

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DE AMBIENTES VIRTUAIS

Mathematics learning with the aid of virtual environments

DOS SANTOS, B. C.

SCHEFFER, N. F.

Recebimento: 10/08/2012 – Aceite: 30/10/2012

RESUMO: Este artigo tem por objetivo apresentar um estudo que investiga possibilidades da utilização de ambientes virtuais de ensino como auxílio às aulas de Matemática, em especial na problematização do tema Teorema de Pitágoras. O estudo inicialmente contempla uma abordagem teórica acerca das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e suas influências no processo educativo, destacando, após, ambientes virtuais que podem ser implementados em sala de aula, o que torna possível a discussão de prática interativa que transita entre o ensino presencial e o ambiente virtual Moodle.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e Comunicação. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Teorema de Pitágoras. Aprendizagem Matemática.

ABSTRACT: This article aims at presenting a study that investigates the possibilities of using virtual environments as an aid to teaching Math classes, especially in the problematic issue of the Pythagorean Theorem. At first the study includes a theoretical approach about Information and Communication Technologies (ICT) and their influence in the educational process, afterwards one points out virtual environments that can be implemented in the classroom, which makes possible the discussion of interactive practice that is being processed between presential learning and the Moodle virtual environment.

Keywords: Information and Communication Technologies. Virtual Learning Environments. Pythagorean Theorem. Mathematics Learning.

Introdução

Todo o aparato tecnológico que está, aos poucos sendo inserido no contexto escolar exige um desprendimento maior por parte

dos educadores que ao inserirem tecnologias em sua prática docente, estarão expostos a novos desafios tanto no manuseio dessas tecnologias quanto nas interpretações e no *feedback* dos alunos.

No caso do Ensino de Matemática, a utilização de recursos, sobretudo digitais, como os *softwares* dinâmicos e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, representa a possibilidade de fazer Matemática de forma reflexiva, construtiva e autônoma.

Para o presente estudo, inicialmente apresenta-se uma explanação teórica acerca da inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no contexto escolar e também nas aulas de Matemática, apresentando, posteriormente, uma atividade que envolve a discussão do Teorema de Pitágoras, desenvolvida a partir do *software* Winggeom.

Sendo assim, a primeira parte deste artigo destina-se a uma abordagem teórica a respeito das TICs no contexto atual, bem como processos de transição que elas sofrem ao serem inseridas no contexto escolar. Na segunda parte, apresentam-se algumas contribuições das TICs à Educação Matemática. E na terceira parte, apresenta-se uma ilustração da representação do Teorema de Pitágoras a partir de atividade desenvolvida com o auxílio do *software* Winggeom. Por último, nas considerações finais, destacam-se possíveis interações entre um ambiente virtual e o Ensino de Matemática.

As TICs: um panorama

As Tecnologias Digitais (TD), disseminadas pela Internet, surgem como opção para incorporar aos sistemas computacionais uma maior dinamicidade que concilie a interatividade com os objetivos pedagógicos de cada nível de Ensino. Vale ressaltar, também, que os avanços tecnológicos ressignificaram as concepções de diversificação e personalização, pré-requisitos tão almejados por quem está inserido nesse processo de transformação (GIRAFFA, 2009).

As concepções tradicionais, que até então eram aceitas, atualmente demandam reformulações que possam acompanhar tamanha mudança. Nesse contexto, a esfera educacional também precisa adequar-se a essa tendência. Assim, à medida que se desenvolvem as TICs, torna-se urgente repensar as práticas pedagógicas e a difusão do conhecimento. A partir daí, o processo educativo deixa de ser considerado uma atividade trivial, para tornar-se um elemento potencializador no desenvolvimento ético-crítico do ser humano (PEREIRA; SCHIMITT; DIAS, 2007).

Uma vez que a Informática e as redes digitais detêm a centralidade e a densidade máxima da comunicação, na face interna estão os computadores que são capazes de suportar inúmeras tecnologias intelectuais que superam nossa capacidade cognitiva, como bancos de dados, planilhas eletrônicas, simulações gráficas, entre outras. Dessa forma, o controle dessas tecnologias fornece inúmeras vantagens aos grupos que se utilizam adequadamente de tais recursos (LÉVY, 2000).

