

O uso de Geometria Interativa em cursos a distância para motivar e aprofundar conhecimentos de Matemática: um estudo com alunos do ensino fundamental II

Patricia A. Rodrigues¹, Márcia Roberta S. P. Silva¹,
Danilo L. Dalmon¹, Leônidas O. Brandão¹

¹ Instituto de Matemática e Estatística – Universidade de São Paulo (IME-USP)
Caixa Postal 66.281 – 05508-090 – São Paulo – SP – Brazil

{leo,pati,ddalmon}@ime.usp.br, mrobertapires@gmail.com

Abstract. *This paper reports an experiment of teaching and learning geometry with students at 8th and 9th years (around 13 and 14 years old) in a distance course. This experiment's main goal was to evaluate the students' motivation and performance when learning geometry using the tools Moodle and iGeom. Details of the course are presented, as well as lessons learned and some results, like that teenagers can learn geometry concepts in a distance course.*

Resumo. *Este artigo relata um experimento de ensino e aprendizagem de geometria com alunos do oitavo e nono anos do Ensino Fundamental na modalidade de Ensino a Distância. O objetivo do experimento foi examinar a motivação e o desempenho dos alunos ao aprenderem geometria com o Moodle e iGeom. Relata-se um resumo do curso e resultados obtidos, como a possibilidade de aprendizado de geometria em um curso interativo e a distância.*

1. Introdução

No contexto educacional, um importante desafio a ser enfrentado é a qualidade do envolvimento do aluno, visto que um aluno motivado envolve-se nas tarefas com entusiasmo, como afirma [Alcará e Guimarães 2007]. Muitos professores apontam a falta de motivação dos alunos como uma das questões cruciais no contexto escolar [Boruchovitch 2008]. Deste modo, motivar alunos em cursos de Matemática é uma tarefa desafiadora, na qual o uso de tecnologia pode ter papel importante [Tanbellini e Brandão 2010].

Nessa direção caminham as tecnologias utilizadas no âmbito escolar que, principalmente devido ao crescimento da *Internet*, vêm prosperando rapidamente nos últimos anos, viabilizando a realização de novos tipos de atividades, unindo aulas convencionais com recursos tecnológicos afim de obter aulas inovadoras e motivantes [Raines e Clark 2011].

O experimento descrito neste trabalho foi desenvolvido visando observar a motivação e analisar o desempenho de alunos do oitavo e nono anos do ensino fundamental II em um curso de geometria básica na modalidade EAD (Educação a Distância), em um curso de geometria básica na modalidade EAD, utilizando o sistema de Geometria

Interativa *iGeom*¹, integrado ao *Moodle*² por meio do pacote *iTarefa*³.

2. Ferramentas

Para este experimento foram utilizados, como material de coleta de dados, questionários, resolução de atividades e anotações registradas nos fóruns. A coleta de dados foi realizada nos seguintes momentos: (i) na apresentação da proposta aos alunos da escola, por meio do preenchimento de dois questionários: um sobre a fluência digital e outro sobre conceitos básicos de geometria; (ii) na realização de um pré e pós-teste composto por uma atividade em papel com régua e compasso; (iii) no desenvolvimento das atividades interativas *online*; e (iv) no preenchimento de um questionário sobre avaliação do curso.

Todas as atividades *online* do curso foram realizadas apoiadas integralmente pelas ferramentas: *Moodle*, *iGeom* e o *iTarefa*. O *Moodle*⁴ é um SGC, utilizado para disponibilizar e gerenciar o conteúdo do curso, tais como atividades e questionários. Além de possibilitar a comunicação síncrona e assíncrona entre os participantes do curso, por meio de fóruns, *chats* e correio interno de mensagens. O *iGeom* é um interessante programa para o ensino de geometria interativa, utilizado pelos professores na autoria das atividades do curso e pelos alunos na realização das mesmas. *iTarefa* é um integrador de Módulos de Aprendizagem Interativa para o *Moodle*, possibilita que os alunos realizem as atividades propostas de forma *online* diretamente no sítio do curso [Rodrigues et al. 2010].

