boa parte de seu tempo disponível, aparelhos eletrônicos.

Para Homa e Groenwald (2016), os avanços científicos e tecnológicos da sociedade atual promovem um novo olhar sobre o ensinar e o aprender, tornando indispensável utilizar, no planejamento pedagógico, os recursos das tecnologias da informação e comunicação (TIC). Assim, os computadores, *tablets*, calculadoras, *smartphones* são instrumentos pertinentes no processo de ensino e aprendizagem, cabendo à escola utilizá-los de forma coerente com uma proposta pedagógica atual e comprometida com uma aprendizagem significativa para a formação integral dos estudantes. Para os autores, neste período de informatização massiva, no qual as atividades têm migrado para o formato digital, a Educação, e a Educação Matemática, também necessitam adequar-se a essa realidade (HOMA; GROENWALD, 2016). No desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática que, por sua natureza, é abstrato, tais recursos podem auxiliar na visualização dos conceitos, através da manipulação de aplicativos disponíveis, muitos gratuitamente, compatíveis para o sistema *Android*.

Apresentam-se, nesse artigo, um mapeamento e a catalogação de aplicativos, que podem ser utilizados para o planejamento pedagógico em Matemática, direcionados à Educação Básica e Ensino Superior.

Referencial teórico

Com o desenvolvimento tecnológico evidenciado nos últimos anos, muito se questiona sobre qual seriam as melhores práticas para se inserir as tecnologias da informação e comunicação (TIC) no meio educacional. Referindo-se, especificamente, aos conteúdos matemáticos, historicamente há uma grande dificuldade por parte dos professores em ensinar determinados temas da área, devido ao alto nível de abstração exigida. Porém, há muitos *softwares* e aplicativos desenvolvidos com os conteúdos matemáticos que podem auxiliar em tal ação educativa. Segundo o NCTM (2014), o emprego das tecnologias pode ajudar aos alunos a visualizar e compreender importantes conceitos matemáticos, a respaldar seu raciocínio matemático e sua capacidade para a resolução de problemas.

O planejamento de aulas com uso de TIC pode ser adaptável para diferentes perfis de alunos, visando diferentes níveis de aprendizagem, o que possibilita planejamentos diferenciados e de acordo com as dificuldades dos estudantes. Todos os estudantes deveriam ter acesso à tecnologia e a outras ferramentas que respaldem o ensino e a aprendizagem da Matemática (NCTM, 2014).

Outro ponto positivo, facilmente identificável, é a utilização das TIC para realizar trabalhos diferenciados com alunos de inclusão, tendo em vista que existem *softwares* específicos para alunos com deficiências sensoriais ou motoras. Segundo Groenwald (2016), é importante que o professor utilize recursos que ajudem a compensar as situações desfavoráveis de aprendizagem, e as TIC têm reconhecida capacidade de favorecer a integração educativa e social. Para Valente (1991), sendo o computador uma ferramenta de trabalho com a qual o aluno interage, resolve problemas, desenha, etc., essas atividades passam a ser importantes fontes de avaliação dos saberes adquiridos nos alunos que apresentam necessidades educativas especiais.

No entanto, a inserção de tecnologias no meio educacional não é importante se não houver, em paralelo, a capacitação do atual corpo docente que, muitas vezes, opta por não utilizar tais recursos em função de não possuir o conhecimento necessário para a utilização destes. Para o NCTM (2014), sem um desenvolvimento profissional bem planejado, os professores podem sentir-se inseguros a respeito do emprego das ferramentas e da tecnologia em suas aulas; no entanto, se compreendem o papel que estas desempenham, dando apoio ao raciocínio dos estudantes e sua capacidade de dar sentido, eles a empregam, percebendo que

as TIC lhes dão oportunidade de desafiar os estudantes com perguntas que enfocam a investigação e a compreensão (NCTM, 2014).

A integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação mostra-se irremediavelmente associada à necessidade de reforço da profissionalização docente e de uma (re)organização das dinâmicas escolares (NÓVOA, 2007). Segundo o autor, torna-se importante perceber que ações se mostram necessárias para promover a efetiva inclusão das TIC no contexto escolar, mais especificamente, estudos de como se pode promover o desenvolvimento profissional docente para trabalhar, com eficiência e sustentabilidade, essa inclusão no planejamento escolar.

Outro ponto a destacar é a atual infraestrutura das escolas, que não permite uma revolução tecnológica educacional. Porém, na medida do possível, o professor, enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem, deve inserir as TIC no planejamento de suas aulas, a fim de preparar o aluno para um novo mercado de trabalho que se modifica rapidamente de acordo com o avanço tecnológico. Pretto (1999, p.104) afirma que “em sociedades com desigualdades sociais como a brasileira, a escola deve passar a ter, também, a função de facilitar o acesso das comunidades carentes às novas tecnologias”.

Como diretrizes governamentais, a inserção de TIC é explicitamente incentivada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), trazendo como justificativa a necessidade de formar um cidadão cada vez mais preparado para a realidade do atual cenário do mercado de trabalho. Segundo os PCN:

O perfil do trabalhador vem sofrendo alterações, e em pouco tempo a sobrevivência no mercado de trabalho dependerá da aquisição de novas qualificações profissionais. Cada vez mais torna-se necessário que o trabalhador tenha conhecimentos atualizados, iniciativa, flexibilidade mental, atitude crítica, competência técnica, capacidade para criar novas soluções e para lidar com a quantidade crescente de novas informações, em novos formatos e com novas formas de acesso. A tendência mundial é a de que tarefas mecânicas sejam realizadas por máquinas (BRASIL, 1998, p. 138).

