

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



UM LEVANTAMENTO DE DISPOSITIVOS *TOUCHSCREEN* VOLTADOS AO ENSINO DE MATEMÁTICA

Alexandre Rodrigues de Assis¹

Bárbara Caroline C.C. da Silva²

Marcelo Almeida Bairral³

Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Resumo:

Os recursos informáticos continuam crescendo e trazendo desafios a educação. O contínuo desenvolvimento das tecnologias digitais móveis propicia inovações nas práticas pedagógicas e promove reflexões sobre os impactos causados pelas mudanças. Esse artigo é parte de uma investigação interessada no uso de dispositivos com manipulação *touchscreen* direcionados para os processos de ensino e aprendizagem de matemática. Particularmente, apresentaremos um levantamento, realizado no período de novembro de 2012 a maio de 2013, focado na descrição e natureza desses dispositivos. Verificamos que os dispositivos são de dois tipos: *softwares* e aplicativos (*APPS*). Além do mais, do material levantado, predominou a temática referente à Geometria em se tratando dos *softwares* e Álgebra, nos aplicativos. Esse estudo serve de ponto de partida que pode auxiliar professores e pesquisadores interessados na inserção de dispositivos *touchscreen* em novas práticas educativas. Além do mais, a análise de potencialidades de cada dispositivo possibilitará a elaboração de atividades de natureza distinta nesses ambientes.

Palavras Chaves: Educação Matemática. Dispositivos móveis. *Touchscreen*. Softwares. Aplicativos.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um levantamento de aplicativos e *softwares* direcionados a Educação Matemática para dispositivos móveis ubíquos que possuem tecnologia *touchscreen*. O artigo é fruto de um projeto interessado no uso de ambientes *touchscreen* na aprendizagem matemática. A pesquisa está orientada pela seguinte

¹ Professor, IERP/SEEDUC-RJ. profalexandreassis@hotmail.com

² Aluna bolsista, UFRRJ. barbaracarolinecardoso@hotmail.com

³ Professor, UFRRJ. mbairral@ufrj.br

questão: Que contribuições (curriculares, cognitivas ou epistemológicas) os dispositivos *touchscreen* podem trazer ao aprendizado matemático?

No âmbito curricular, por exemplo, os resultados aqui ilustrados contribuem com uma apresentação e catalogação dos tipos de interfaces disponíveis atualmente. Em nossa pesquisa foram selecionados 12 aplicativos, todos disponíveis na Internet. Apresentamos uma breve descrição de cada um. Os recursos foram mapeados e classificados como aplicativos e *softwares*. Os aplicativos possuem características de jogos e geralmente abordam temas da Álgebra. Os *softwares* proporcionam ambientes de atividades livres e em sua maioria estão no contexto da geometria dinâmica.

2. UMA BREVE REFLEXÃO SOBRE O USO DE DISPOSITIVOS TOUCHSCREEN NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A tecnologia digital vem ganhando cada vez mais espaço na vida dos jovens. São celulares com *touchscreen*, *notebooks*, *tablets* e *iPads* que passam a fazer parte do cotidiano da maioria dos alunos. Os equipamentos tecnológicos parecem assumir um posicionamento de destaque no ambiente escolar por parte dos discente. O momento atual pode promover reflexões acerca da utilização dos aparatos de modo que possa enriquecer intervenções pedagógicas nos processos de ensino e aprendizagem (SANTOS, 2012).

A utilização dos *tablets*, por exemplo, também pode fornecer condições para que o aluno seja agente da construção do seu próprio conhecimento e não seja um receptor passivo de conteúdos transferidos. Além do mais, os dispositivos móveis estão mostrando-se efetivos no incremento da interação dos usuários (BASHERI et al., 2013).

Sendo assim, uma maneira de colocar literalmente a Matemática na ponta dos dedos é a utilização dos aplicativos em *tablets* e *iPads*. A tecnologia *touchscreen* possibilita um contato e uma apropriação diferenciada por parte dos usuários. São novas configurações e espacialidades com os movimentos - os toques - na tela. A configuração de interfaces *touch* também beneficia alunos portadores de deficiências visuais com *softwares* que produzem vibrações no *tablete* e possibilitando uma percepção do que está sendo realizado. Por exemplo, na seção dos resultados descreveremos um dispositivo visual e tátil chamado *Phantom Omni*. Ele tem a especificidade de permitir ao usuário manipular e sentir objetos em três dimensões.

Ressaltamos que o professor, como mediador do conhecimento e organizador de práticas educativas inovadoras, deve proporcionar aos seus alunos formas de aprender com recursos variados e que contribuam para a sua formação. E, com o uso de interfaces

touchscreen não poderá ser diferente. Sendo assim, visando contribuir com a elaboração e a implementação de aulas de matemática com dispositivos móveis, ilustramos os ambientes capturados até o presente momento de nossa pesquisa.

3. SELEÇÃO E ANÁLISE DE APLICATIVOS E SOFTWARES DIRECIONADOS AO ENSINO DA MATEMÁTICA

A coleta de dados ocorreu no período de novembro de 2012 a maio de 2013. Os procedimentos para organização dos dispositivos foram:

1. Revisita aos dispositivos capturados e à revisão bibliográfica feita por Bairral (2012).
2. Revisão bibliográfica em Anais de Congressos e periódicos científicos, com prioridade aos disponíveis na Internet.
3. Busca na Internet mediante as seguintes palavras-chave: *touch*, *touchscreen*, *multi-touch*, dispositivo móvel e *App* para *tablets*.
4. Catalogação e descrição do material levantado.

