

---

## A CONSTRUÇÃO DE ESPAÇOS E MATERIAIS DIGITAIS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O USO DO SMARTPHONE NO ENSINO DA GEOMETRIA

---

Agata Rhenius<sup>1</sup>; Melissa Meier<sup>2</sup>

### RESUMO

O projeto tem como objetivo investigar e explorar a utilização de dispositivos móveis no ensino da matemática, mais especificamente, no ensino da geometria. Apresentamos que a junção da ideia de mobilidade e interatividade, e pelo impacto do uso de dispositivos móveis na educação, podem contribuir, enriquecer e aperfeiçoar o desenvolvimento da aprendizagem. Nosso foco é dar continuidade ao projeto que iniciou pelos editais 084/GDG/IFC-CAM/2013 e 144/2013 – PROEX / IF CATARINENSE, melhorando assim o aplicativo TRIDIMAT, desenvolvido pelos mesmos. Buscamos explorar novas alternativas dentro dele, dando relevância à contribuição educacional proporcionada por elas, como a interatividade *touchscreen*.

**Palavras-chave:** Geometria Dinâmica. Modelagem Geométrica. *Touchscreen*.

### INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta o projeto de extensão desenvolvido juntamente ao Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú, que tem como objetivo a investigação e exploração da utilização de aparelhos celulares, mais especificamente o *Smartphone* (telefones com acesso a redes sociais e Internet), no contexto de ensino/aprendizagem da matemática buscando inseri-los como uma ferramenta, de forma a compartilhar experiências e estimular o interesse pelos conteúdos abordados na escola. Como estratégia, para atingir este objetivo, a ideia é planejar e aplicar, junto a alunos da escola básica, atividades que utilizem o aplicativo TRIDIMAT.

Acreditamos que a mobilidade e a interatividade produzidas pela inserção dos celulares no ambiente escolar possibilitará que todos compreendam que esta ferramenta é mais que um telefone móvel, que o uso de aplicativos específicos enriquece e aperfeiçoa o desenvolvimento da aprendizagem. O TRIDIMAT tem uma interface interativa, semelhante a configuração utilizada por *softwares* de geometria dinâmica, buscando propiciar experimentos para o pensamento e a criação de estratégias que potencializem o desenvolvimento deste pensamento. A ideia é o aplicativo abranger duas funções básicas, a primeira de disponibilizar uma atividade em um recurso tecnológico acessível aos alunos de forma pessoal e, a segunda função, é explorar a vivência cotidiana do estudante e de seu meio do qual o celular faz parte integrado ao seu dia a dia.

De maneira geral, entendemos que ignorar as possibilidades que as tecnologias móveis podem oferecer, em termos educacionais, seria como tentar manter a educação fora do contexto atual de mudanças (BATISTA, 2011). É importante, portanto, a participação do professor nesta transformação criando canais de comunicação abertos com os alunos e material digital específico para estas tecnologias.

1 Estudante de Graduação em Licenciatura em Matemática, IFC - Campus Camboriú. E-mail: agatarhenius@hotmail.com

2 Mestra em Ensino de Matemática, UFRGS; professora do IFC-Campus Camboriú. E-mail: melissameier@gmail.com

Acreditando nisto, nosso projeto tem como objetivo geral analisar uma proposta de uso do aplicativo TRIDIMAT no celular como Tecnologia Informática no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E RELEVÂNCIA SOCIAL**

A educação que antes acontecia em espaços e tempos determinados como, escola, sala de aula, calendário escolar, estrutura curricular rígida, pode ser favorecida em diferentes espaços e tempos não-formais (MORAN, 2002). Nesse sentido, defendemos a ideia de que o celular, pela sua popularização, tem se apresentado como nova possibilidade para a organização de atividades educativas formais ou informais, por meio do uso de diferentes linguagens de comunicação e expressão em que professores e alunos podem se apoiar para subsidiar a construção de conhecimentos. Moran afirma, também, que:

Hoje, ainda entendemos por aula um espaço e um tempo determinados. Mas, esse tempo e esse espaço, cada vez mais, serão flexíveis. O professor continuará "dando aula", e enriquecerá esse processo com as possibilidades que as tecnologias interativas proporcionam: para receber e responder mensagens dos alunos, criar listas de discussão e alimentar continuamente os debates e pesquisas com textos, páginas da Internet, até mesmo fora do horário específico da aula. Há uma possibilidade cada vez mais acentuada de estarmos todos presentes em muitos tempos e espaços diferentes. Assim, tanto professores quanto alunos estarão motivados, entendendo "aula" como pesquisa e intercâmbio. Nesse processo, o papel do professor vem sendo redimensionado e cada vez mais ele se torna um supervisor, um animador, um incentivador dos alunos na instigante aventura do conhecimento. (MORAN, 2002).