Além disso, para evidenciar a importância da inclusão de TIC no planejamento pedagógico docente visando à preparação do aluno para o mercado de trabalho, o NCTM (2014, p. 84) discorre que “a tecnologia é uma parte integral de quase todas as profissões que talvez os estudantes escolham seguir quando adultos. As aulas de Matemática devem refletir esta realidade, incorporando a tecnologia como um elemento integrante do Ensino”.

Embora o Ministério da Educação (BRASIL, 2013) considere importante a utilização de tecnologias de qualidade objetivando a melhoria da Educação, ele adverte que o uso de

recursos tecnológicos, de forma isolada e desalinhada com a proposta pedagógica da escola, não garante a qualidade da Educação. Ao utilizar as tecnologias para proporcionar condições favoráveis à aprendizagem, o professor deve, antes de tudo, definir o objetivo instrucional desejado para, então, organizar as ações e recursos para atingir seus objetivos. E, para isso, é fundamental conhecer as possibilidades que as tecnologias oferecem e quais tecnologias são adequadas aos estudantes, ao conteúdo a ser desenvolvido e ao nível de ensino a que se destina.

Com este intuito, apresenta-se, nesse artigo, um mapeamento de dispositivos digitais, que visa subsidiar os professores de Matemática nesse processo de inclusão de recursos digitais em seu planejamento pedagógico.

Fundamentos metodológicos da pesquisa

Este trabalho teve como objetivo mapear e catalogar aplicativos, compatíveis com o sistema *Android*, que auxiliem o desenvolvimento pedagógico dos conteúdos na área de Matemática, para a Educação Básica e Ensino Superior. Como metodologia do mapeamento destes aplicativos, os bolsistas de iniciação científica, estudantes do curso de Matemática Licenciatura, participaram de reuniões com o Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM), do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), campus Canoas/RS, apresentando resultados parciais da investigação realizada e discutindo as principais áreas do universo matemático que deveriam ser exploradas no mapeamento. Os aplicativos foram pesquisados na loja virtual *Play Store*, presente em dispositivos com sistema operacional *Android*, para *tablets* e *smartphones*.

A catalogação buscou identificar os aplicativos disponíveis, o nível de ensino a que são destinados, o objetivo educacional, os conteúdos que podem ser explorados e as atividades que podem ser desenvolvidas com eles. Para validar a aplicabilidade e facilidade de uso dos aplicativos investigados, foi desenvolvida uma oficina, com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, do município de Canoas, com duração de 4 horas. Nesta oficina foram apresentados os aplicativos mapeados e sugeridas atividades a serem realizadas com eles para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos envolvidos, cujos resultados estão apresentados a seguir.

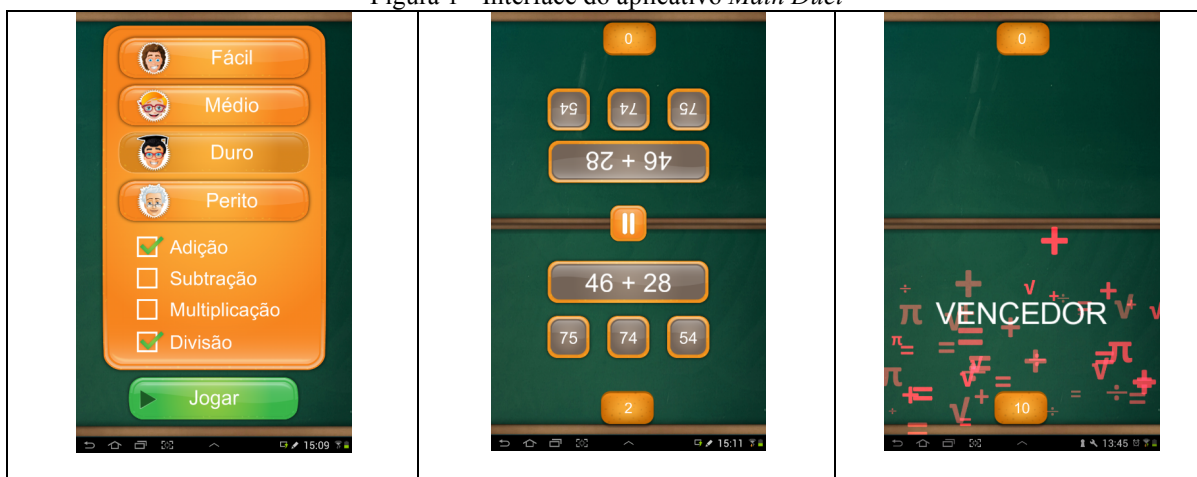
Aplicativos para o Ensino Fundamental

Serão apresentados 7 aplicativos compatíveis com o sistema *Android* para a elaboração de atividades no Ensino Fundamental.