A seguir apresentamos uma breve descrição dos aplicativos e *softwares* catalogados.

3.1. Geometer Sketchpad Explorer

O *Geometer Sketchpad Explorer* é um *software* destinado ao ensino de matemática. Ele foi desenvolvido por N. Jackiw, cientista da *Key Curriculum Press Technologies* (KCP). O aplicativo possui compatibilidade com *iPad*. É baseado no premiado programa *Geometer Sketchpad*, que é muito utilizado em computadores e quadros interativos nas escolas americanas.

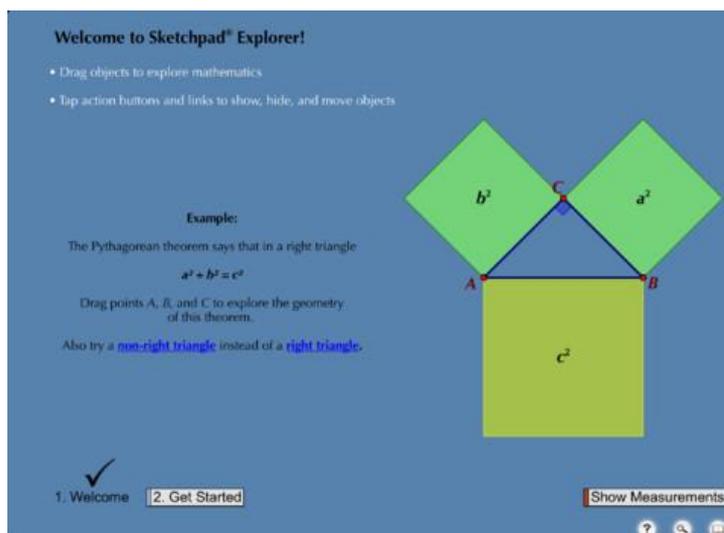
Com essa ferramenta o usuário será capaz de manipular e animar representações gráficas matemáticas. Ele auxilia no entendimento de conceitos da matemática elementar, geometria, álgebra, trigonometria, cálculo. Ou seja, abrange diversos ramos da matemática. Com uma interface *multi-touch*, simples e de fácil manuseio, o dispositivo proporciona aos alunos da Educação Infantil até os da Graduação ambientes que apoiam e auxiliam a compreensão conceitual e aprofundada da matemática.

O *Sketchpad Explorer* é capaz de abrir qualquer documento do *Geometer Sketchpad* versão 5 e a maioria dos documentos da versão 4. Além, de oferecer um suporte que contém dicas, sugestões de atividades para o professor aplicar em sala de aula, o programa oferece visualizações interativas que cobrem uma gama de conteúdos matemáticos. Proporciona

também uma interação entre os usuários, pois apresenta um espaço onde os mesmos podem compartilhar seus esboços e criações.

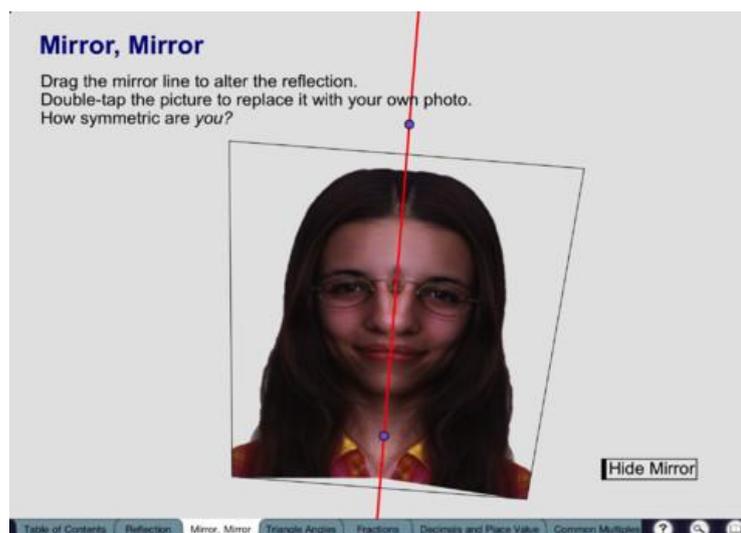
Veja a seguir ilustrações da interface inicial do *Sketchpad Explorer* e algumas exemplificações de situações de aprendizagem.

