

## UMA PROVA CONTEMPORÂNEA PARA UM TEOREMA MILENAR

Beatriz Carla Koch<sup>1</sup>, Ilca Maria Ferrari Ghiggi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IFSC-Campus Chapecó/Ensino Médio Integrado em Informática/beatrizcarlakoch@gmail.com

<sup>2</sup>IFSC-Campus Chapecó/Departamento de Ensino Pesquisa e Extensão/ilca@ifsc.edu.br

**Resumo:** *A partir dos avanços tecnológicos é necessário que a escola se adapte a novas tecnologias e as leve para sala de aula, com intuito de facilitar o processo de aprendizagem dos educandos. No ensino de matemática, a utilização de tecnologias se torna muito necessária, já que muitos estudantes consideram a matéria “chata”, assim o professor tenta tornar o ensino de matemática mais atrativo aos educandos, com a utilização de um ambiente de Geometria Dinâmica. Com o software GeoGebra, um ambiente de Geometria Dinâmica é possível apresentar de forma gráfica e interativa aos educandos aplicações matemáticas. A partir disso, pretende-se apresentar e demonstrar o Teorema de Pitágoras aos estudantes, com a utilização do software GeoGebra e também da maneira clássica. Pretende-se também difundir a utilização de tecnologias para o ensino de matemática, buscando facilitar a compreensão dos estudantes sobre o assunto. Para isso, foi necessário o estudo do Teorema de Pitágoras e do software matemático, para construir animações que ilustrassem o mesmo e parametrizar parte dos “desenhos” a fim de conseguir a demonstração. Como resultado fora obtido duas animações que tornam o Teorema de Pitágoras válido. Espera-se com esta aplicação matemática, despertar o interesse dos educandos sobre o assunto e também pela matemática e que os professores busquem inovar o ensino com as tecnologias.*

**Palavras-Chave:** *Tecnologias da Informação, Teorema de Pitágoras, Softwares Matemáticos, GeoGebra, Ensino de Matemática.*

### 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, vivemos na chamada sociedade da informação, que produz e veicula conteúdos de maneira visual, emotiva e intuitiva, provocando novas formas de comunicação entre as pessoas e alterando a forma como estas se relacionam com o conhecimento.

Assim, no ensino de matemática, uma das principais discussões está relacionada à utilização de recursos tecnológicos em sala de aula. Segundo D’Ambrósio (2001), a Matemática, enquanto saber instrumental, talvez nunca tenha assumido maior relevância para o exercício da cidadania que nos dias atuais. No entanto, percebe-se que mesmo diante dos avanços tecnológicos e as novas possibilidades surgidas, o Brasil ainda demanda por iniciativas para uma melhoria no ensino. Também, segundo D’Ambrósio (2003), é preciso substituir os processos de ensino que priorizam a exposição, que levam a um receber passivo do conteúdo e que não estimulam a participação dos alunos, para que os mesmo deixem de ver a matemática como algo acabado e cuja transmissão de conteúdos lhes parece um conjunto estático de conhecimentos e técnicas.

Diante disso e da participação no 1º SICT-Sul com o minicurso Explorando o Software GeoGebra, surgiu a ideia de apresentar uma aplicação do conhecimento com um software de Geometria dinâmica.

Pretende-se demonstrar o Teorema de Pitágoras de forma lúdica. Sabemos que este pode ser construído manualmente e apresentado aos alunos, como é feito em algumas escolas. Porém, com os avanços tecnológicos, se faz necessário introduzir as tecnologias em sala e assim, demonstrar de maneira interativa o famoso Teorema de Pitágoras.

Pitágoras foi um filósofo e matemático grego. Nasceu por volta de 572 a.C., na Ilha de Samos, na Ásia Menor. Faleceu provavelmente em 497 a.C., em Metaponto.