Aplicativo Math Duel

O aplicativo *Math Duel* consiste em um jogo de duplas que aborda as quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) com os Números Naturais, propondo operações relacionadas à aritmética, com o objetivo de desenvolver o cálculo mental. Este aplicativo deve ser jogado por dois alunos, com a tela dividida em duas partes iguais, onde ganha quem marcar primeiro 10 pontos. A figura 1 apresenta o referido aplicativo.

Figura 1 - Interface do aplicativo *Math Duel*



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

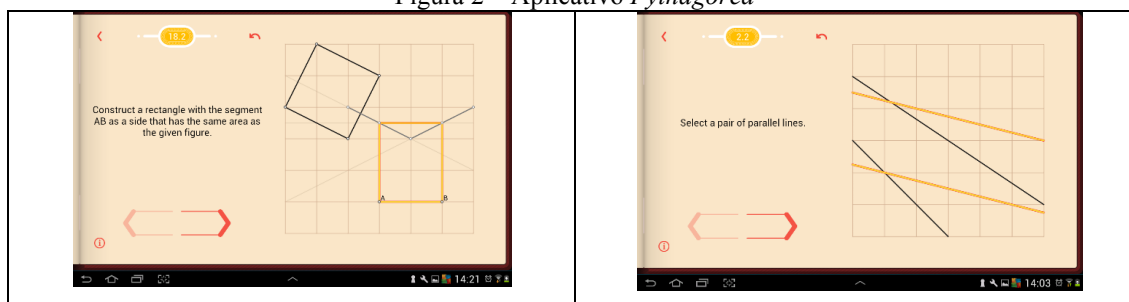
Iniciando o jogo, escolhe-se o nível de dificuldade (sendo 4 níveis) e quais as operações que irão aparecer nas questões, em que se pode selecionar todas ou fazer as combinações conforme a vontade dos jogadores. A tela é dividida ao meio (em posição horizontal) para que cada jogador assuma uma das extremidades. Ganha um ponto quem responder primeiro à questão que aparecer na tela, sendo que esta questão é igual para os dois jogadores. Após um dos jogadores sinalizar a resposta correta, a questão é automaticamente substituída por outra. Caso este jogador escolha uma opção incorreta, ele perde um ponto. A pontuação de um jogador nunca é inferior a zero. O aluno que completar primeiro 10 pontos é o vencedor.

Este aplicativo é indicado para alunos do Ensino Fundamental que estejam desenvolvendo os algoritmos das quatro operações e expressões com Números Naturais. O objetivo do aplicativo é de apresentar atividades de cálculo mental para ampliar o desempenho nas operações elementares e expressões.

Aplicativo *Pythagorea*

O aplicativo *Pythagorea* aborda a construção de figuras geométricas em uma tela quadriculada. Com tutoriais que auxiliam os alunos na resolução das atividades propostas, são trabalhados conceitos como ponto de destaque, simetria de diversos tipos de figuras, equidistância de pontos, e conteúdos relacionados ao conteúdo de triângulos, como bissetriz, mediatriz, altura, tipos de triângulos etc. Na figura 2, apresenta-se a interface do aplicativo *Pythagorea*.

Figura 2 – Aplicativo *Pythagorea*



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

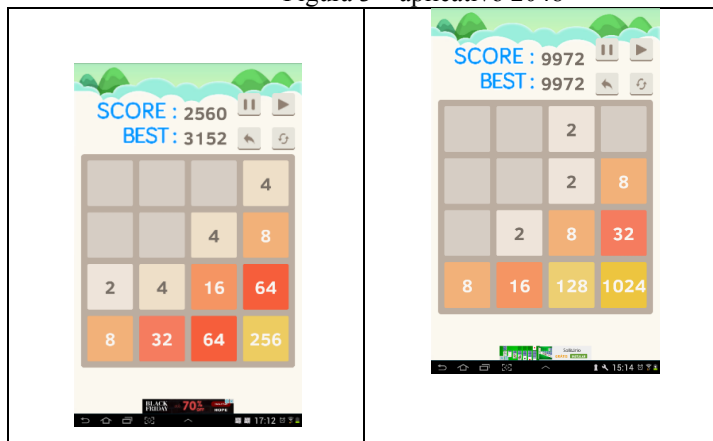
Ao todo são 25 níveis com diferentes temáticas dentro da Geometria, onde cada nível possui cerca de 19 desafios. Este aplicativo é voltado para a ilustração da Geometria Plana e construção dos conceitos apresentados, porém, não compreende a parte da Geometria Espacial. Ressalta-se que o aplicativo possui toda sua interface na língua inglesa, o que pode ser abordado como uma atividade interdisciplinar nas escolas. Este aplicativo também é muito útil para o Ensino Médio, tendo em vista que ele trabalha conceitos de conteúdos deste nível de ensino, que, muitas vezes, necessitam ser revisitados pelos estudantes.

Aplicativo 2048

O jogo 2048 consiste em um tabuleiro 4x4 ou 6x6 cujo objetivo final é que, em um dos quadrados do tabuleiro obtenha-se o nº 2048. Para isso, devem-se juntar vários quadrados com o número 2 até chegar ao objetivo final, porém só é possível juntar quadrados com o

mesmo valor, e estes apresentam as potências de base 2 até o número 2048. A cada movimento, um novo quadrado de valor 2 é inserido no tabuleiro, sendo que, quando não há mais espaços vazios para a movimentação e surgimento de um novo item, o jogador perde.