Figura 1 - Interface inicial do *Sketchpad Explorer*



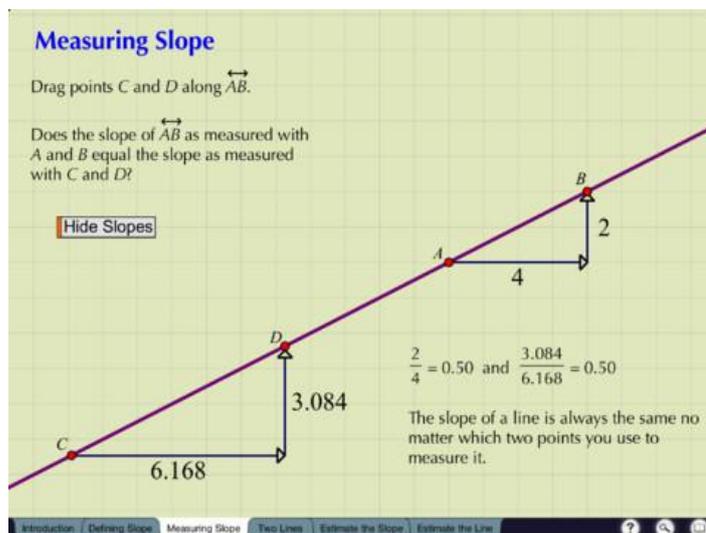
Fonte: ITUNES. *Geometer's Sketchpad* (2012)

Figura 2 - Atividade que envolve os conceitos de simetria e reflexão



Fonte: ITUNES. *Geometer's Sketchpad* (2012)

Figura 3 - Atividade envolvendo conceitos de geometria



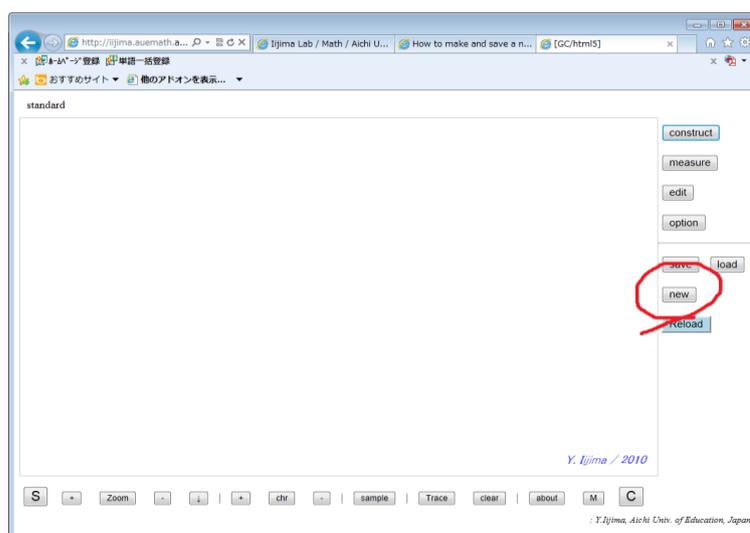
Fonte: ITUNES. *Geometer's Sketchpad* (2012)

3.2. Geometric Constructor

Geometric Constructor (GC/html5) é um software online de geometria dinâmica livre, desenvolvido no Japão. Para usar este programa é necessário que o internauta tenha instalado no seu computador pelo menos um dos navegadores a seguir: *Internet Explorer 9*, *Firefox*, *Safari*, *Opera* ou *Chrome* o GC/html5 também é compatível com o *iPad*, *tablet* e o *iPhone*. Este último, por sua vez, não é o mais adequado.

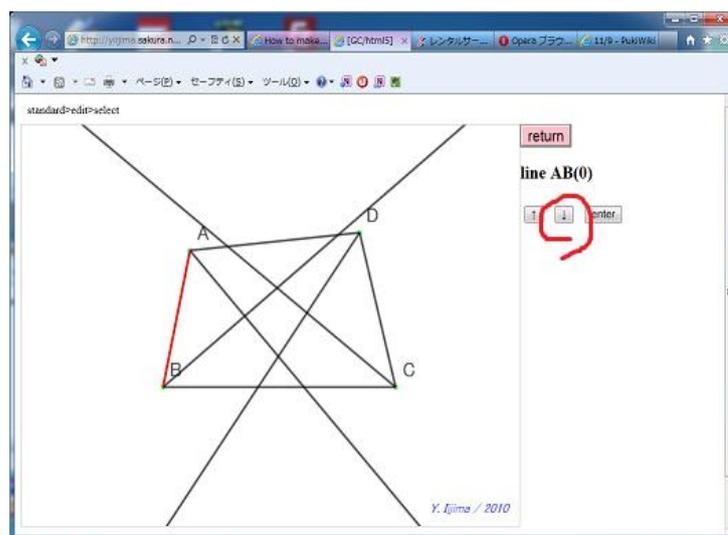
O GC/html5 permite que seu usuário construa diversos objetos da geometria plana. Oferecendo ferramentas para a edição dessas construções, ou seja, pode-se atribuir diferentes cores para os traçados e para o preenchimento de área das figuras criadas, darem nomes entre outras opções. O *software* possui um recurso que possibilita medir ângulos, segmentos e áreas dos desenhos geométricos produzidos. Mesmo sendo um programa que exige uma conexão com a internet é possível que o usuário salve suas criações tanto no servidor quanto em seu próprio computador. É possível visualizar no *site* desenhos de construções geométricas já prontas e que servem como exemplos e inspiração para alguma atividade educativa. Portanto, consideramos que GC/html5 enriquece a prática pedagógica, particularmente, por permitir a elaboração de atividades por parte do professor.