Entendemos que a mobilidade e a interatividade produzidas pela inserção dos celulares no ambiente escolar possibilitará que todos compreendam que esta ferramenta é mais que um telefone móvel, que o uso de aplicativos específicos enriquece e aperfeiçoa o desenvolvimento da aprendizagem. Ou seja, entendemos que é uma função da escola, educar e agregar valor ao uso desses aparelhos.

Ao utilizar o celular mobilizamos competências que emergem com o desenvolvimento das tecnologias digitais em rede, propiciando novas formas de interação social e, sobretudo, de aprendizagem. Neste sentido, estamos contribuindo para que a educação atinja sua finalidade principal que é a mudança social.

Por meio dos referenciais teóricos acima mencionados, buscamos desenvolver TRIDIMAT estimulando o desenvolvimento do pensamento matemático. A ideia básica é explorar conceitos matemáticos da geometria euclidiana. Ao iniciar uma partida serão apresentadas, ao usuário, três alternativas para jogada. Essas alternativas são conceitos matemáticos da geometria em distintos níveis de complexidade. O usuário terá que escolher uma das três alternativas para desenhar e contará com ferramentas de construção semelhante às disponíveis em softwares

de geometria dinâmica (possibilita que uma desenho/construção tenha animação (movimento) preservando as suas propriedades matemáticas estabelecidas).

Ao concluir a construção o usuário terá que enviá-lo ao seu parceiro de jogo. Este, podendo movimentar o desenho, terá que adivinhar qual o conceito matemático que o representa, e preencherá o campo específico escrevendo o conceito correspondente. Se o companheiro de jogo notar um erro no desenho ou na representação, ele poderá acusá-lo, reenviando o desenho, neste caso, o mesmo deve ser refeito e enviado novamente. Em caso de erro ou desistência do desafio/partida, ambos os usuários não receberão os pontos correspondentes, mas em caso de acerto, ambos ganharão os pontos valorizando assim estratégias de cooperação. Cada tema tem uma pontuação diferente, correspondendo a três níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil), conforme o maior nível, maior será a pontuação.

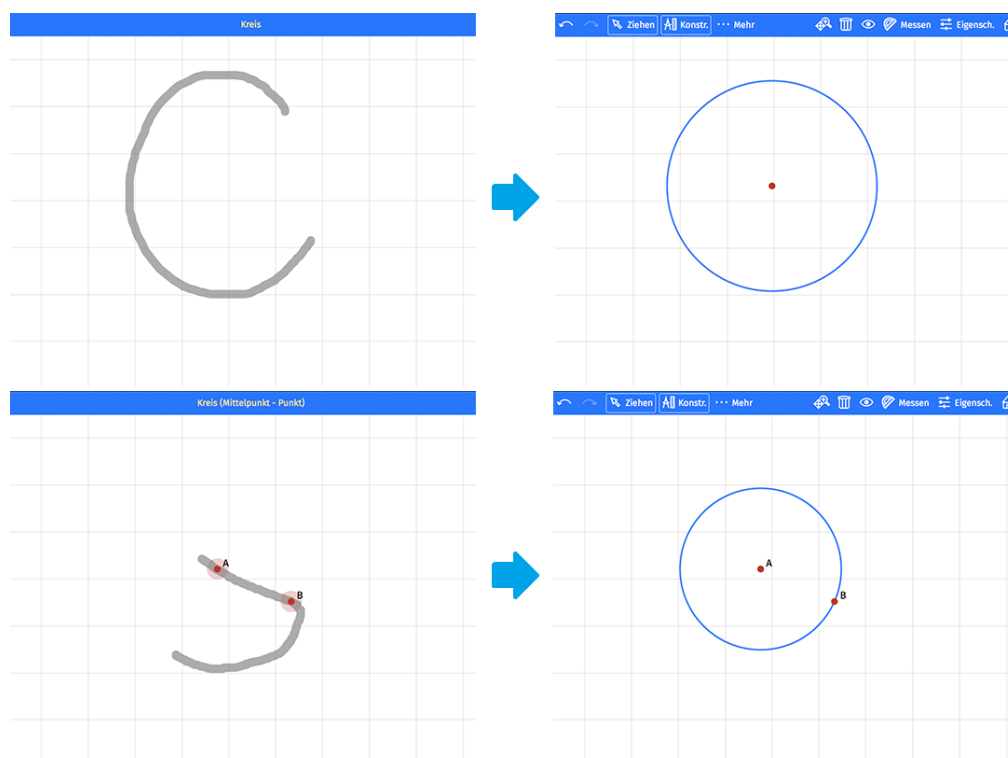
Na construção é importante seguir as propriedades matemáticas, respeitando todos os conceitos e definições da construção geométrica ou, por consequência, o mesmo não terá o resultado determinado. Outro ponto crucial do desenho é a finalização da construção. É necessário esconder tudo o que não faz parte do desenho final, isso é possível com ajuda de uma das ferramentas de construção, que permite ocultar objeto (retas, pontos, etc...) não desejados, pois desta forma permite que o jogador não exponha explicitamente a resposta ao seu companheiro de jogada.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