Figura 3 – aplicativo 2048



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

Este jogo é indicado para trabalhar lógica e memorização das potências de base 2, indicado para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, ano em que se trabalha a operação potenciação.

Aplicativo Simply Fractions (1, 2, 3)

“Simply Fractions” é uma série de 3 aplicativos que desenvolvem o estudo de frações. No primeiro aplicativo da série, é ensinado o conceito de frações de maneira ilustrada, trabalhando, principalmente, exercícios de pintar a fração correta e comparação de frações.

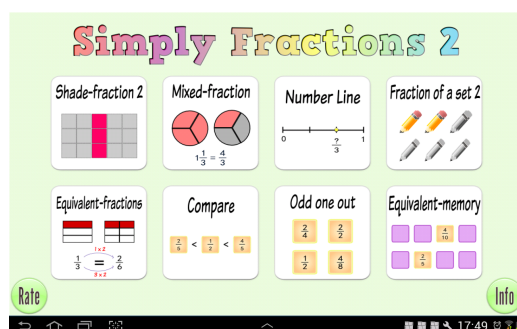
Figura 4 – Conteúdos abordados no Aplicativo 1



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

No segundo aplicativo da série, os conceitos são aprofundados, podendo ser encontradas questões com frações mistas, representação de frações na reta e frações equivalentes. Da mesma maneira que no aplicativo anterior, são utilizados exercícios de pintura e representação através de desenhos para melhor assimilação dos conceitos trabalhados.

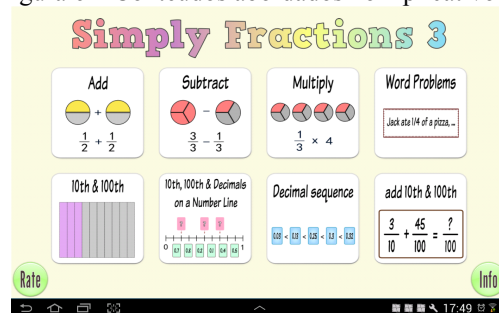
Figura 5 – Conteúdos abordados no Aplicativo 2



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

No terceiro e último aplicativo da série, as frações são trabalhadas no âmbito das operações aritméticas, sendo possível encontrar, também, a relação com números decimais. Da mesma forma que nas edições anteriores, os exercícios são ilustrados através de representações geométricas.

Figura 6 – Conteúdos abordados no Aplicativo 3



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

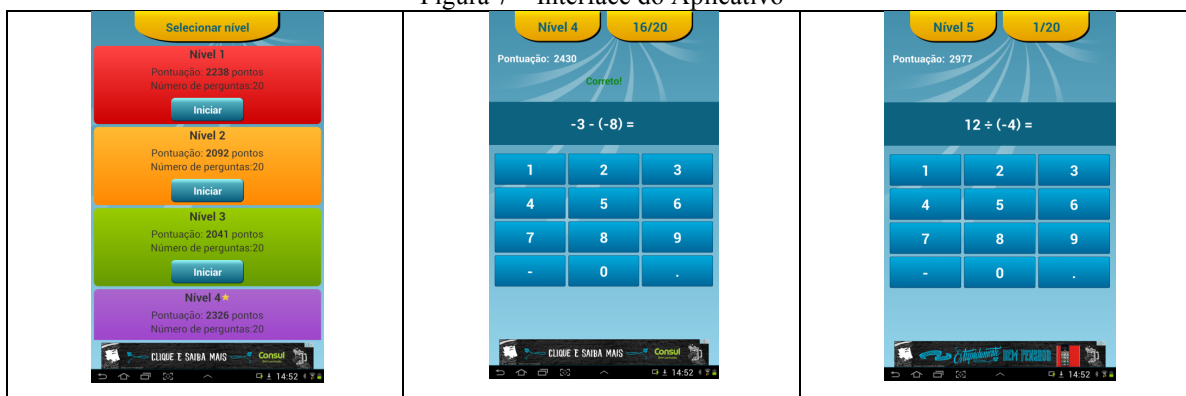
Cabe ressaltar que o aplicativo é pago e todo na língua inglesa, porém há uma versão *free* para *download* com quantidade menor de recursos. O valor de compra do aplicativo fica em torno de R\$ 7,00, o que representa um custo baixo, tendo em vista que uma licença pode ser instalada em múltiplos dispositivos, desde que estes estejam *logados* na mesma conta

Google. Esta série de aplicativos é indicada para o 6º ano do Ensino Fundamental, onde o conteúdo de frações é desenvolvido com os estudantes.

Aplicativo *Math Challenge*

O *Math Challenge* é um aplicativo com enfoque na aritmética e no cálculo mental, porém com a característica de apostar mais em expressões no universo dos Números Inteiros. É dividido em 12 níveis, aumentando a dificuldade de acordo com o nível. O aluno inicia o jogo com 3000 pontos, que são diminuídos com o passar do tempo e a cada resposta incorreta. Até o nível 11 o aluno deve responder 20 questões por nível e 50 questões no último nível, o mais rápido possível, pois a pontuação depende do tempo e da quantidade de acertos. É um aplicativo indicado para exercícios no 7º ano do ensino fundamental de cálculo mental, pois ele envolve as quatro operações matemáticas básicas, com dezenas e números negativos.