Na ótica da incorporação das TICs no meio educacional, segundo Scheffer, Bitarello e Rovani (2010), faz-se necessário repensar as ações de Ensino e Aprendizagem nos diferentes níveis de Ensino, transformando o processo educativo em um espaço de reflexão, aquisição de conhecimento, elaboração de conjecturas e desenvolvimento da autonomia.

Assim, as inúmeras demandas do mundo contemporâneo exigem uma produção coletiva, visto que são indissociáveis frente às exigências da atual sociedade. Nesta perspectiva, a utilização das tecnologias na Educação é uma ferramenta que proporciona uma aprendizagem interessada em formar cidadãos críticos e capazes de interferir dentro do contexto em que vivem.

Algumas contribuições das TICs à Educação matemática

A resultante união entre Informática e telecomunicações gerou, para a sociedade contemporânea, novos desafios e oportunidades para a inserção de tais tecnologias em sala de aula. Por proporcionar interação e construção colaborativa de conhecimento, essa união é benéfica como instrumento pedagógico, incitando as habilidades de leitura, escrita e interpretação de textos e hipertextos (ALMEIDA, 2005).

Assim, do ponto de vista educativo, os ambientes virtuais de aprendizagem fornecem novas dimensões e possibilitam interações que viabilizam possibilidades à Educação Matemática como ciência investigativa e crítica no exercício da cidadania.

Segundo Pretto (2008), tais transições no universo tecnológico desafiam a Escola, principalmente os educadores, fazendo com que eles vivam um impasse, dado que um grande número de adolescentes já habita, conhece e interage nesses ambientes em que tecnologias, tais como *video games*, redes sociais e outros, predominam. Essa posição do autor deixa clara a necessidade de uma retomada da prática pedagógica pelos professores frente aos estudantes, presentes na escola.

Borba (2010) destaca que os ambientes computacionais influenciam principalmente o *feedback* proporcionado ao usuário desses ambientes, pois esse *feedback* é ampliado quando aspectos visuais e gráficos podem ser manipulados com variações de parâmetros que auxiliam na compreensão e verificação de conceitos.

Consequentemente, os ambientes escolares devem proporcionar aos alunos tarefas com situações-problema, simulações e visua-

lizações, práticas e discussões que estimulem o trabalho coletivo, a construção de novos significados e o aprimoramento de conceitos na interação com ambientes virtuais.

Nesse cenário, inúmeras possibilidades apresentam-se para serem exploradas em ambiente virtual, tais como simulações, representações gráficas por meio de *softwares*, aplicações multimídia como *applets*, sem mencionar os ambientes virtuais de aprendizagem como Moodle, AulaNet, TelEduc, entre outros, que possibilitam um contato mais dinâmico entre educadores e educandos. Segundo Bairral (2005), uma das formas de aprender Matemática é desenvolver uma reflexão aprofundada da prática pedagógica e do processo de pensar matematicamente.

Esse conceito é reforçado por Maltempo (2008), quando destaca a importância de uma formação profissional adequada e continuada, argumentando que o uso das tecnologias na formação docente não ocorre de forma neutra, mas sim transforma a relação Ensino-Aprendizagem, requerendo do professor um repensar da sua prática pedagógica, trata-se de um desafio que exige tempo e dedicação.

Essa prática pedagógica refletida, que envolve a Informática e as tecnologias, situa as atividades educacionais de forma que a sala de aula seja transformada num espaço de investigação, experiência, discussão, partilha e documentação de significados, elementos essenciais no desenvolvimento de novas competências e construção de significados (SCHEFFER, 2006). As tecnologias informáticas nas escolas representam motivação para professores e alunos, uma vez que influenciam na dinamização, investigação e discussão dos conceitos em sala de aula.

Sendo assim, dispositivos virtuais podem ser desenvolvidos e explorados pelos professores como suporte para o Ensino presencial, para o Ensino a distância ou semipresencial.