3. Descrição do experimento

O experimento foi realizado durante os meses de setembro e novembro de 2010, com 44 alunos do oitavo e nono anos do ensino fundamental II de uma escola privada da capital paulista. O curso envolveu conceitos introdutórios de geometria, para que os alunos desenvolvessem as atividades propostas no curso, a escola disponibilizou o laboratório de informática dentro e fora do horário das aulas.

Em entrevista realizada com o professor de Matemática verificou-se que os conceitos básicos de *geometria construtiva* já haviam sido estudados pelos alunos, porém sem muito aprofundamento nas construções com uso de régua e compasso, isso devido ao tempo limitado que o professor teve para trabalhar esses assuntos. O curso foi iniciado por um encontro presencial realizado no laboratório de informática, nessa aula foram apresetadas as funcionalidades básicas do *iGeom* de forma prática para que os alunos se familiarizassem com o programa.

No segundo encontro, em sala de aula, foi aplicado um pré-teste no contexto *geometria construtiva*. No pré-teste foi realizada uma atividade em papel utilizando régua e compasso, composta por duas construções geométricas, realizada individualmente, sem consulta a qualquer material ou professor. Neste período os alunos foram cadastrados no ambiente do curso e fizeram as tarefas iniciais: ler o tópico *Apresentação do curso*; preencher o questionário de *Fluência Digital* e preencher o questionário *Específico*.

Sequencialmente, durante cinco semanas foi proposto aos alunos a realização de diversas atividades interativas, organizadas em três blocos intitulados por: *Aula de as-*

¹Sistema *Web* para ensino-aprendizagem de geometria - <http://www.matematica.br/igeom>.

²Um Sistema Gerenciador de Cursos (SGC) de código livre - <http://www.moodle.org>.

³Integrador de *iMA* ao *Moodle*- <http://moodle.org/mod/data/view.php?rid=4519>.

⁴*Moodle* (Modular Object-Oriented Dynamic Learning). Disponível em: <http://moodle.org/>

suntos básicos para estudo de geometria; Aula sobre ângulos; e Aula sobre triângulos. Cada bloco foi composto por uma série de exercícios interativos de geometria, fóruns e materiais de apoio, tais como: vídeos e textos explicativos integrados com demonstrações dinâmicas de geometria.

O curso foi encerrado tendo como tarefas *online* o preenchimento do questionário de *Avaliação Final do Curso* e o questionário *Específico*. Logo após o encerramento das atividades *online* foi aplicado o pós-teste, composto pelas mesmas duas construções geométricas do pré-teste, sob mesmas regras e condições do pré-teste.

4. Resultados

Análise dos questionários - Por meio do questionário *Fluência Digital* foi possível constatar que a maioria dos alunos possui computador com acesso à Internet em casa e fazia uso do mesmo como apoio as atividades escolares mas nenhum havia participado de algum curso a distância. Já o questionário *Específico* mostra que muitos dos alunos afirmam não gostar de matemática, por julgarem difícil e sem importância. Percebeu-se também que o conhecimento dos alunos sobre os conceitos básicos de *geometria construtiva* era superficial. Dos 23 alunos respondentes, 91% afirmaram que o *iGeom* poderia ajudá-lo a aprender geometria. Também foram questionados se o curso proporcionou informações novas e relevantes, 78% dos alunos responderam que "sim".

Análise dos exercícios online - O desempenho dos alunos foi inversamente proporcional ao nível de dificuldade das atividades, quanto maior a dificuldade menor foi o desempenho, principalmente nas atividades em que os alunos precisavam inferir usando propriedades da geometria. O número de participantes, o percentual de acertos e o média de tentativas podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1. Desempenho dos alunos nas atividades online.

| Blocos de atividades | Nº participantes | Acertos | Média de tentativas |
|----------------------|------------------|---------|---------------------|
| 1. geometria básica | 44 | 66% | 13 |
| 2. ângulos | 39 | 20% | 10 |
| 3. triângulos | 29 | 8% | 6 |