Figura 7 – Interface do Aplicativo



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

Aplicativo *Real Einstein's Riddle*

O jogo apresenta um problema de lógica que deve ser resolvido de acordo com as informações dadas sobre um cenário que envolve diferentes tipos de itens, como personagens, países, objetos, profissões, etc. O jogo possui 5 níveis de dificuldade, onde é possível encontrar desde tabuleiros pequenos (4x4) até grandes (12x9) com diferentes variáveis. Segundo a desenvolvedora, há 860 charadas distintas para resolver.

Figura 8 – Menus e Orientações do aplicativo



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

Na tela inicial, deve-se escolher o nível que se pretende jogar e, em seguida, seleciona-se uma das diferentes opções disponíveis (com diferentes tamanhos de tabuleiro) para iniciar o desafio. No desafio, devem-se verificar as informações no canto inferior direito da tela e iniciar as correlações entre as variáveis. Este aplicativo estimula a indução lógica e pode ser utilizado para trabalhar os conectivos matemáticos (por exemplo, a relação do “e” e do “ou” e da negação em uma sentença).

Este aplicativo é indicado para o desenvolvimento dos conceitos de lógica com alunos do Ensino Fundamental. Também, não se descarta a oportunidade de utilizá-lo no Ensino Médio, pois muitos estudantes necessitam ampliar seus conceitos de lógica de predicados, um item sempre presente em vestibulares e concursos.

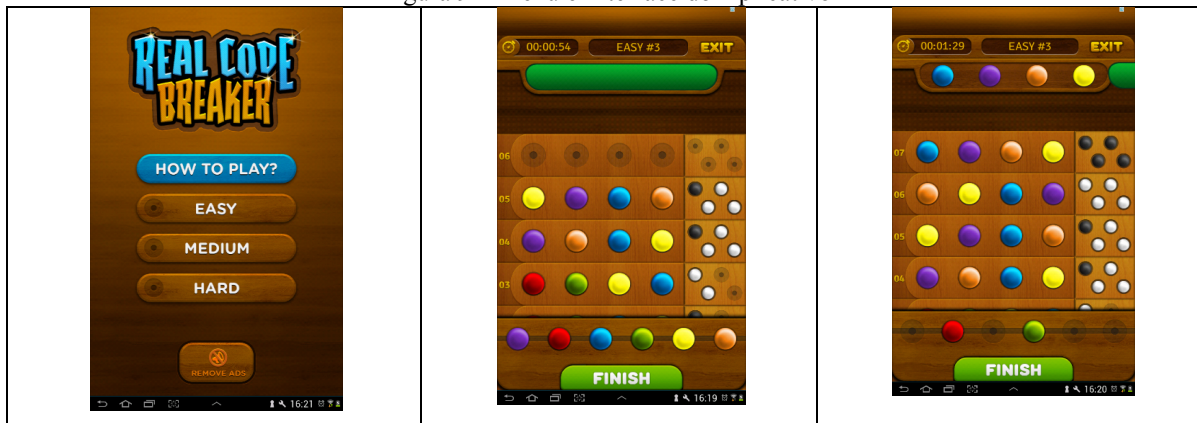
Aplicativo Senha – *Real Code Breaker*

O jogo da Senha é um jogo de quebra-cabeça em que o jogador deve adivinhar a senha secreta: em cada partida uma senha secreta diferente é disponibilizada, composta por uma sequência de pinos coloridos. Realizam-se escolhas sucessivas, e para cada escolha o jogador recebe informações dizendo o quão perto está da resposta. Com as informações, é possível melhorar as tentativas até encontrar o código secreto.

As informações encontram-se na parte direita do código onde, para cada bolinha branca, significa que há uma cor do código correta, porém no lugar incorreto, quando há uma bolinha preta, indica que há uma cor correta e no lugar correto. Por tentativa e erro, encontra-se o código secreto. Em síntese, é um jogo de opções e que utiliza o princípio fundamental da

contagem, pois o jogador deve realizar as opções possíveis até encontrar a senha. Indicado para a realização de atividades Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Figura 9 – Menu e Interface do Aplicativo



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

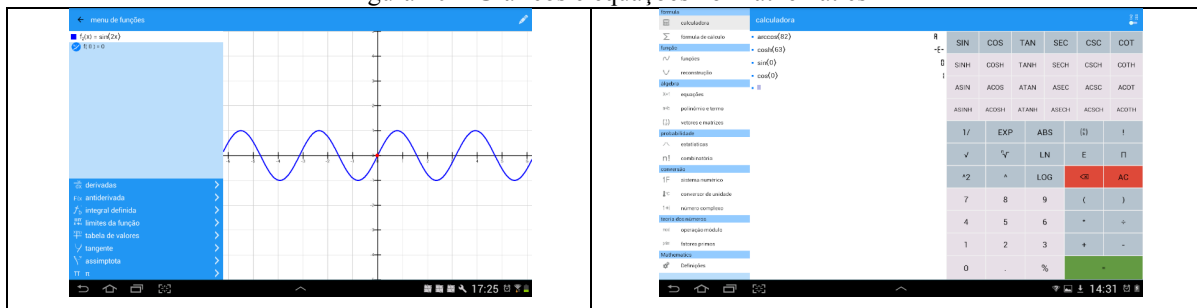
Aplicativos para o Ensino Médio

Apresentam-se 3 aplicativos, compatíveis com o sistema *Android*, para a elaboração de atividades no Ensino Médio.