Já aos 18 anos, Pitágoras conhecia muito sobre filosofia e matemática. Além de ter conhecimentos muito avançados sobre astronomia. Pitágoras foi para Mileto, onde conheceu Tales e estudou muito com este. Após, seguiu para o Egito, onde formulou o famoso teorema do triângulo. Pitágoras foi para Grécia, onde permaneceu 20 anos. Depois, retornou a Samos, porém se desanimou com a situação política local e esta fez com que ele emigrasse mais uma vez. Foi para Crotona, onde fundou a Escola Pitagórica.

O estudo dos números para os pitagóricos foi de fundamental relevância, pois estes buscavam analogia entre números e coisas. A maior descoberta de Pitágoras foi o Teorema de Pitágoras, que nos diz que *a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa*. Assim, Pitágoras resolveu o problema de determinar as relações entre os lados de um triângulo retângulo. Dessa forma, foi com o Teorema de Pitágoras que surgiu o primeiro número irracional, Eq. (1).

$$\sqrt{2} \quad (1)$$

Dessa forma, o Teorema de Pitágoras pode ser enunciado matematicamente por Eq. (2), sendo  $a$  e  $b$  lados do triângulo e  $c$  a hipotenusa.

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (2)$$

Com a atividade a ser demonstrada em mente, precisa-se pesquisar softwares de geometria dinâmica para apresentação. Nos softwares de Geometria Dinâmica, se tem a vantagem de movimentar os objetos, podendo alterar o tamanho do “desenho”, sem precisar fazer um outro desenho no papel. Isso permite que o usuário teste os teoremas, conjecturas, crie hipóteses e confirme os resultados.

Diante disso e do estudo do software GeoGebra, o qual fora apresentado em forma de minicurso no 1º SICT-Sul, este software de geometria dinâmica fora escolhido para a apresentação da aplicação.

O GeoGebra é um software livre de matemática, interativo, desenvolvido para o ensino aprendido de matemática nas escolas, universidades e cursos. Ele é utilizado por facilitar o ensino, pois contém uma série de ferramentas, fáceis de serem executadas, que permitem animações gráficas. É um software que une o cálculo, a álgebra, a geometria e a matemática simbólica.

O software GeoGebra foi criado por Markus Hohenwarter em 2001, sendo resultado de sua tese de doutorado. Atualmente, o GeoGebra é utilizado em mais de 190 países e já foi traduzido para 55 idiomas. Continua sendo melhorado e mais versões são lançadas. Por ser um software livre, baseia-se nas quatro liberdades do software livre, podendo ser executado com qualquer propósito, ser estudado e adaptado as necessidades, ser redistribuído e, ser aperfeiçoado.

Este software permite construir, modificar e manipular vários objetos, assim sendo considerado um software de geometria dinâmica. O GeoGebra possui quatro diferentes janelas: a Janela de Visualização, a Janela de Álgebra, a Janela CAS e a Planilha. O que permite a representação gráfica, algébrica, de matemática simbólica e numa folha de cálculo.

Como é gratuito, o software vem sendo cada vez mais utilizado como nova estratégia de ensino e aprendizagem de matemática, permitindo que professores e educandos explorem e investiguem o software, criando um conhecimento matemático.

## **2 METODOLOGIA**

Para este trabalho, pretende-se demonstrar o Teorema de Pitágoras e apresentá-lo de forma lúdica com a utilização do software GeoGebra.

Para isso, será necessário o estudo do Teorema, bem como do software, além da construção da animação do Teorema de Pitágoras e formulação da apresentação em um ambiente de apresentação de slides.

Pretende-se apresentar este trabalho a estudantes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental e também a professores de matemática que atuam nesse nível de ensino e também no Ensino Médio.