Figura 4 - Interface inicial do GC/html5



Fonte: Iijima, 2012

Figura 5 - Atividade do GC/html5



Fonte: Iijima, 2012

3.3. Math Tappers

Os *Math Tappers* são aplicativos desenvolvidos exclusivamente para *iPad*, *iPod touch* e *iPhones*, destinados ao público infantil, têm por objetivo auxiliar no ensino da Matemática através de jogos lúdicos. Os *softwares* foram criados na Universidade de Victória (Canadá) pelos pesquisadores Dr. Tim Pelton e Dr. Leslee Francis Pelton. Esses aplicativos são facilmente encontrados no *web site* da *App Store*.

Existem seis tipos de *Math Tappers* disponíveis no mercado hoje. Cada aplicativo é um jogo que ajuda os alunos a aprenderem os conceitos matemáticos um de cada vez. A ideia é formar uma coleção de jogos educativos gratuitos para o ensino de matemática. Os *Math Tappers* disponíveis são:

- ***Math Tapper – Numberline***: É um jogo que desafia os participantes a encontrarem a localização dos números em uma reta numérica. Trabalhando com o conjunto de números reais.

Figura 6 – Atividade relacionada ao *Math Tapper - Numberline*



Fonte: ITUNES, Math Tapper – Numberline (2012)

- ***Math Tapper – Find sums***: É um jogo feito para auxiliar o participante a entender o sentido da soma e da subtração, ajudando-o a desenvolver um raciocínio rápido em relação aos cálculos mentais de adição e subtração. O aplicativo oferece também relatórios relativos ao desempenho para que os pais ou professores acompanhem a evolução e o progresso da criança.

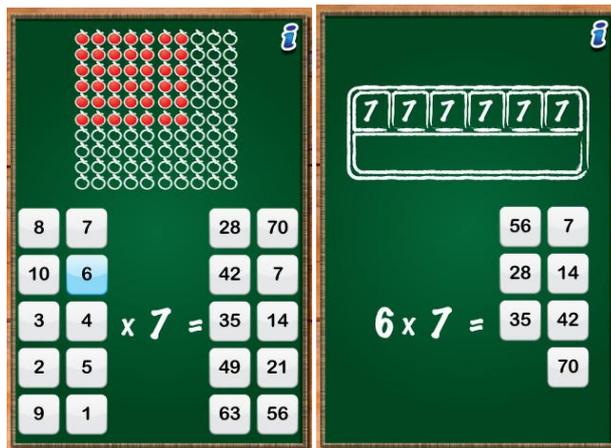
Figura 7 – Atividades relacionadas ao Math Tapper – Find sums



Fonte: ITUNES. Math Tapper – Find sums (2012)

- **Math Tapper – Multiples:** É um jogo simples que auxilia o aluno a compreender o sentido de multiplicar e dividir números inteiros. Ajuda a desenvolver a habilidade de efetuar rapidamente esses cálculos, obtendo total domínio e segurança sobre o conteúdo. Este aplicativo também fornece relatórios referentes ao progresso do aluno.

Figura 8 – Atividades relacionadas ao Math Tapper – Multiples



Fonte: ITUNES. Math Tapper – Multiples (2012)

- **Math Tapper – Clockmaster:** É um jogo para auxiliar o aluno a estabelecer uma conexão entre horas e minutos, ajudando-o a tornar-se fluente na leitura e no ajuste do tempo em relógios digitais e analógicos.

Figura 9 - Atividades relacionadas ao Math Tapper – Clockmaster

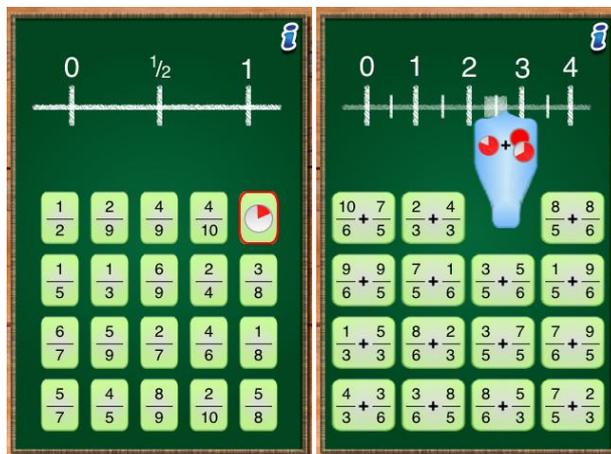


Fonte: ITUNES. Tapper – Clockmaster (2012)

- **Math Tapper – Estimate Fractions:** É um jogo projetado para auxiliar o discente a construir uma compreensão intuitiva sobre as frações, ajudando-o a relacioná-las com

números mais próximos da metade de outros valores, para depois ampliar seu conhecimento, desafiando-o a utilizar estimativas de frações em problemas de adição e subtração.