Aplicativo *Mathematics*

O aplicativo *Mathematics* é uma ferramenta indicada para estudantes do Ensino Médio, onde é possível trabalhar os conteúdos de funções, vetores, polinômios, estatística, análise combinatória e conversões, além de possuir uma calculadora científica.

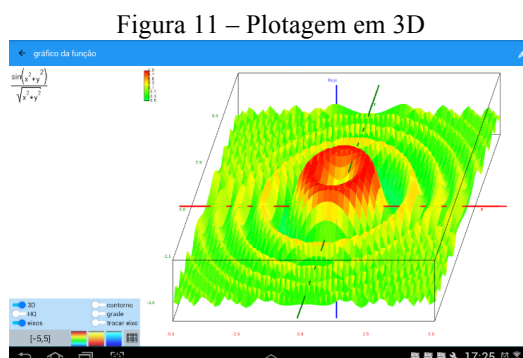
Figura 10 – Gráficos e equações no *Mathematics*



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

Esse aplicativo é indicado para o estudo de funções, pois plota gráficos com precisão, seja em 2D ou 3D, apresentando pontos de mínimo, máximo, inflexões e, ainda, sendo

possível calcular, no gráfico gerado, a equação da reta tangente em um determinado ponto, derivadas, limites e integrais. Apresenta-se um exemplo na Figura 11.

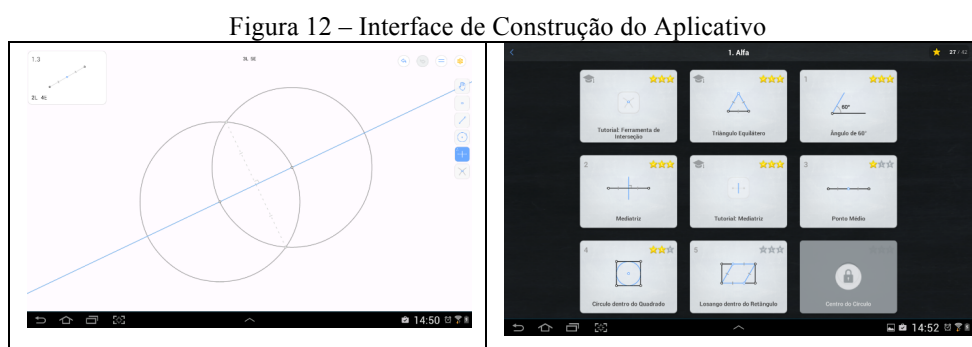


Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

Indica-se, também, este aplicativo para alunos de cursos do Ensino Superior que envolva algum dos conteúdos citados.

Aplicativo Euclidea

O aplicativo “Euclidea” traz, de maneira diferenciada, construções de figuras geométricas. Com tutoriais e por meio de indução, conceitos como ponto médio, transposição de ângulos, figuras inscritas e circunscritas, perpendicularidade, entre outros, são trabalhados de maneira dinâmica.



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

Conforme os alunos vão progredindo nos níveis, novas ferramentas para a construção dos objetos solicitados são desbloqueadas. O grande ponto do jogo é que, para o desbloqueio de novas ferramentas, são desenvolvidas atividades específicas para assimilação do que elas representam. Um exemplo seria o desbloqueio da ferramenta de ponto médio, que é previamente construída com o auxílio de um segmento e de circunferências, representando

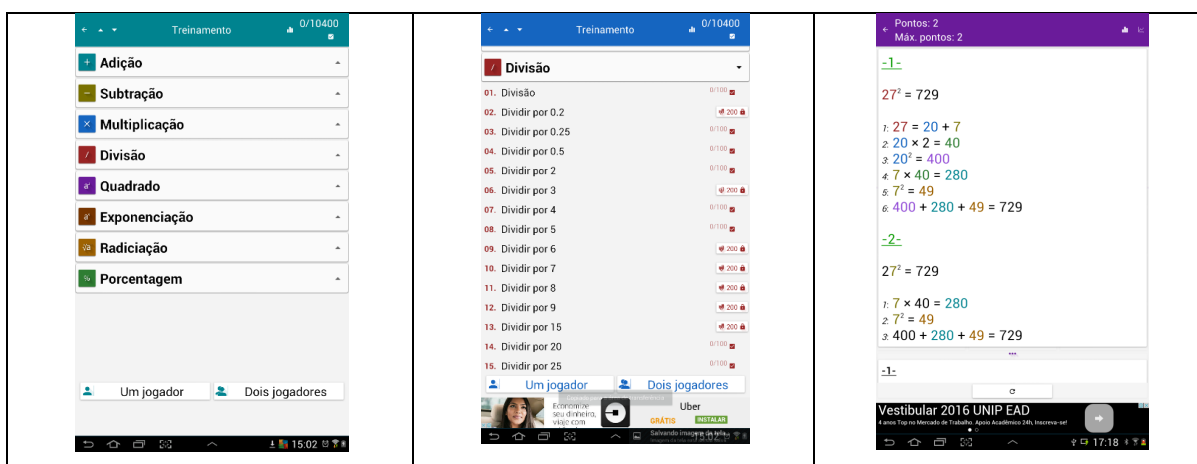
digitalmente o que é trabalhado com um compasso em sala de aula. Este aplicativo é indicado para os estudos de Geometria Plana no Ensino Médio.