Inicialmente, será apresentado o software e o Teorema de Pitágoras e, um pouco da vida de Pitágoras. Após, será apresentado e demonstrado de forma lúdica o Teorema de Pitágoras com a utilização do software GeoGebra.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

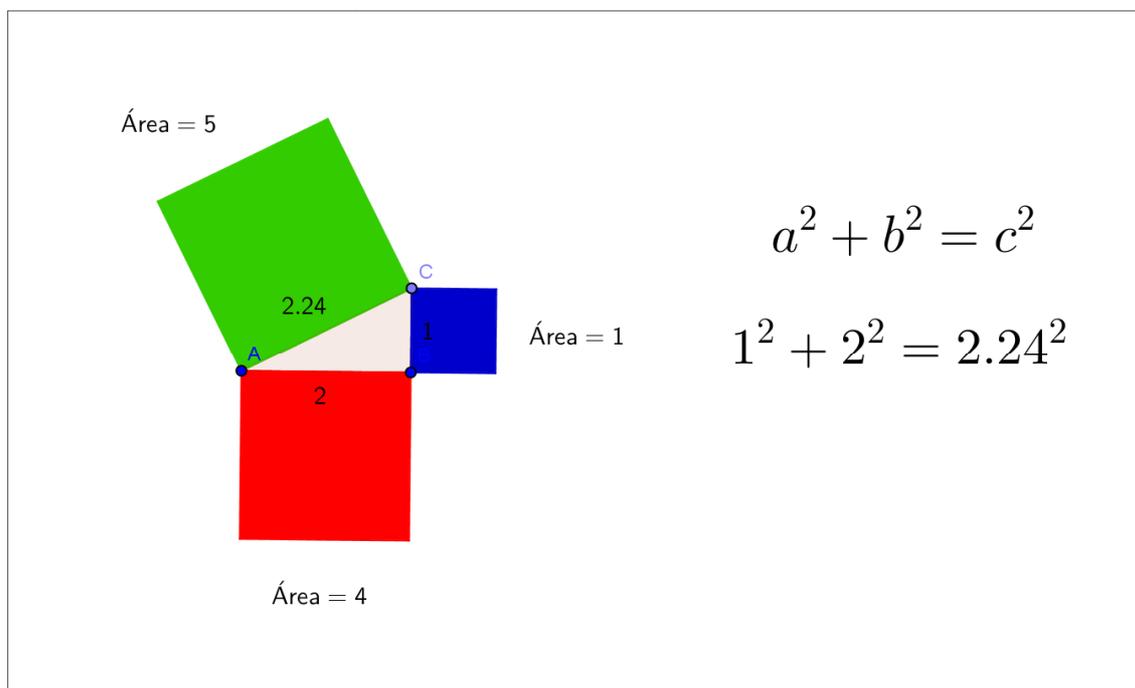
O estudo do Teorema de Pitágoras é bem simples, porém para que este possa ser compreendido e demonstrado não é um processo tão fácil. Assim, a animação do Teorema de Pitágoras facilita o processo de ensino-aprendizagem dos educandos.

Após apresentação do software e do teorema, apresentam-se as duas animações que foram desenvolvidas, com o software GeoGebra, para ilustrar o Teorema de Pitágoras. As animações possibilitam ver o Teorema, baseado na construção de quadrados sobre os catetos  $a$ ,  $b$  e sobre a hipotenusa  $c$ .

Pode-se perceber que a soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos de um triângulo retângulo é igual à área do quadrado construído sobre a hipotenusa deste triângulo.

Na primeira animação, pode-se ver numericamente este Teorema, assim, podemos alterar os lados e mostrar que o Teorema é válido.