No projeto passado que deu sequência a este projeto, demos início à criação do TRIDIMAT, que ainda está em processo de desenvolvimento, em que durante os testes e preparação do funcionamento encontramos algumas dificuldades, dentre elas a principal foi à interface de construção dos desafios, pensávamos em emular o arquivo *apk* (*Android Package*) do Geogebra dentro do nosso aplicativo, porém, desenvolvemos pensando na utilização do TRIDIMAT com uma das disponibilidades em *smartphones*, o que barra o desenvolvimento do projeto, pois o Geogebra apesar de ter o seu código aberto, não tem um código para rodar em dispositivos com tela muito pequena (abaixo de 7 polegadas).

A partir deste empecilho, começamos a buscar novas alternativas para desenvolver a interface de construções no TRIDIMAT. Neste momento de busca e novas ideias, conhecemos através de um evento matemático que participamos apresentando a proposta do projeto anterior, o Sketchometry, um *software* e *app* de geometria dinâmica semelhante ao Geogebra com um número menor de ferramentas e funções. O Sketchometry é gratuito, e não possui um menu de ferramentas para os elementos de construção, ele é totalmente *touchscreen*, e converte instantaneamente seus desenhos a mão em construções geométricas. Por exemplo: para desenhar uma circunferência, como não possui menu de ferramentas, o esboço que gera a circunferência pode ser representada de algumas formas, como podemos ver na Figura 1:

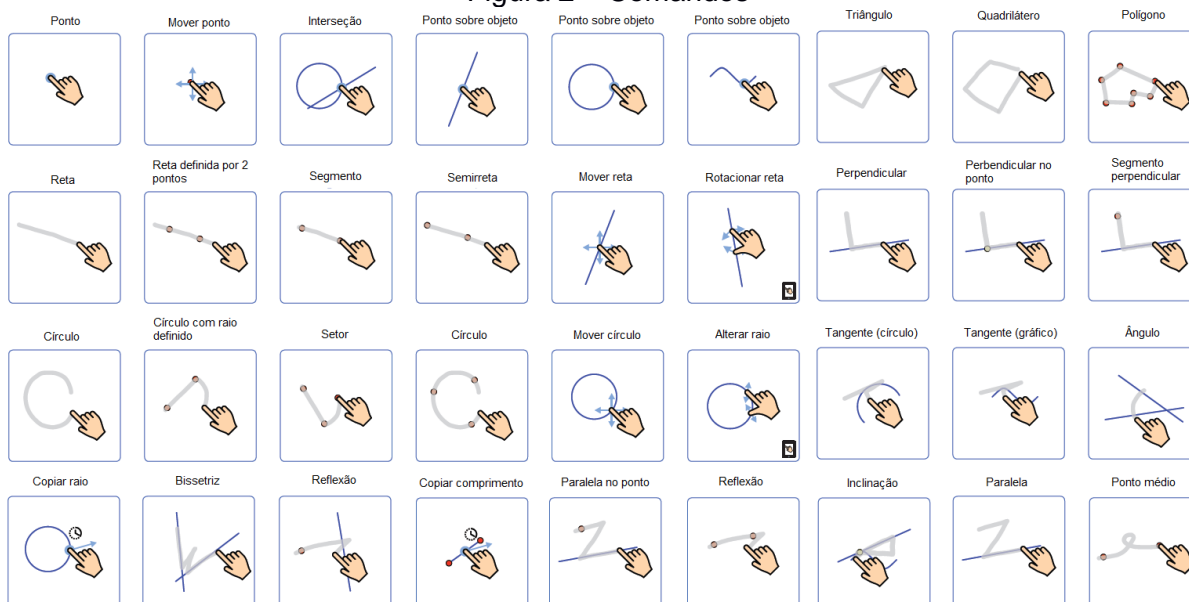
Figura 1 – Esboço de construção da circunferência, e a própria correspondente



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Assim como os outros elementos possíveis de se gerar no Sketchometry com seus respectivos comando como apresentam a Figura 2:

Figura 2 – Comandos



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Descobrimos que o Sketchometry também tem seu código aberto, e que ele é disponível para dispositivos móveis com a tela pequena, o que resolveu o nosso problema de utilizar o TRIDIMAT em *smartphones*.