Aplicativo Truques Matemáticos

O aplicativo “Truques Matemáticos” apresenta maneiras diferenciadas de resolução de operações envolvendo aritmética, potenciação, radiciação e cálculo de porcentagens, utilizando recursos diferentes dos algoritmos usuais empregados no desenvolvimento dos conceitos matemáticos. Possui um modo de treino, onde os truques são ensinados, e um modo competitivo, com tela dividida, onde vence quem responder primeiro às questões propostas.

Indica-se o uso desse aplicativo para estudantes no Ensino Médio, pois os conceitos das operações já estarão bem estabelecidos, cabendo ao aplicativo apresentar formas diferentes de se proceder nos cálculos propostos.

Figura 13 – Interface do Aplicativo



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

Aplicativos para o Ensino Superior

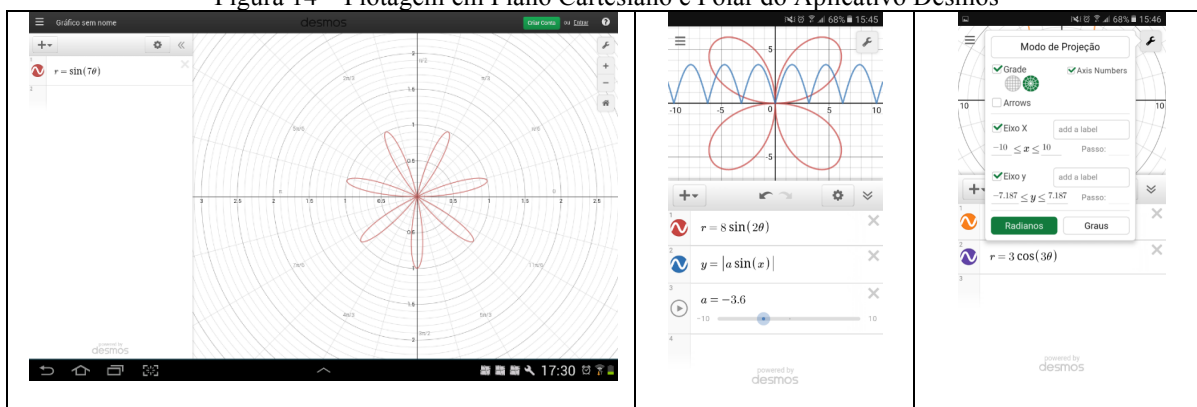
Apresentam-se 2 aplicativos compatíveis com o sistema *Android* para a elaboração de atividades com conteúdos relacionados ao Ensino Superior:

Aplicativo Desmos

O aplicativo “Desmos” é uma calculadora gráfica gratuita para *android*, que serve para o estudo de funções, pois consegue plotar gráficos no plano cartesiano, no plano polar,

gráficos trigonométricos e gráficos de inequações matemáticas. Possui ferramentas como controles deslizantes, que são facilmente inseridos, para animação e visualização da variabilidade de algum parâmetro em determinado gráfico, destacando pontos de interesse, como pontos máximos, mínimos e de inflexão, e a opção de plotar o gráfico com uma tabela de valores (Figura 14).

Figura 14 – Plotagem em Plano Cartesiano e Polar do Aplicativo Desmos



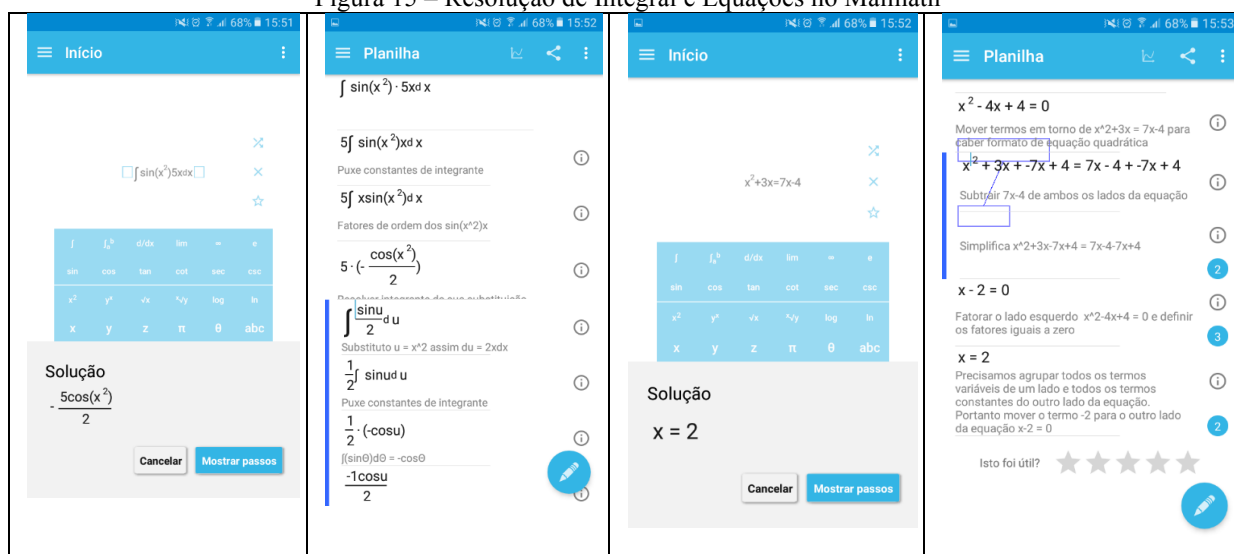
Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

É indicado para o desenvolvimento de conceitos de vetores e gráficos de funções no plano polar. Observa-se que é possível também plotar funções com equações cartesianas e polares no mesmo objeto.

