

A CONSTRUÇÃO DE ESPAÇOS E MATERIAIS DIGITAIS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O USO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS NO ENSINO DA GEOMETRIA

Agata Rhenius¹; Melissa Meier²

RESUMO

O projeto de construção de um meio digital para o ensino/aprendizagem da geometria tem o objetivo de aprimorar e transformar a educação matemática. Atualmente, entendemos que uma alternativa para esta transformação pode vir da *Mobile Learning* a partir de uma associação entre dispositivos móveis, com suas potencialidades para a aprendizagem, e a Modelagem Geométrica. Assim, o presente artigo apresenta um projeto que tem como proposta o desenvolvimento de um aplicativo para *smartphones* e *tablets* voltado para o ensino de geometria, agregando conceitos de geometria dinâmica, de forma a desenvolver o pensamento matemático.

Palavras-chave: Geometria Dinâmica. M-Learning. Modelagem Geométrica.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta o projeto de extensão desenvolvido juntamente ao Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú, que tem como foco principal a investigação e exploração de dispositivos móveis no âmbito de ensino/aprendizagem da matemática. Como principal estratégia para atingir este objetivo o projeto prevê o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem (OA) que trabalhará conceitos da geometria utilizando como proposta metodológica a Modelagem Geométrica.

É certo afirmar que o professor sempre busca novas alternativas para aprimorar a aprendizagem de seus alunos e nesse sentido acreditamos que a utilização de um dispositivo móvel pode ser um importante aliado. Como afirmam Gravina e Basso (2011) “{...} as mídias digitais se tornam realmente interessantes quando elas nos ajudam a mudar a dinâmica da sala de aula na direção de valorizar o desenvolvimento de habilidades cognitivas com a concomitante aprendizagem de Matemática”. Hoje, é fácil perceber que os *tablets* e *smartphones* estão invadindo as salas de aulas, contudo também é evidente a resistência de muitas instituições escolares quanto à utilização desta nova tecnologia o que, conseqüentemente, tem limitado a exploração de seus recursos. Nesse sentido Moran afirma 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

¹ Estudante de Graduação em Licenciatura em Matemática, Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú.
E-mail: agatarhenius@hotmail.com.

² Mestra em Ensino de Matemática, UFRGS; professora do Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú.
E-mail: melissa@ifc-camboriu.edu.br.

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).

Mesmo reconhecendo que o uso inadequado desses aparelhos pode prejudicar o rendimento dos alunos, é certo afirmar que quando utilizados com objetivos educacionais específicos e bem definidos, possibilitam a interação e auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, e 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).

A mobilidade e a interatividade produzidas pela inserção dos dispositivos móveis no ambiente escolar possibilitarão, com o uso de aplicativos específicos, o enriquecimento e aperfeiçoamento da distribuição do conhecimento. Ou seja, entendemos que é uma função da escola, educar e agregar valor ao uso desses aparelhos. É importante, portanto, a participação do professor da educação presencial neste processo criando canais de comunicação abertos com os alunos e material digital específico para estas tecnologias.

Assim, a proposta deste projeto é criar um aplicativo que possa auxiliar no ensino da matemática. A fundamentação teórica que embasou o desenvolvimento do projeto, e os recursos estabelecidos para o funcionamento do aplicativo, estão apresentados nas próximas seções deste artigo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA BASE PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Muitas pesquisas estão sendo promovidas para investigar as potencialidades dos dispositivos móveis para a aprendizagem (RUCHTER, KLAR e GEIGER, 2010; BATISTA, 2011). Este campo de pesquisa é conhecido como *Mobile Learning (m-learning)* e engloba o estudo de tecnologias sem fio e computação móvel para permitir que a aprendizagem ocorra em qualquer tempo e lugar, maximizando, desta forma, a liberdade de desenvolvimento dos alunos.

No contexto da matemática, quando pensamos em recursos e propostas educacionais que podem colaborar para atividades de *m-learning*, acreditamos que associar as ideias de Paul Goldenberg (1998) com atividades de Modelagem Geométrica, estruturadas a partir da Geometria Dinâmica, pode ser uma alternativa interessante.

A Modelagem Geométrica é uma representação de fenômenos do nosso cotidiano no qual a linguagem da geometria se faz presente - são modelos construídos a partir de pontos, retas, segmentos, dentre outros elementos. Podemos observar em diversos mecanismos ao nosso redor. Neles as formas geométricas se apresentam em movimento, como por exemplo: na praça de brinquedos há o vai e vem do balanço; nas janelas basculantes vemos o movimento de giro de suas folhas; nas portas pantográficas vemos o deslizamento das grades.

