



APPLETS PARA O ENSINO DE TRIÂNGULOS E SUAS PROPRIEDADES

Roberta Lied
robertinhalied@hotmail.com
Carmen Vieira Mathias
carmen@ufsm.br
UFSM

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo descrever o processo de criação e as atividades pensadas para um conteúdo educacional digital, cujo objetivo é possibilitar o estudo dos triângulos e suas propriedades a partir de exercícios interativos e investigativos. Para produzi-lo, utilizaram-se quatro etapas de desenvolvimento: concepção do projeto, planificação, implementação e validação. O recurso digital foi desenvolvido em HTML, utilizando como agente facilitador o editor eXeLearning e contém, entre outros recursos applets elaborados com o auxílio do software GeoGebra. O trabalho está em fase de finalização e pretende-se aplicar o mesmo para que as alterações necessárias em sua estrutura e ou atividades sejam adequadas ao público alvo.

Palavras-chave: Conteúdos Educacionais Digitais; Geometria Plana; Ensino.

1. INTRODUÇÃO

Os educadores contam, hoje, com diversos softwares educacionais disponíveis no mercado, os quais possibilitam o enriquecimento de suas aulas, tornando-as mais dinâmicas e atrativas. Surge, então, a necessidade de capacitar os futuros profissionais ao uso desse tipo de software. Como defendido por Fagundes (2004) é fundamental que a preparação de professores para o uso de tecnologias ofereça a estes experiências de aprendizagem com as mesmas características das que deverão proporcionar aos alunos.

Aproveitando o fascínio dos alunos por computadores, pretendeu-se com o projeto conceber, produzir e aplicar um conteúdo educacional digital, destinado ao estudo dos triângulos e de suas propriedades. Tal conteúdo é diferenciado, apresentando tópicos de Geometria Plana ensinados no ensino fundamental, com recursos para práticas pedagógicas que podem colocar o aluno no papel de ativo aprendiz. Para esse fim, foram utilizados



softwares que possibilitaram trabalho em consonância com concepção de aprendizagem dentro de uma abordagem construcionista, a qual tem como princípio que o conhecimento é construído a partir das ações do sujeito. No contexto da Matemática, a aprendizagem nesta perspectiva depende de ações que caracterizam o “fazer matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e até demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação discursiva por parte do professor.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Tornar o aluno crítico e fascinado pelos fenômenos e técnicas do seu cotidiano é um dos grandes desafios do Ensino. Desta forma, a aplicação da informática no Ensino e a criação e difusão da rede mundial de computadores (Internet) tornaram-se grandes aliados na busca por novas propostas de Ensino.

É de bom senso lembrar que, neste caso, o papel do professor deve ser o de intermediador e conhecedor dos temas apresentados e das modalidades a que submeterá o educado. Muitos estudos têm sido realizados no sentido de buscar o entendimento e a eficácia do uso dessas novas técnicas baseadas no uso do computador no processo Ensino – aprendizagem (SANTOS, *et al.* 1996; ARAÚJO e VEIT, 2004; NASCIMENTO, 2005).

Durante os últimos anos têm sido conduzidos projetos e pesquisas associando recursos digitais com conteúdos educacionais de forma a proporcionar maior interesse e interatividade dos alunos. Tais recursos têm se destacado como poderosas ferramentas pedagógicas associando tecnologias com o uso de multimídias interativas, as quais possuem um grande potencial na área educacional sendo aplicadas com professores e alunos.

Dentro desse contexto, o conteúdo educacional que se pretende desenvolver, pode ser entendido, como um objeto de aprendizagem, que segundo Nascimento (2006) [...] Qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem, seja essa informação em forma de uma imagem, uma página HTM, uma animação ou simulação.

Segundo Gazzoni (2006), “Os Objetos de Aprendizagem podem ser usados para apoiar o processo de qualquer modalidade de ensino”. Porém tão importante quanto usá-los é conhecer e manipular as ferramentas que de forma muito intuitiva e eficaz, podem servir para



o desenvolvimento de um recurso educacional digital. A construção dos objetos de aprendizagem pode se dar através de ferramentas de autoria, também conhecidas como sistemas de criação de conteúdo ou sistemas de autoria. Ferramentas de autoria são definidas por Maia (2002) como “recursos amigáveis para que leigos ou não programadores, possam desenvolver com rapidez, amigabilidade e onde quer que estejam, independente de tempo, lugar ou situação física, um determinado conteúdo ou programa”.