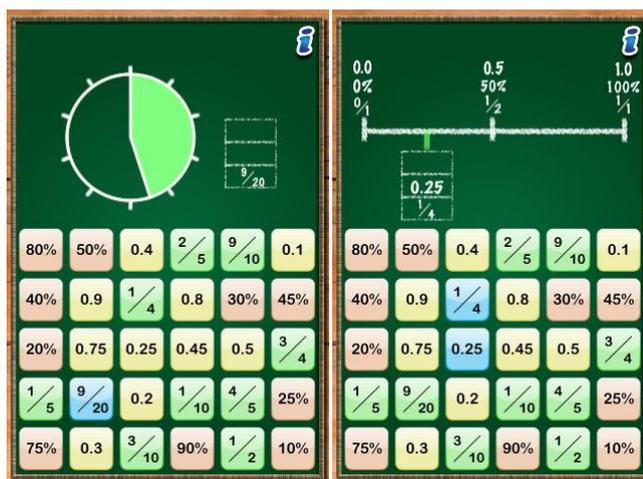
Figura 10 - Atividades relacionadas ao Math Tapper – Estimate Fractions



Fonte: ITUNES. Math Tapper – Estimate Fractions (2012)

- **Math Tapper – Equivalentes:** Este aplicativo desafia os jogadores a formarem grupos de azulejos (pares ou trios) mostrando frações equivalentes, decimais ou porcentagens. Para ajudar o jogador, o recurso pode apresentar uma reta numérica ou um gráfico mostrando o valor da primeira fração selecionada.

Figura 11- Atividades relacionadas ao Math Tapper – Equivalentes



Fonte: ITUNES. Math Tapper – Equivalentes (2012)

Portanto, observa-se um padrão entre os aplicativos do *Math Tappers* e abrangência nos temas. Ele começa com representações na reta real, passando para as operações (soma, subtração, multiplicação, divisão), representações gráficas, aplicações no dia a dia, medição

do tempo através do relógio e conceitos de. Ressaltamos, então, que estes recursos podem trazer benefícios bastante significativos ao processo de ensino e aprendizagem. Vejamos mais.

3.4. *Haptic and Aural Exploration Software*

Aplicativo desenvolvido com o intuito de auxiliar alunos com deficiência visual no ensino de matemática. Ele foi criado por Jenna Gorlewicz, uma estudante de pós-graduação no Laboratório de Design Médico e Eletromecânica (MED Lab.) da Universidade de Vanderbilt e seu orientador Robert Webster, professor assistente de engenharia mecânica, que dirige o laboratório. A princípio o *software* tem compatibilidade com *tablets*. Está sendo testado por dois alunos com deficiência visual que estão cursando o Ensino Médio. Abrange os conceitos da álgebra, geometria entre outros conteúdos matemáticos que sem a visão normal ficam difíceis de compreender.

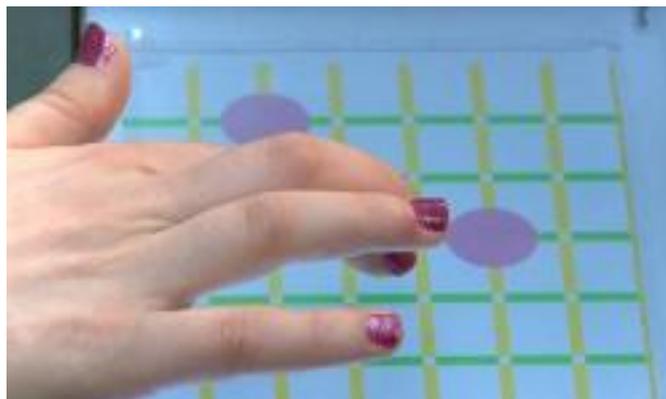
Quando o dedo toca uma linha desenhada na tela o *tablet* vibra silenciosamente. Deslizando o dedo para frente e para trás é possível sentir a vibração do vai e vem e isso permite aos alunos traçarem o caminho da linha. Segundo Salisbury (2012), em depoimento, os discentes dizem que de início o mais difícil é formular mentalmente a figura que está construindo, mas em pouco tempo eles se familiarizam com o aplicativo e logo afirmam que aprender matemática com este recurso se torna muito mais fácil.

Figura 12 – Alunos testando o aplicativo



Fonte: SALISBURY, David (2012)

Figura13 – Testando o aplicativo - Mão deslizando em uma grade na tela do tablet que vibra quando o dedo toca uma linha



Fonte: SALISBURY, David (2012)

Figura14 – Jenna Gorlewicz testando o aplicativo



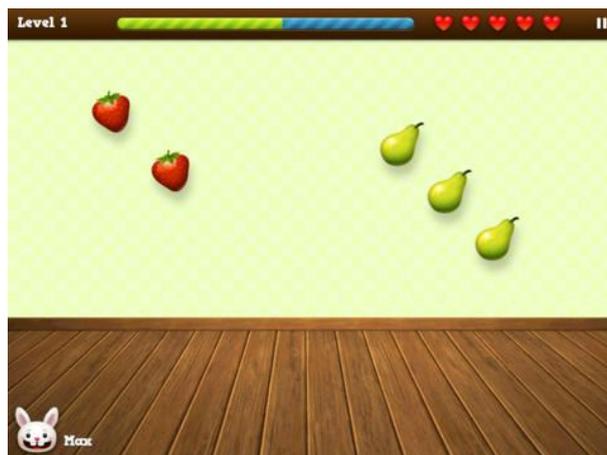
Fonte: SALISBURY, David (2012)

3.5. *Fingu*

O aplicativo *Fingu* é um jogo desenvolvido para *iPad* destinado a crianças entre 4 e 8 anos de idade. O jogo tem por objetivo estimular o reconhecimento rápido dos algarismos de 1 a 10, auxiliando assim na aprendizagem da contagem. O *Fingu* foi criado por pesquisadores da Universidade de Gotemburgo e da Universidade Kristianstad, na Suécia.