Sua utilização, como apoio ao Ensino presencial, constitui-se em etapa muito importante na complementação do processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática (BAIRRAL, 2005).

Além de oferecerem uma interface gráfica atrativa, tais aplicativos constituem-se de muitas ferramentas pedagógicas: ferramentas de comunicação assíncrona (fóruns, e-mails, blogs) e síncrona (chats); ferramentas de avaliação e construção coletiva (testes, trabalhos, wikis, glossários); ferramentas de instrução (textos, livros, vídeos) e ferramentas de administração (perfil do aluno, cadastro, senha, diários, gráficos estatísticos) (PAIVA, 2010).

Diante disso, a utilização e inserção desses ambientes virtuais (Moodle, TelEduc, AulaNet) exigem, impreterivelmente, que se pensem novos espaços (ambientes educacionais) que possibilitem o desenvolvimento de conceitos matemáticos de forma coletiva.

O ambiente virtual Moodle é um dos mais utilizados, tornando-se popular entre os educadores como uma ferramenta interativa para grupos afins. Por ser um *software* livre, pode ser baixado, utilizado e modificado por qualquer indivíduo em todo o mundo. Esse ambiente vem sendo utilizado, por diversas instituições, para discussão de estratégias pedagógicas e interfaces gráficas.

O foco principal do ambiente Moodle é proporcionar aos educadores possibilidades para promoverem e gerenciarem a Aprendizagem, além de adição ou remoção de funcionalidades, usabilidade em grande escala para centenas de estudantes em faixas etárias distintas; utilização como plataforma on-line ou somente como contato em cursos a distância; módulos de atividade (fóruns, wikis, banco de dados) para a construção de comunidades de aprendizagem, como expressa Bairral (2005), sendo que o professor ainda pode utilizá-lo como um depósito, fornecendo e avaliando atividades.

Para Alves e Brito (2005), esse ambiente virtual é mais do que um simples espaço de publicação de materiais, permeado por interações pré-definidas e um local onde o professor espelha necessidades de interação e comunicação que cada contexto educacional lhe apresente em diferentes momentos e situações.

Por meio de sua interface gráfica dinâmica, os ambientes virtuais são mais atrativos aos alunos, uma potencialidade que deve ser explorada pelo professor como um recurso didático, a fim de desenvolver a capacidade de busca, interpretação e exploração. Sendo assim, a grande diversidade de ambientes virtuais presentes na atualidade proporciona aos educadores uma maior liberdade de escolha, para alcançarem seus objetivos durante o processo educativo.

Interações dinâmicas do Teorema de Pitágoras

As interações estabelecidas com os ambientes de Aprendizagem podem ser exemplificadas neste momento do texto, em que se apresenta uma ilustração de exemplo, explorado em um ambiente dinâmico, para a discussão e representação do Teorema de Pitágoras. O *software* dinâmico utilizado foi o Wingeom, que permite a construção de figuras bidimensionais e tridimensionais.

Nessa prática exploraram-se relações do triângulo retângulo, seus catetos e hipotenusa, bem como a área do triângulo equilátero como uma forma de exploração da demonstração para o Teorema de Pitágoras, representada na Figura 1.

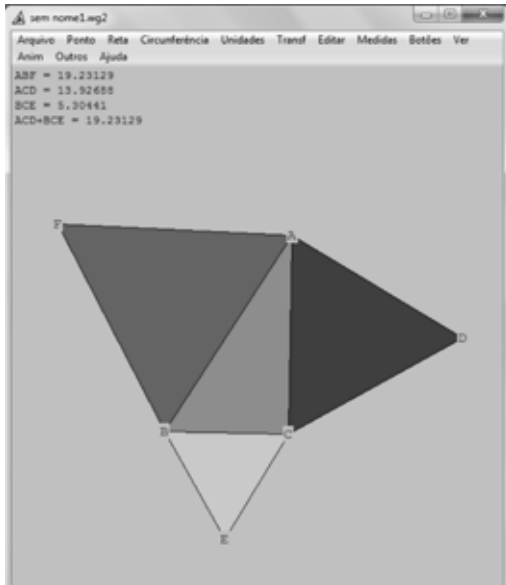


Figura 1 - Representação do triângulo retângulo e exploração do Teorema de Pitágoras com o *software* Wingeom.
Fonte: *Software* Wingeom, Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora.