Conforme Leffa (2006), “uma ferramenta de autoria é um programa de computador usado para a produção de arquivos digitais, geralmente incluindo texto escrito, imagem, som e vídeo”. No que tange esse projeto, a ferramenta de autoria escolhida foi eXe-Learning, por contemplar vários aspectos considerados importantes para a construção do objeto de aprendizagem proposto, como facilidade de uso, simplicidade, possibilidade e inclusão de applets construídos e a fácil importação no formato HTML. De acordo com Nienow (2009), “é considerada uma ferramenta simples, que permite a professores e alunos publicar diversos tipos de conteúdos de aprendizagem na Web”.

Na construção dos applets, pretende utilizar o software de geometria dinâmica Geogebra, que segundo Alves e Soares (2003),

O termo geometria dinâmica foi inicialmente usado por Nick Jakiw e Steve Rasmussen da Key Curriculum Press, Inc. com o objetivo de diferenciar este tipo de software dos demais softwares geométricos. Comumente ele é utilizado para designar programas interativos que permitem a criação e manipulação de figuras geométricas a partir de suas propriedades, não devendo ser visto como referência a uma nova geometria.

A escolha do software Geogebra, deve-se ao fato de que ele se caracteriza como um “ambiente de exploração e expressão”. Que de acordo com Gravina (2001),

(...) esses ambientes, com recursos dinâmicos e interativos, funcionam como sensores no processo de aprendizagem, ao propiciarem os necessários ajustes entre os significados decorrentes das construções individuais e aquelas que constituem o saber matemático.

O Geogebra é um software que dispõe entre outros recurso, de “régua e compasso eletrônicos”, sendo a sua interface dinâmica e interativa composta de menus de construção na linguagem clássica da geometria, o que facilita o processo de construção e navegação por



parte dos usuários, Em softwares do tipo “geometria dinâmica”, as construções (desenhos) são realizados a partir das propriedades geométricas que os definem e podem ser “movimentados” através de um simples “click”. Assim, de acordo com Gravina (2001),

Esse recurso para a construção com dinamismo é uma interessante possibilidade para trabalhar-se com alunos o entendimento da necessidade das demonstrações, bem como o desenvolvimento de habilidades para produzir as demonstrações.

Por exemplo, é mediante uma demonstração, que o aluno tem a certeza que para qualquer triângulo isósceles, a altura relativa a base, é também mediana e bissetriz.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento do conteúdo educacional digital foi dividido em quatro etapas: concepção, planificação, implementação e validação (Behar, 2009). Na concepção, definiu-se objetivo geral e o público alvo, também reforçamos que a proposta do conteúdo será fundamentada na teoria construcionista. Segundo Maltempi (2004, p. 265)

A abordagem construcionista vai além de atividades hands-on [“colocar a mão na massa”] ao deixar para o aprendiz mais controle sobre a resolução de problemas. A idéia é criar um ambiente no qual o aprendiz esteja conscientemente engajado em construir um artefato público e de interesse pessoal.

Na planificação, foi determinada a estrutura do conteúdo, que será desenvolvido em HTML, contendo, applets, áudio, vídeos e atividades investigativas. Também nessa etapa, foram decididos os objetivos dos recursos e atividades ali existentes.

Na etapa de implementação, definimos os softwares utilizados:

- i) GeoGebra na construção dos applets;
- ii) eXelearning no desenvolvimento das páginas HTML e das atividades que serão desenvolvidas;
- iii) Wink na elaboração de alguns tutoriais;
- iv) Audacity na produção de áudios;
- v) AutoScreenRecorder 3.1 para auxiliar na produção de vídeos
- vi) MovMaker (pagina) para a edição de vídeos

A escolha desses softwares, deve-se ao fato de todos serem de domínio público (exceção do MovMaker) e da possível execução em qualquer sistema operacional.



Nessa etapa foram construídos os applets, áudios, vídeos e tutoriais que constituem o conteúdo educacional, sempre tendo em vista a interatividade. Também nessa etapa, foi realizado um estudo prévio, de como esse conteúdo foi ensinado, através de observações realizadas na turma envolvida no projeto.

Na etapa de validação, aconteceu uma primeira aplicação com alunos do Ensino Fundamental. Tal aplicação não foi implementada, pois o laboratório de informática não possuía banda suficiente para o carregamento dos vídeos e dos applets construídos. Tal problema não havia sido detectado, visto que a velocidade de upload disponível em nossa instituição (onde foi realizado um estudo piloto) foi satisfatória e por falta de experiência, não houve a preocupação em verificar se essa velocidade fosse menor (como foi o caso da escola), haveria dificuldades de acesso. Também tivemos problemas de codificação, isto é, ao exportar o conteúdo para a web, a mesma ficou totalmente desconfigurada. No presente momento, estamos trabalhando para suprir essas deficiências no conteúdo educacional produzido.