Aplicativo Malmath

O aplicativo “Malmath” é uma ferramenta que auxilia estudantes de cálculo a resolver problemas elaborados da matemática, tais como limites, derivadas e integrais, apresentado passo a passo a sua resolução (Figura 15).

Figura 15 – Resolução de Integral e Equações no Malmath



Fonte: elaborado pelos autores a partir do aplicativo analisado.

Seguindo a proposta de apresentar as resoluções de problemas passo a passo, também é possível calcular, no aplicativo, equações, operações trigonométricas, logaritmos e resultados de cálculos de raízes de funções.

Ele é indicado principalmente, para o Ensino Superior por resolver e demonstrar o passo a passo da resolução de limites, derivadas e integrais.

Experimento e Análise de Dados do Ensino Fundamental

No segundo semestre do ano de 2016, foi realizada uma oficina com a apresentação dos aplicativos mapeados para o Ensino Fundamental, com professores da rede municipal da cidade de Canoas/RS, cuja duração foi de 4 horas. Nessa oficina, além de apresentar os aplicativos, foram sugeridas atividades aos docentes, que eram próximas da realidade de aplicação e utilização destes aplicativos em sala de aula.

O *feedback* obtido com os professores foi extremamente positivo, em que os principais fatores apontados por eles são relativos ao desconhecimento da existência destes aplicativos e ao quanto atividades com o uso de aplicativos auxilia no desenvolvimento e na inovação da prática docente. Alguns fatores impeditivos levantados pelos docentes na execução de atividades com recursos eletrônicos foram a falta de equipamentos para todos os estudantes e a precariedade da infraestrutura do acesso à Internet nas escolas.

Conclusão

Na elaboração do mapeamento, foi possível evidenciar-se a grande variedade de recursos tecnológicos existentes que podem auxiliar os professores em sala de aula para trabalhar conteúdos de Matemática. Porém, estes recursos carecem de catalogação e mapeamento de suas funcionalidades. O *feedback* da oficina ministrada aos professores da rede municipal de Canoas/RS, com estes aplicativos, reforça que o desconhecimento ou a falta de destreza por parte dos professores em operar tais recursos prejudica e inibe a realização de atividades utilizando tais recursos.

Para finalizar, ressalta-se que o professor deve estar preparado para inserir esses recursos em sala de aula, mas também não deve ter como objetivo utilizar a tecnologia apenas pelo uso, sem uma intenção clara e bem estruturada. Nesse sentido, Barboza Jr (2009, p.19) ressalta que:

as tecnologias fornecem vários recursos que podem ser aplicados na educação, porém cada um, desses recursos, devem ser estudados e analisados pelos professores antes de serem usados em sala de aula, caso contrário, o uso das TIC na educação só servirá para informatizar o que já era feito no modelo tradicional de educação.

Nesse sentido, os avanços científicos e tecnológicos da sociedade atual promovem um novo olhar sobre o ensinar e o aprender, tornando indispensável utilizar, no planejamento pedagógico, os recursos das TIC. Assim, os computadores, *tablets*, calculadoras, *smartphones* são instrumentos pertinentes no processo de ensino e aprendizagem, cabendo à escola utilizá-los de forma coerente com uma proposta pedagógica atual e comprometida com uma aprendizagem significativa para a formação integral dos estudantes.

Referências

BARBOZA Jr., A. T. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem um estudo de caso no Ensino Fundamental e Médio**. 2009. 111fl. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de tecnologias educacionais da educação integral e integrada e da articulação da escola com seu território**. 2013.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Inclusão e Educação Matemática. In: **Inclusão Escolar e Educação Especial no Brasil: entre instituído e o instituinte**. São Paulo: ABPEE, 2016.

HOMA, Agostinho Iaqchan R.; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Incluindo tecnologias no currículo de matemática: planejando aulas com o recurso dos *tablets*. **Revista Unión**. n. 48, p. 22-40. Dezembro de 2016.

NCTM. **Principles to actions**: ensuring mathematical success for all. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 2014.

NÓVOA, Antonio. **Desafios do Trabalho do Professor no Mundo Contemporâneo**. Palestra de António Nóvoa, p.1–24. 2007.

PRETTO, Nelson de Luca (org.). **Globalização & organização**: mercado de trabalho, tecnologias de comunicação, educação a distância e sociedade planetária. Ijuí: Ed. Unijuí, 1999.

SANTOS, E. Cibercultura, Educação On-line e Processos Culturais. **Teias**, v. 13, n. 30, p. 3-8, 2012.

VALENTE, José Armando. **Liberando a mente**: computadores na educação especial. Campinas, Gráfica da Unicamp, 1991.