Passamos então a explorá-lo trabalhando com construções, testando ferramentas e conhecendo as formas de armazenagem e compartilhamento das construções. Constatamos e reconhecemos algumas vantagens e desvantagens proporcionadas pelo Sketchometry:

#### Vantagens:

- Fácil acesso, forma de interação e manuseio;
- Rapidez na construção e resposta do *app* para o usuário, ressaltando os movimentos que auxiliam a construção sem utilizar um menu específico;
- Exibe uma tela bem limpa, fundamental para um dispositivo que não dispõem de muito espaço para manuseio. Despoluída de muitas funções como caixas de ferramenta e auxílio, ocupando grande espaço na tela.
- Oferta uma maneira diferente de construir, induzindo ao uso das propriedades matemáticas de desenho geométrico na construção. Ressaltando a construção que necessita de uma medida específica, por exemplo, não há a possibilidade de definir o tamanho do lado ou raio (fixo ou não) de uma figura, e isso estimula a pensar em alternativas para atingir a medida desejada.

#### Desvantagens:

- Decorar ou ter o auxílio dos comandos na construção;
- É preciso ter conhecimento teórico para conseguir executar alguns comandos, movimentos e elementos de construção;
- Não possui no mesmo ambiente da construção instruções de uso e comando.

Entendemos que a vantagem mais relevante é da rapidez de retorno do *app* devido a sua interação *touchscreen*. Segundo Bairral (2014), “ao contrário dos cliques a manipulação na interface *touchscreen* implica em continuidade de ação, a espacialidade na tela, simultaneidade, combinação de movimento e rapidez no feedback”. Bairral (2013) ainda em estudos de softwares matemáticos com este tipo de interface relata que: “para a geometria dinâmica com dispositivo *touchscreen*, assumimos que a manipulação nesse tipo de ambiente deve ser vista como uma ferramenta cognitiva que potencialize nos aprendizes as suas habilidades de exploração, de elaboração de conjecturas e de construção de diferentes meios de justificá-las”. O que motiva o desenvolvimento do nosso aplicativo desta maneira.

Como parte do desenvolvimento do nosso aplicativo, continuamos em estudo sobre outros elementos essenciais de funcionamento, no momento buscamos as alternativas de compartilhamento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que o futuro começa na educação, e por este motivo nos encontramos em uma incessante busca por novas alternativas de ensino. A mobilidade e a interatividade produzidas pela inserção dos celulares no ambiente escolar possibilitará que todos compreendam que esta ferramenta é mais que um telefone móvel, que o uso de aplicativos específicos enriquece e aperfeiçoa o desenvolvimento da aprendizagem.

Entendemos que a utilização do TRIDIMAT em atividades matemáticas possibilitará experiências para o pensamento, e do visto que os ambientes educacionais *touchscreen* propiciam a criação de novas práticas educativas, confiamos e esperamos grande impacto no processo de desenvolvimento do ensino-aprendizagem dos alunos.

O TRIDIMAT também tem o papel de incentivar professores interessados e preocupados no desenvolvimento educacional, e que podem desta maneira, potencializar a aprendizagem em suas aulas. É importante, portanto, a participação do professor nesta transformação criando canais de comunicação abertos com os alunos e material digital específico para estas tecnologias.

## REFERÊNCIAS

BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Educação e matemática em dispositivos móveis:** construindo uma agenda de pesquisas educacionais focadas no aprendizado em tablets. 4º Colóquio de Pesquisas em Educação e Mídia. Rio de Janeiro: CCH-UNIRIO, 2014.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Do clique ao Touchscreen:** novas formas de interação e de aprendizado matemático. 36ª Reunião Nacional da ANPED. Goiânia, 2013. Disponível em: [http://36reuniao.anped.org.br/pdfs\\_trabalhos\\_aprovados/gt19\\_trabalhos\\_pdfs/gt19\\_2867\\_texto.pdf](http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_2867_texto.pdf). Acesso em: 10 junho 2015.

BATISTA, Sílvia Cristina Freitas. **M-LEARNMAT: Modelo Pedagógico para Atividades de M-Learning em Matemática.** Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

MORAN, José M. **O que é educação a distância(\*)**. Escola de Comunicações e Artes - USP, 2002. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>. Acesso em 10 junho 2015.

RHENIUS, Agata.; MEIER, Melissa. **A construção de espaços e materiais digitais para a educação matemática:** o uso de dispositivos móveis no ensino da geometria. V FICE (Feira de Iniciação Científica e Extensão). Camboriú: IFC, 2014.