4. DESENVOLVIMENTO

Conforme a metodologia descrita, o desenvolvimento do conteúdo foi dividido em quatro etapas: concepção do projeto, planificação, implementação e validação (Behar, 2009). No momento, o conteúdo educacional digital proposto, encontra-se em fase de finalização. No que segue, vamos realizar uma breve descrição do desenvolvimento de cada página que compõe o conteúdo, as dificuldades (quando ocorreram) em gerá-las e os aplicativos utilizados para a construção de cada uma delas.

Na página de abertura, conforme mostra a figura 1, optou-se por breve relato sobre o histórico da Geometria no nosso mundo.



Figura 1 – Página de abertura

Ao navegar pelo menu lateral, clicando em geometria euclidiana, o usuário poderá escolher qualquer opção, destacando a não linearidade do conteúdo, que foi pensado para que cada tópico seja auto-instrutivo. As opções podem ser visualizadas na figura 2.



Figura 2 – Menu do conteúdo educacional



Se o usuário clicar em triângulo, ele encontra uma seção que descreve todos os conteúdos que serão enfatizados nesse trabalho.

Ao clicar em elementos do triângulo, o usuário depara-se com uma página que contém um *applet* desenvolvido no site GeoGebra e inserido no conteúdo via o iDevice: Aplet java disponível no aplicativo eXelearning, conforme mostra a figura 3

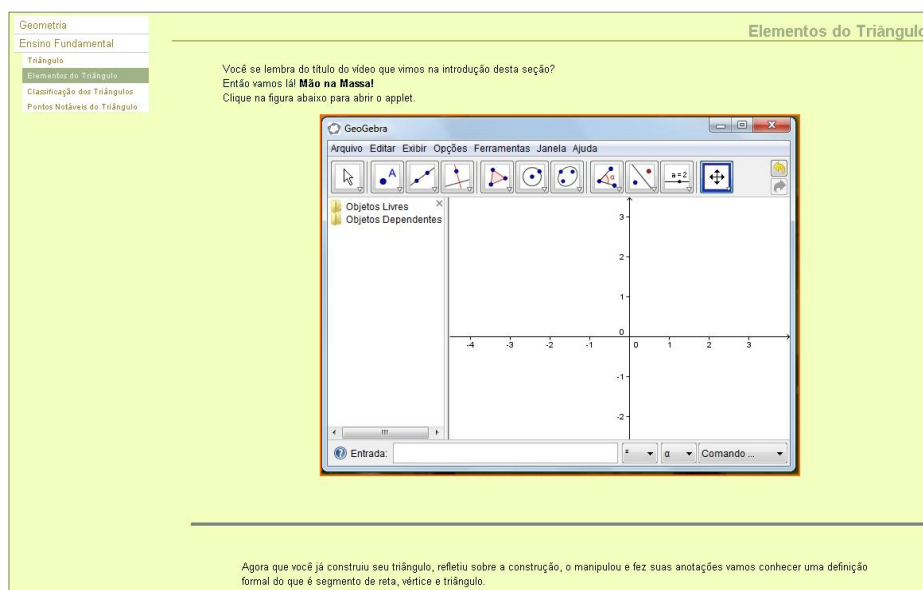


Figura 3 – Página Elementos do triângulo.

Na opção classificação dos triângulos, o ambiente traz uma página que mostra de forma visual como os triângulos são classificados e, além disso, utilizando o i-Device Atividade Close, foi desenvolvida uma atividade para que o usuário possa revisar os conceitos aprendidos anteriormente. O interessante dessa atividade é a possibilidade de *feedback* imediato, conforme apresenta a figura 5.



Atividade

Vimos que os triângulos podem ser classificados de duas maneiras: quanto aos lados e quanto aos ângulos. Analisando os triângulos acima, complete as sentenças corretamente:

- 1) Quando apenas dois lados de um triângulo são congruentes, eles são chamados **retângulos**.
- 2) No triângulo **acutângulo** os três ângulos são agudos, isto é, seus ângulos medem menos de 90° .
- 3) No triângulo **escaleno** os três lados são congruentes.
- 4) Um triângulo é chamado **obtusângulo** quando um dos seus ângulos é obtuso, isto é, ele mede mais que 90° .
- 5) Quando um dos ângulos é reto, ou seja, mede 90° , temos o triângulo **retângulo**.
- 6) No triângulo **escaleno** seus três lados tem medidas diferentes.