Exibindo uma determinada quantidade de objetos em movimento por um curto período de tempo o jogador deve rebater colocando o mesmo número de dedos (em qualquer lugar) na tela antes que o tempo se esgote. Ao colocar os dedos na tela as impressões digitais da criança ficam vermelhas e quando a resposta é registrada as mesmas ficam verdes. O jogador é informado se a resposta está correta ou não. De acordo com a quantidade de acertos a criança vai avançando nos níveis do jogo.

Figura 15 - Atividade do jogo Fingu



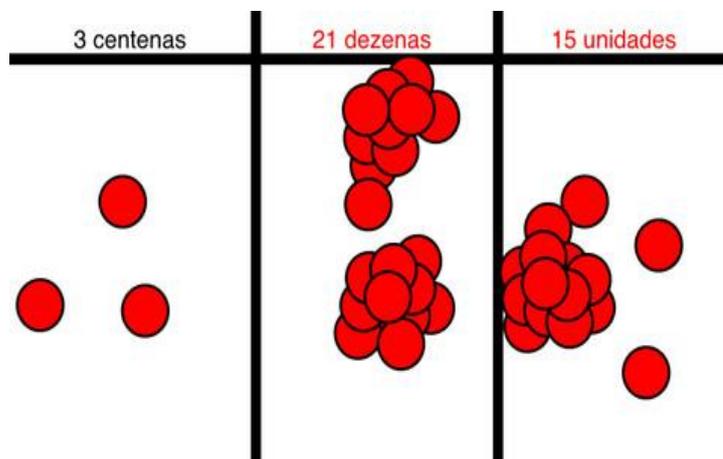
Fonte: ITUNES. Fingu (2012)

3.6. Numeration

O *Numeration* (numeração) é um jogo destinado a crianças do primeiro segmento do Ensino Fundamental. Foi desenvolvido pelo professor Ulli Kortenkamp (didática das matemáticas na Universidade Martin Luther de Halle Wittenberg, Alemanha) e a professora Silke Ladel (didática do ensino no Departamento de Matemática, Universidade de Saar, Alemanha).

O objetivo principal deste jogo é apoiar e promover o desenvolvimento de conceitos matemáticos para a composição e decomposição de um número no sistema decimal. Auxilia também na compreensão das operações básicas de soma e subtração. A interface do aplicativo é como um quadro interativo no qual o usuário poderá agitar o *iPad* para efetuar alguma jogada, por exemplo. Possui tradução para vinte e um idiomas diferentes, inclusive, o português.

Figura 16 – Atividade do jogo Numeration



Fonte: ITUNES. Numeration (2012)

3.7. Sketchometry

Sketchometry é um software gratuito de geometria dinâmica. É implementado em *HTML5* e roda nos principais navegadores, (*Firefox, Chrome, Safari, IE 9 +, Opera*). Possui versão disponível em Língua Portuguesa. As construções podem ser salvas utilizando *Dropbox, SkyDrive, Ubuntu One, Google Drive* e *WebDav*. Produzido por Alfred Wassermann da Universidade de Bayreuth, com a última atualização realizada em julho de 2013, versão 0.4.4. Roda em desktops, quadros interativos e dispositivos móveis com *iOS, Android 4 +*.

No *Sketchometry*, como um *software* de geometria dinâmica, as construções com os objetos livres, podem ser movimentados para a realização de conjecturas, e as modificações são atualizadas automaticamente, caso esteja utilizando o *software online*, visto que em *desktop*, há a possibilidade de baixar o programa em *zip*, instalar e utilizá-lo *offline*.

O *software* ainda possui limitações, pois se trata de uma versão beta, mas vem ocorrendo atualizações, como problemas no zoom, travamento, idiomas e opções de locais para importar e exportar as construções realizadas.

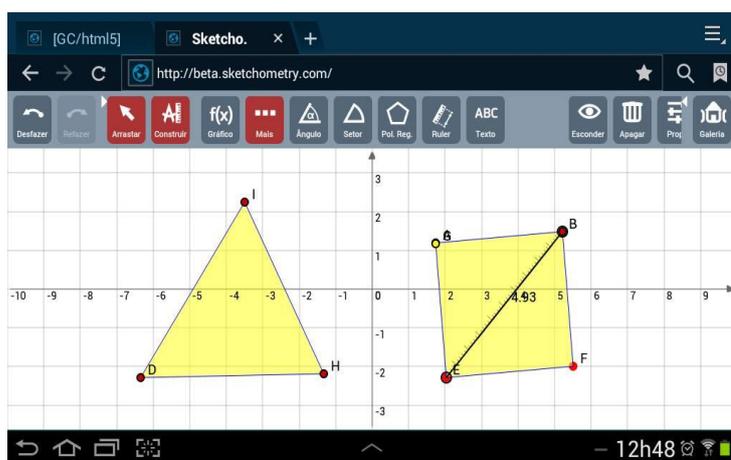
Em se tratando dos dispositivos móveis, mais especificamente dos *tablets*, é necessária uma conexão estável para que a resposta do programa seja realizada de forma satisfatória, assim como a importação e exportação das construções. Verifica-se que o *software* pode ser executado em diferentes plataformas, possui uma interface funcional e agradável, e que possibilita a utilização de forma prática dos recursos disponíveis no dispositivo.