Paul Goldenberg apresenta uma proposta de organização do currículo centrada em "hábitos do pensamento", que se inserem em estratégias e modos de pensar que

contribuem para desenvolvimento das capacidades de experimentar, testar, descobrir, raciocinar, generalizar, argumentar. O autor propõe um ensino que seja baseado no desenvolvimento de hábitos mentais que possibilitam ao aluno a criação de uma estrutura que pode ser aplicada em suas interações com o “mundo”.

Assim, ao optarmos pela utilização do celular nas aulas de Matemática, torna-se necessário compreender que, ao fazer a escolha de um aplicativo para a aplicação de uma atividade matemática, precisamos ter o cuidado de verificar se os recursos disponíveis possibilitam experiências para o pensamento e, conseqüentemente, para o desenvolvimento dos hábitos do pensamento, e a geometria dinâmica é um destes recursos.

Os programas de geometria dinâmica são ferramentas que permitem a construção de figuras geométricas a partir das propriedades que as definem. A interface interativa dos softwares de geometria dinâmica propicia a realização de experimentos de pensamento e criação de situações que potencializam o desenvolvimento dos hábitos do pensamento. A manipulação direta de objetos na tela do celular, com análise imediata da construção, concorre para este desenvolvimento.

Segundo Gravina (1998), “inicialmente, as construções dos alunos são desenhos do tipo “a mão livre”, reproduções de formas conhecidas, como quadrados e retângulos – predomina aí a percepção. Ao movimentarem o desenho, os alunos constatarem que a forma colapsa e deixam de apresentar a impressão visual desejada. Os recursos de “estabilidade sob ação de movimento” desafia os alunos a construir formas sob controle geométrico, isto é, submetidas a propriedades geométricas por eles escolhidas. Na tela do computador, os objetos vão se concretizando sob gradativo controle, na espira ação / formulação / validação” (Gravina, 1998).

Por meio dos referenciais teóricos acima mencionados, buscamos desenvolver um OA que estimule o desenvolvimento do pensamento matemático. A fim de atingir este resultado, trabalhamos buscando estabelecer uma dinâmica de funcionamento capaz de atingir este objetivo e é desta dinâmica que tratamos na próxima seção.

FUNCIONAMENTO DO OBJETO DE ESTUDO E DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O OA, que atualmente se encontra em desenvolvimento, funcionará baseado na dinâmica de jogos no estilo de Imagem e Ação³ e *Draw Something*⁴.

A ideia básica é explorar conceitos matemáticos da geometria euclidiana. Ao iniciar uma partida, após cumprir todos os procedimentos de cadastro e escolha de um adversário, serão apresentadas, ao usuário, três alternativas para jogada. Essas alternativas são conceitos matemáticos da geometria em distintos níveis de

³Imagem e Ação: em uma versão de aplicativo para *smartphones* e *tablets*, disponível nas plataformas IOS e *Android*, é um jogo que exige que o jogador faça um desenho e escolha uma modalidade para adivinhação, desafio (uma pessoa) ou grupo. É necessária a escolha de um tema para o desenho que consiste em um nível de dificuldade e, quanto maior o nível, mais moedas o jogador ganha, permitindo comprar dicas, novos temas e novas cores para desenhar.

⁴*Draw Something*: *Draw Something*: é um aplicativo jogo para *smartphones* e *tablets*, disponível nas plataformas IOS e *Android*, exige que o jogador faça um desenho e o envie para um amigo adivinhar. É necessária a escolha de um tema para o desenho que consiste em um nível de dificuldade e, quanto maior o nível, mais moedas o jogador ganha, permitindo comprar dicas e novas cores para desenhar.

complexidade. Entende-se como baixo nível de complexidade conceitos como reta, semirreta e triângulo. Por outro lado, entende-se como conceitos de alto nível de complexidade conceitos como bissetriz e baricentro. 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. Esta base de desenho do OA na geometria dinâmica possibilita que o mesmo tenha uma animação (movimento) que preserva as propriedades matemáticas estabelecidas.

Ao concluir o desenho 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 terá uma pontuação diferente, correspondendo a três níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil), conforme o maior nível, maior será a pontuação.

Na construção do desenho 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.