[Reiniciar](#) [Apresentar Respostas](#)

Your score is 4/6.

- 1) Quando apenas dois lados de um triângulo são congruentes, eles são chamados **isósceles**.
- 2) No triângulo **acutângulo** os três ângulos são agudos, isto é, seus ângulos medem menos de 90° .
- 3) No triângulo **equilátero** os três lados são congruentes.
- 4) Um triângulo é chamado **obtusângulo** quando um dos seus ângulos é obtuso, isto é, ele mede mais que 90° .
- 5) Quando um dos ângulos é reto, ou seja, mede 90° , temos o triângulo **retângulo**.
- 6) No triângulo **escaleno** seus três lados tem medidas diferentes.

Figura 5- Atividade Close

Ao clicar na opção relações envolvendo medidas de ângulos e lados dos triângulos, o usuário encontrará algumas propriedades importantes dos triângulos, assim como também se deparará com algumas atividades investigativas e alguns estudos de caso como a figura 6 nos mostra.



Figura 6- Estudo de Caso



A seguinte opção apresentada no menu é a de escolher Pontos Notáveis de um triângulo, ao clicar nesse ícone, o aluno é levado a tela que pode ser visualizada na figura 7.

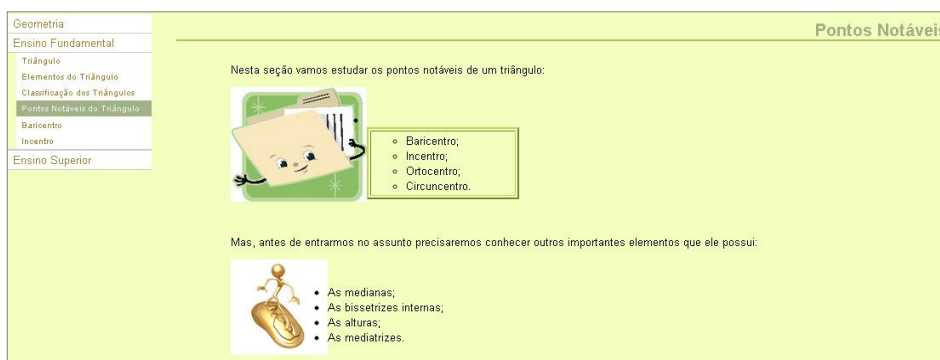


Figura 7 – Pontos Notáveis de um triângulo

Essa parte do conteúdo apenas apresenta as subseções que serão desenvolvidas. Ao clicar em incentro, por exemplo, o aluno é levado a uma página que mostra, um vídeo que recorda como construir a bissetriz de um triângulo utilizando régua e compasso. A idéia é permitir que o aluno possua os conhecimentos necessários para prosseguir nas atividades propostas, que são atividades de exploração, construídas a partir do software GeoGebra.

Ao clicar em triângulos semelhantes o usuário é direcionado a uma pagina onde lhe é apresentado os três casos de semelhança dos triângulos. Logo após é apresentado o Teorema de Pitágoras e uma visualização geométrica do mesmo através de uma atividade no GeoGebra, como nos mostra a figura 8.