Figura 17 – Página inicial do software *Sketchometry*



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 18 – Construções geométricas no software *Sketchometry*



Fonte: Arquivo pessoal

4. RESULTADOS

No quadro seguinte ilustramos como catalogamos cada *software* e aplicativo anteriormente descritos.

Quadro 1 - Softwares e Aplicativos

	Software / Aplicativos(App)	Temática	Sujeitos	Data de acesso
Toennies et al. (2011)	<i>Tablet (Android)</i>	- Elementos do plano Cartesiano: malhas, pontos, linhas e formas	Estudantes com deficiência visual	07/04/2013 17/04/2013
Barendregt et al. (2012)	<i>Fingu (jogo)</i>	-Contagem	Crianças pequenas	17/04/2013
Iijima (2012)	<i>Geometric Constructor (GC)</i>	-Geometria (plana)	Estudantes do Ensino Médio	06/04/2013
Ladel e Kortenkamp(2012)	<i>Numeration Tabuleiro Multi-touch (MTT)</i>	-Números no sistema decimal e operações básicas	Crianças pequenas	18/04/2013
Pelton e Pelton (2012)	<i>Math Tappers (APP)</i>	- Representação na reta Real - Operações básicas - Porcentagens (representações gráficas)	Crianças pequenas	06/04/2013
Wassermann, Alfred (2012)	<i>Sketchometry</i>	- Geometria (plana)	Estudantes do Ensino Fundamental e Médio	18/05/2013

Nicholas Jackiw (2012)	<i>Geometer's Sketchpad</i> no iPad	- Transformações, medida e estimação	Estudantes do Ensino Fundamental e Médio	05/04/2013 19/04/2013
------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------

Fonte: Elaboração dos autores

A partir das descrições feitas anteriormente observamos algumas divergências entre aplicativos e *softwares*. Os aplicativos analisados oferecem jogos de conteúdo matemático, ou seja, estão situados um tema ou ramo da Matemática onde é estabelecido, ao usuário, atividades controladas por regras predeterminadas. Todavia, os *softwares* investigados proporcionam um ambiente mais livre e dinâmico, disponibilizando ao usuário diversas ferramentas para que o mesmo venha criar e explorar os conteúdos matemáticos oferecidos pelo recurso.

Os jogos oferecidos pelos aplicativos servem também como um instrumento de reforço ao que é dado pelo professor em sala de aula, pois no momento em que o aluno brinca com um determinado jogo ele intensifica sua aprendizagem. No *quadro 2* apresentamos os aplicativos que classificamos como jogos.

Quadro 2 – Aplicativos classificados como jogos

Aplicativos	Temática
<i>Math Tapper_numberline</i>	Números reais e representação na reta real
<i>Math Tapper_find sums</i>	Operações: soma e subtração
<i>Math Tapper_Multiples</i>	Multiplicação e divisão de números inteiros
<i>Math Tapper_Clockmaster</i>	Leitura do tempo em relógio digital e analógico
<i>Math Tapper_Estimate Fractions</i>	Estimativa de frações e operações com frações
<i>Math Tapper_Equivalentes</i>	Frações equivalentes, representação decimal e porcentagem
<i>Fingu</i>	Contagem
<i>Numeration</i>	Números no sistema decimal e operações básicas

Fonte: Elaboração dos autores

Através dos levantamentos feitos observamos a existência de dois tipos de *softwares*. Os que estão em fase de teste e reajustes como o *Haptic and Aural Exploration Software* (software para deficientes visuais), que apresenta atividades de caráter geral e ilustrativo. E

softwares como *Sketchometry*, *Geometer's Sketchpad* e o *Geometric Constructor*, que proporcionam ambientes estruturados, oferecendo tutorias e sugestões de atividades prontas e concretas para que o professor possa se inspirar e se guiar na elaboração de suas próprias ideias. Nesse tipo que estamos mais interessados, principalmente, por estarem mais próximos do nosso interesse temático: a geometria.

Quadro 3 – Ambientes classificados como softwares

Softwares	Temática	Público alvo	Estado em que se encontra o software
<i>Haptic and Aural Exploration Software</i>	Geometria plana e álgebra	Alunos do Ensino Médio com deficiência visual	Fase de testes
<i>Sketchometry</i>	Geometria plana	Alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio	Pronto para o uso
<i>Geometric Constructor</i>	Construções de geometria plana	Alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio	Pronto para o uso
<i>Geometer's Sketchpad</i>	Transformações, medida e estimação	Alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio	Pronto para o uso

Fonte: Elaboração dos autores

A partir do *quadro 3* destacamos que a temática predominante nos *softwares* é a geometria. Já nos aplicativos classificados como jogos (QUADRO 2) o tema que mais aparece é a álgebra. Portanto, esses recursos além de auxiliarem na aprendizagem permitem a exploração de uma variedade de conteúdos matemáticos.

Finalmente, apesar de nossa pesquisa estar orientada para o uso de aplicativos e *softwares* no ensino da matemática em dispositivos móveis e ubíquos um equipamento muito interessante que nos chamou a atenção e que pensamos ser importante divulgar é o *Phantom Omni*.