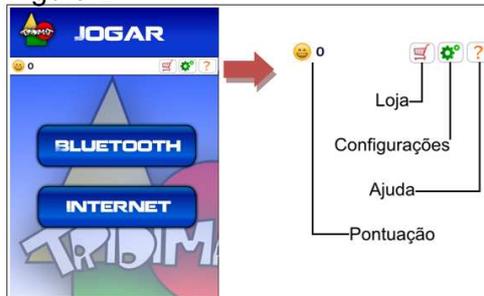
O OA, nomeado como TRIDIMAT (Figura 1), conta com o layout de telas com as formas de conexão (*Bluetooth* e *Internet*), a pontuação e os menus (Figura 2). Neste menu teremos as seguintes opções:

- “Loja” – acesso à aquisição de dicas de construção para os níveis médio e difícil;
- “Ajuda” – acesso às instruções de jogo, como jogar;
- “Configurações” – acesso ao Logoff (troca de usuário); um novo Cadastro e ao Áudio do jogo.

Figura 1



Figura 2



Para a escolha do companheiro em uma primeira partida (Figuras 3 e 4), será disposta uma lista com os candidatos disponíveis, correspondente ao modo de

conexão. Da segunda partida em diante (Figura 5), os adversários se dispõem por ordem de jogada, com as opções:

- “Sua vez” – recebendo um desenho a ser adivinhado;
- “Veza do amigo” – onde aparecem os companheiros para os quais já foi enviado o desenho e aguarda-se por uma resposta;
- “Nova partida” – onde será encaminhado para tela com a lista de adversários disponíveis (como no método primário).

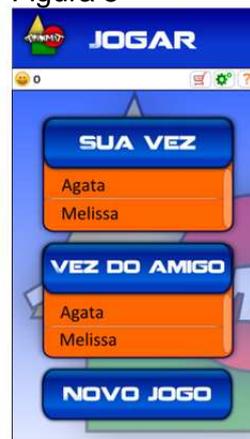
Figura 3



Figura 4



Figura 5



Considerações finais

Acreditamos que o futuro começa na educação, e por este motivo nos encontramos em uma incessante busca por novas alternativas de ensino. Entendemos que a utilização do TRIDIMAT em atividades matemáticas possibilitará experiências para o pensamento e a implementação da modelagem geométrica, associada a ele, tem grande potencial para o desenvolvimento da autonomia.

Nosso projeto serve também de incentivo aos professores interessados e preocupados no desenvolvimento educacional, mostrando que com algum estudo, em que conteúdos são facilmente obtidos por meio dos portais das mantedoras dos Sistemas Operacionais móveis, podem também aprender e desenvolver aplicações e potencializar a aprendizagem em suas aulas.

Enfim, entendemos que o desenvolvimento de novos aplicativos para o ensino da matemática viabiliza a realização de trabalhos dentro e fora da sala de aula flexibilizando, desta forma, tempos e espaços. O celular é um instrumento que possui características específicas que podem potencializar a aprendizagem do aluno, desenvolvendo hábitos de pensamento, sendo assim, uma forma de proporcionar uma educação de qualidade, transformadora, adequada para a sociedade em que vivemos.

Referências

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

GOLDENBERG, E. P. (1998 a). **“Hábitos de pensamento” um princípio organizador para o currículo (I)**. Educação e Matemática, 47, 31-35.

GOLDENBERG, E. P. (1998 b). **“Hábitos de pensamento” um princípio organizador para o currículo (II)**. Educação e Matemática, 48, 37-44.

GRAVINA, Maria A., SANTAROSA, Lucila. M. **Aprendizagem Matemática em ambientes informatizados**. IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998.

GRAVINA, M.A., BASSO, M.V.A. Mídias Digitais na Educação Matemática. In: GRAVINA, M.A. et. al. (Orgs). **Matemática, Mídias Digitais e Didática – tripé para a formação de professores de Matemática**. Editora da UFRGS, 2011, p. 4-25.

Disponível em:

<http://www6.ufrgs.br/espmat/livros/livro_matematica_midias_didatica_completo.pdf>

. Acesso em: 21 fevereiro 2013.

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 21 fevereiro 2013.

RUCHTER, M.; KLAR, B.; GEIGER, W. **Comparing the effects of mobile computers and traditional approaches in environmental education**. Computers & Education, Oxford, UK: Elsevier Scienc Ltd, v. 54, p. 1054–1067, 2010.