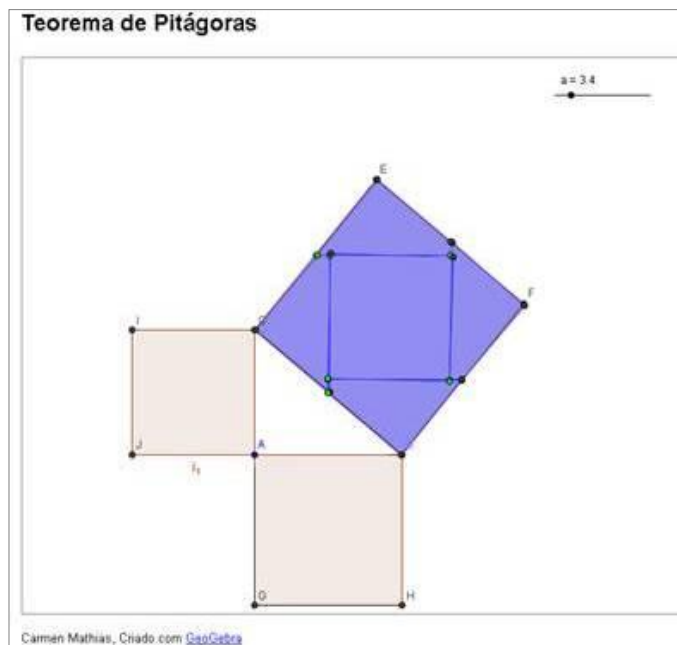


Figura 8– Teorema de Pitágoras

Outra opção é a de visualizar como determinar a área de um triângulo. Essa opção traz um pequeno relato sobre como calcular essa área e logo após apresenta uma atividade com o GeoGebra que permite ao usuário uma visualização geométrica a respeito da área de um triângulo. Nesse *applet* o usuário pode movimentar os triângulos a fim de perceber que realmente a sua área é igual à metade da área de um retângulo, que pode ser visualizada na figura 9



Figura 9– Área de um triângulo

E por ultimo é apresentado ao usuário à opção casos de congruência de um triângulo, onde são trazidos os três casos e logo após questões de verdadeiro e falso, que faz o aluno possa julgar seus conhecimentos adquiridos e verificar se os mesmos estão corretos, figura 10.



Figura 10– Atividade verdadeiro ou falso

5. CONCLUSÕES

O trabalho está em finalização e pretende-se realizar a sua validação, para que as alterações necessárias em sua estrutura e ou atividades sejam adequadas ao público alvo.



Porém, pensando em termos de concepção e criação de recurso digital, percebe-se que aprender a utilizar recursos facilitadores para a criação de páginas, como o caso do eXelearning e ou softwares que permitam a captura do que é feito na área de trabalho, como o AutoScreenRecorder 3.1, em projetos realizados em um curso de licenciatura (como é o caso), permite a equipe que desenvolve o conteúdo, um conhecimento diferenciado e uma realização em termos da autonomia que os aplicativos utilizados oferecem.

As TIC representam um desafio para o educador, que precisa adaptar o processo de ensino à uma nova dinâmica de aula alcançando, assim, seu objetivo como professor de Matemática e na formação de cidadãos críticos e conscientes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, G. S.; SOARES, A. B. **Geometria Dinâmica: um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações através do software Tabulae**. XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Campinas, 2003. Disponível em http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/library/WIE_George_Adriana.pdf. Acesso em: maio 2010.

ARAÚJO, I. S., VEIT, E. A., **Uma análise preliminar do uso de tecnologias de informação e comunicação e como meio de ampliar e estimular o aprendizado de Física**. In: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2004.

BEHAR, P.A. e colaboradores **Modelos pedagógicos para a educação a distância**. Porto Alegre: Artmed. 2009.

FAGUNDES L, **Podemos Vencer a Exclusão Digital**, Revista Nova Escola, n.171, p. 24-26, 2004,

GAZZONI, A.; CANAL, A.P.; FALKEMBACH, G.A.M.; FIOREZE, L.A.; PINCOLINI, L.B.; ANTONIAZZI, **Proporcionalidade e semelhança: Aprendizagem via objetos de aprendizagem**. R. *RENOTE Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 4, Dezembro, 2006.



GRAVINA, M. A. Os ambientes de geometria Dinâmica e o pensamento hipotético dedutivo, Tese de doutorado, UFRGS, 2001 In: LUME – Repositório Digital. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2545/000321616.pdf?sequence=0>>.

Acesso em: maio de 2010

LEFFA, V. J. **Uma ferramenta de autoria para o professor: o que é e o que faz.** Letras de Hoje, Porto Alegre, v. 41, n. 144, p. 189-214, 2006.

NASCIMENTO, A. C. A, **Construindo Comunidades de Elaboradores de Objetos de Aprendizagem através de Conteúdo, Tutoria e Interação dos Pares.** Secretaria de Educação a Distância, Ministério da Educação, 2005. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br/>> Acesso em: 16 jun. 2010.

MAIA, C. (2002) “**Ferramentas aliadas**”. In: Revista Aprender. Ed. setembro/outubro, 2002.

MALTEMPI, M. V. **Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática** In: BICUDO, M. A. V.; M. C. BORBA (Org.). Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, p. 264-282, 2004.

NIENOW, A. L.; BEZ, M. R. **Ferramenta de autoria para construção de objetos de aprendizagem para a área da saúde.** Anais VII Seminário de Informática – Torre. 2009.

SANTOS, C.; BORGES, A., FERRARI, A., RAMOS, F. **Programação assistida por computador: a experiência na Universidade de Aveiro.** Disponível em: <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio /simposio.htm>. Acesso em: mar. de 2010.