O *Phantom Omni* é um dispositivo visual e tátil fornecido pela empresa *Geomagic*. Que proporciona ao usuário esculpir e manipular objetos em 3D. É um dispositivo motorizado que aplica uma reação de força na mão do usuário, permitindo-lhe sentir objetos virtuais e produz sensações de toque quando o mesmo os manipulam na tela. Ele está em desenvolvimento na universidade de *Massachusetts*.

Figura 19 – Phantom Omni



Fonte: Keycurriculum (2013)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral nossa pesquisa ratifica a importância da inovação informática nas práticas pedagógicas no ensino da Matemática. E, assim, instiga para o uso da tecnologia digital móvel na ampliação dos espaços de aprendizagem. Relacionados à nossa questão de pesquisa, particularmente, nosso estudo traz contribuições sobre a natureza dos aplicativos *touchscreen*, desenvolvidos ou em desenvolvimento.

Mediante a análise dos dispositivos mapeados verificamos que os mesmos são de duas natureza: os aplicativos (APPs) e os *softwares*. Os aplicativos são, em sua maioria jogos e trabalham com temas relacionados à Álgebra. Os *softwares* constituem ambientes mais livres e dinâmicos e sua abordagem está mais voltada para tópicos geométricos. Como o tema dos dispositivos *touchscreen* alguns recursos ainda estão em desenvolvimento e em fase de testes.

Particularmente, o dispositivo tátil *Phantom Omni*, ampliou a visão de nossa pesquisa, pois abriu caminhos para a investigação da integração da Matemática com estímulos táteis e visuais. Com os dispositivos *trouchscreen* catalogados o usuário poderá traçar, calcular, mover entre outras ações no espaço de duas dimensões. Todavia, com o *Phantom Omni* o aluno poderá trabalhar com um espaço tridimensional manipulando objetos virtuais e interagindo e sentindo esses objetos.

A partir da catalogação ora realizada, no momento atual de nossa pesquisa selecionamos o *software Sketchometry* e o *Geometric Constructor* e estamos elaborando e implementando atividades com estudantes. E, sendo assim, desejamos observar e promover reflexões mais aprofundadas sobre os impactos provocados pelo uso dos recursos *touchscreen* nos processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

6. REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M. Moving from dragging to touchscreen: new challenges on learning with GDS **Relatório de pesquisa:** Estágio Sênior. Universidade de Turin. Processo Capes – BEX 8845-11/5. 20p.

BASHERI, M., BURD, L., MUNRO, M., & BAGHAEI, N. Enhancing Engagement and Collaborative Learning Skills in Multi-touch Software for UML Diagramming. **Anais ... CSCL 2013.** Madison: USA.

IJIMA, Y., **Geometric Constructor**, 2012. Disponível em: <<http://yijima.sakura.ne.jp/wiki/e01/index.php?How%20to%20make%20and%20save%20a%20new%20figure>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

ITUNES. **Geometer's Sketchpad**, 2012. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/app/sketchpad-explorer/id452811793?ls=1&mt=8>>. Acesso em: 05 abr. 2013.

ITUNES, **Math Tapper_ numberline**, Description, 2012. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/app/mathtappers-numberline-math/id463632109?mt=8>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

ITUNES, **Math Tapper_ find sums**, Description, 2012. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/app/id353582286?mt=8>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

ITUNES, **Math Tapper_ Multiples**, Description, 2012. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/app/id353582286?mt=8>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

ITUNES, **Math Tapper_ Clockmaster**, Description, 2012. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/app/id353582286?mt=8>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

ITUNES, **Math Tapper_ Estimate Fractions**, Description, 2012. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/app/id353582286?mt=8>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

ITUNES, **Math Tapper_ Equivalentes**, Description, 2012. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/app/id353582286?mt=8>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

ITUNES, **Fingu**, 2012. Disponível em: < <https://itunes.apple.com/br/app/fingu/id449815506?mt=8>>. Acesso em: 17 abr. 2013.

ITUNES, **Numeration**, 2012. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/pt/app/numeracao/id568750442?mt=8>>. Acesso em: 18 abr. 2013.

JACKIW, Nicholas. **Geometer's Sketchpad**, 2012. Disponível em: <<http://www.keycurriculum.com/resources/sketchpad-resources/sketchpad-explorer-for-ipad>>. Acesso em: 05 abr. 2013.

KAPUTCENTE, 2012. Disponível em:<<http://www.kaputcenter.umassd.edu/projects/haptic/OmniActivities/>>. Acesso em: 18 maio 2013.

KEYCURRICULUM. Disponível em:< <http://www.keycurriculum.com/about/research-partners>>. Acesso em: 18 maio 2013.

PELTON, Tim, **Math Tappers**,2012. Disponível em:< <http://www.mathtappers.com/>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

SALISBURY, David, **Haptic and Aural Exploration Software**, 2012. Disponível em: <<http://news.vanderbilt.edu/2012/03/haptic-tablet/>>. Acesso em: 07 abr. 2013.

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

WASSERMANN, Alfred, **Sketchometry**, 6 jul. 2012. Disponível em: < <http://www.sketchometry.com/>>. Acesso em: 18 maio 2013.