Ao analisar os dados dos exercícios *online* percebeu-se um alto índice de acerto nas atividades iniciais. Foi possível observar que o conhecimento básico de geometria dos alunos não foi suficiente para resolver os exercícios propostos, apesar dos assuntos já terem sido estudados em aulas presenciais. Essa etapa do experimento revelou a necessidade de motivar e permitir que o aluno experimente e construa seu conhecimento a partir de suas próprias observações. Podendo assim criar uma sólida base de conhecimento que poderá utilizar para inferir novos saberes [Hentea et al. 2003]. Boa parte das dificuldades apresentadas pelos alunos estava relacionada a carência de conhecimento prévio. Percebeu-se que os alunos já tinham em algum momento estudado o assunto, pois conheciam os termos e algumas propriedades, mas poucos conseguiram realizar construções mais complexas.

Análise da atividade em papel - Baseando-se apenas nos resultados dos exercícios *online* propostos no curso observou-se que o desempenho, bem como as tentativas, foram diminuindo com o passar do curso. No entanto, o resultado mais interessante desse

experimento foi constatado ao comparar as atividades em papel realizadas pelos alunos antes e depois do curso, notou-se uma evolução significativa no desenvolvimento das questões propostas.

Apenas 6 alunos conseguiram desenvolver corretamente a *questão 1* (*Dados os pontos A e B, construa a mediatriz.*) no pré-teste, o que representa 14% do total da turma. No entanto, no pós-teste o percentual de acertos passou a representar 86%, um crescimento bastante significativo. O mesmo pode ser notado ao observar o resultado da *questão 2* (*Dado o segmento CD, divida-o em 4 partes congruentes.*), onde o percentual de acertos passa de 14% para 73%.

5. Conclusões e trabalhos futuros

Este experimento revelou que o aprendizado dos alunos em *geometria construtiva* melhorou, como constatado ao comparar as atividades desenvolvidas em papel com régua e compasso, antes e depois do curso. No entanto, como aponta [Hentea et al. 2003], a falta de fundamentação prévia pode ser um dos motivos das dificuldades enfrentadas, vindo a diminuir o sucesso da aprendizagem. Esse experimento indicou que o uso de TIC como apoio ao ensino presencial pode ser uma excelente estratégia para complementar e aprofundar o aprendizado dos alunos, principalmente quando o tempo das aulas presenciais não forem suficientes.

Em continuidade a este estudo se faz necessário que novos experimentos sejam realizados, buscando investigar a relação do uso de TIC como apoio ao ensino presencial e a melhora no aprendizado dos alunos e sua motivação, usando grupos de controle.

Agradecimentos

Este trabalho teve apoio parcial de FAPESP (2011/10926-2) e CNPq (550449/2011-6). O autor Danilo L. Dalmon é financiado pela FAPESP (2010/06805-2).

Referências

- Alcará, A. R. e Guimarães, S. E. R. (2007). A instrumentalidade como uma estratégia motivacional. *Psicologia Escolar Educacional*, 11(1):177–178.
- Boruchovitch, E. (2008). Motivação para aprender de estudantes em curso de formação de professores. *Revista Educação-PUC-RS*, 31(1):30–38.
- Hentea, M., Shea, M., e Pennington, L. (2003). A perspective on fulfilling the expectations of distance education. *Conference On Information Technology Education*, pages 160–167.
- Raines, J. M. e Clark, L. M. (2011). A brief overview on using technology to engage students in mathematics. *Current Issues in Education*, 14(2).
- Rodrigues, P. A., Brandão, L. O., e Brandão, A. A. F. (2010). Interactive Assignment: a Moodle Component to Enrich the Learning Process. *40th Annual Frontiers in Education Conference, Washington, DC, EUA*.
- Tanbellini, M. J. G. S. e Brandão, L. O. (2010). O uso da geometria interativa como facilitador no ensino e aprendizagem de matemática: estudo com duas turmas de sexta série do ensino fundamental. *Anais do XXX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Belo Horizonte, MG*.