Nessa atividade exploratória, que envolvia a demonstração do Teorema de Pitágoras, foram construídos triângulos equiláteros a partir da medida dos lados do triângulo retângulo. Ao calcular o valor das áreas dos triângulos equiláteros, obtidos a partir da medida dos catetos e da hipotenusa, foi possível estabelecer relações e demonstrar o Teorema de Pitágoras, como segue:

A área do triângulo maior ABF vale a soma das áreas dos triângulos menores ACD e BCE .

$$ABF = ACD + BCE$$

$$19,23129 = 13,92688 + 5,30441$$

Outra forma de se provar essa igualdade é a partir da utilização e aplicação do modelo matemático do cálculo da área do triângulo equilátero.

$$A = \frac{l^2 \sqrt{3}}{4}$$

Assim, admite-se a hipotenusa como o lado do triângulo retângulo, que assume o nome “ a ”, e os catetos, os lados do triângulo retângulo que assumem os nomes “ b ” e “ c ”. O modelo matemático para encontrar a área que corresponde ao triângulo equilátero, obtido a partir da medida da hipotenusa, é

$$A_1 = a^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

Que corresponde à soma das áreas dos outros dois triângulos equiláteros, obtidos a partir das medidas dos catetos, que são

$$A_2 = a^2 \frac{\sqrt{3}}{4} \text{ e } A_3 = a^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

Logo:

$$A_1 = A_2 + A_3$$

$$a^2 \frac{\sqrt{3}}{4} = b^2 \frac{\sqrt{3}}{4} + c^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} (a^2) = \frac{\sqrt{3}}{4} (b^2 + c^2)$$

$$\therefore a^2 = b^2 + c^2$$

A atividade apresentada destaca uma sugestão, para a discussão do Teorema de Pitágoras, partindo de construções realizadas no *software* dinâmico Wingeom.

A partir da construção proposta e demonstração obtida, é possível inferir que a integração com as tecnologias informáticas, em sala de aula, acontece de forma dinâmica quando permeada por um ambiente de Aprendizagem, o que pode contribuir na construção do conhecimento matemático.

O estudo envolveu outros ambientes que foram citados ao longo do texto, porém, não exemplificados aqui, mas que possibilitaram uma reflexão que tornou o tema válido na discussão, argumentação e interação com ambientes que facilitaram a visualização, a participação e troca de experiências entre professor e alunos.

Os resultados do estudo, obtidos a partir da análise das atividades que fizeram parte da proposta didática, criada para explorar o Teorema de Pitágoras, apontaram à validade da diversificação de atividades, em sala de aula, na atribuição de significado matemático.

Considerações finais

A sociedade contemporânea, definida por Prensky (2001), como berço dos “nativos digitais”, conhece bem a importância da inserção de novas tecnologias no contexto escolar. Sendo assim, para acompanhar a velocidade com que as informações chegam até o ambiente escolar, tornam-se indispensáveis a criação de novos espaços educacionais e a reestruturação das metodologias de Ensino.

A tecnologia na Escola, hoje, é um desafio que oferece possibilidades inúmeras para

despertar o interesse dos alunos e enriquecer as aulas. Dessa forma, o professor precisa aproveitar-se desse cenário e utilizar a tecnologia a seu favor, desenvolvendo, por meio do uso de *softwares* e Ambientes Virtuais de Aprendizagem, propostas que despertem o interesse dos alunos (PRENSKY, 2001).

Nesse sentido, esse trabalho destaca possibilidades de exploração dos conceitos matemáticos a partir de recursos digitais, contemplando a representação e demonstração do Teorema de Pitágoras. E os resultados sugerem que os efeitos das atividades transcendem o uso do computador em sala de aula, sugerindo uma profunda mudança na prática docente.

Para finalizar, pode-se dizer que existem inúmeras alternativas para promover uma prática que proporcione a interação entre ambiente virtual e Ensino de Matemática. Atualmente, a utilização das TICs, dentro e fora da sala de aula, tornou-se uma possibilidade pedagógica, responsável por oportunizar aos alunos o acesso a uma prática dinâmica, criativa, autônoma e reflexiva. Portanto, com um planejamento apropriado, uma atividade mediada por um ambiente virtual pode contribuir para a complementação do Ensino.

AUTORES

Bruna Cassol dos Santos - Acadêmica do Curso de Matemática da URI Erechim. E-mail: bruna.cassol@hotmail.com.

Nilce Fátima Scheffer - Doutora em Educação Matemática. Docente do Curso de Matemática e do Programa de Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico - PPGEnCT, da Universidade Regional Integrada e das Missões - URI. Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra - DCET da URI Erechim/RS - snilce@uricer.edu.br (orientadora do trabalho).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. Prática e formação de professores na integração de mídias. Práticas pedagógicas e formação de professores com projetos: articulações entre conhecimentos, tecnologias e mídias. In:

ALMEIDA, M.E.B.; MORAN, J.M. (org.). **Integração das Tecnologias na Educação**, Brasília, 2005, p. 39-45.

ALVES, L.; BRITO, M. **O Ambiente Moodle como Apoio ao Ensino Presencial**. 2005. Disponível em: <www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/085tcc3.pdf>.

BAIRRAL, M. A. Alguns contributos teóricos para análise da aprendizagem matemática em ambientes virtuais. **Paradigma**, dez. 2005, v. 20, n. 2, p. 197-214.

BAIRRAL, M. A. Interagindo, ouvindo o silêncio e refletindo sobre o papel do formador em *chat* com professores de Matemática. **Educar em Revista**: Editora UFPR, Curitiba, PR, n. especial, p. 173-189, 2011.

BAIRRAL, M. A; O potencial comunicativo e o caráter pedagógico dos Blogs. In: **Tecnologias da Informação e Comunicação na formação e Educação Matemática**. cap. 5, p. 69-84, 2009.

BORBA, M.C. *Softwares* e internet na sala de aula de Matemática. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática, jul. 2010, **Anais X**, Enem, 2010.

GIRAFFA, L. M. M. Uma odisséia no ciberespaço: o *software* educacional, dos tutoriais aos mundos virtuais. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 20-30, 2009.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia no ciberespaço. 2. Ed. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 2000.

MALTEMPI, M.V. Educação Matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre a prática docente. **ACTA SCIENTIAE**. Canoas, v.10, n.1, Jan/Jun. 2008, p. 59-67.

PAIVA, V.M. Ambientes Virtuais de Aprendizagem: implicações epistemológicas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.26, n.3, p. 353-370, dez. 2010.

PEREIRA, A. T. C; SCHIMITT. V; DIAS, R. A. C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**, p. 1-22, 2007. Disponível em: <<http://www.livrariacultura.com.br/imagem/capitulo/2259532.pdf>>.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **NCB University Express**, Nebraska, EUA, v. 9, n.5, oct. 2001. Tradução: Roberta de Moraes Jesus de Souza.

PRETTO, N.L. Educar na era digital: construindo redes colaborativas. In: XIV Endipe Trajetórias e processos ensinar e aprender: políticas e tecnologias. Porto Alegre, 2008. **Anais...**, 2008.

SANTOS, B. C. **Complementação do processo de Ensino e Aprendizagem Matemática com o auxílio de Ambientes Virtuais**, 2012. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, 2012.

SCHEFFER, N. F. O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: dobradura e software dinâmico. In: Sergio Lorenzato. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, v., p. 93-112.

SCHEFFER, N. F.; BITTARELLO, M. L.; ROVANI, S. O Teorema de Pitágoras, uma demonstração dinâmica com o *software* Wingeom. **Vivências** (URI Erechim), v. 10, p. 1-6, 2010.