**Figura 01 – Teorema de Pitágoras – exemplo**

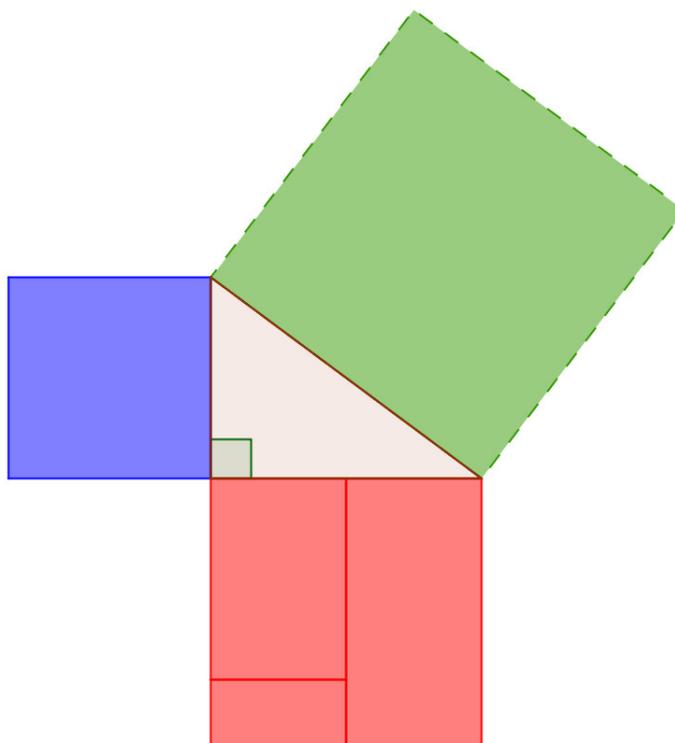


Fonte: Elaborado no GeoGebra

Pelo exemplo construído a partir da animação pode-se ver que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa. O mesmo pode ser visto pelas áreas dos triângulos, conforme enunciado anteriormente.

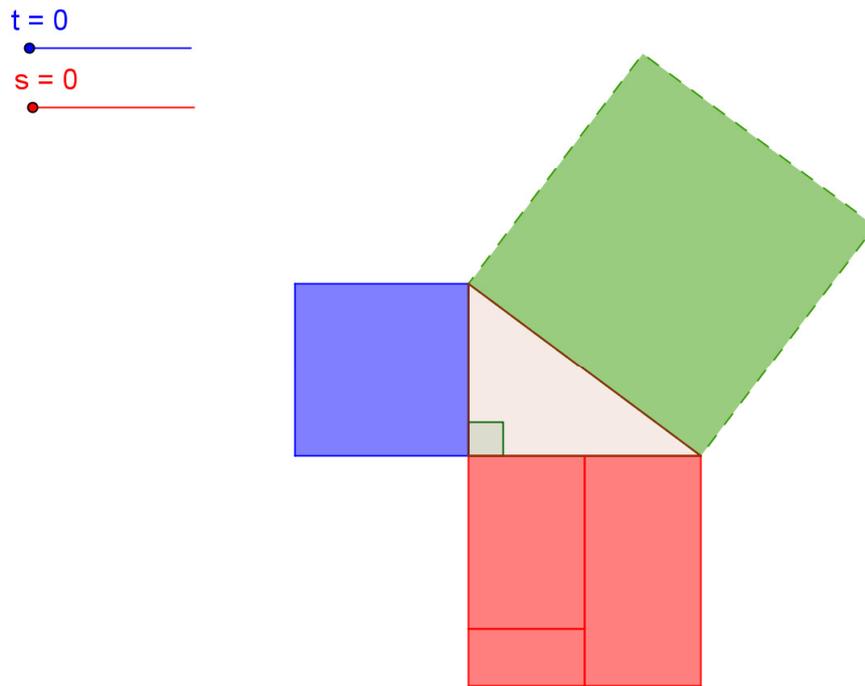
Com a animação a seguir, será possível ver que a soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos é igual à área do quadrado construído sobre a hipotenusa. Para isso, dividem-se os quadrados construídos sobre os catetos e movimentasse-os, de forma a sobrepor o quadrado construído sobre a hipotenusa. Para movimentar-se os quadrados, é necessário a utilização de um controle deslizante, ou seja, a parametrização dos mesmos.

**Figura 02** – Teorema de Pitágoras: divisão dos quadrados



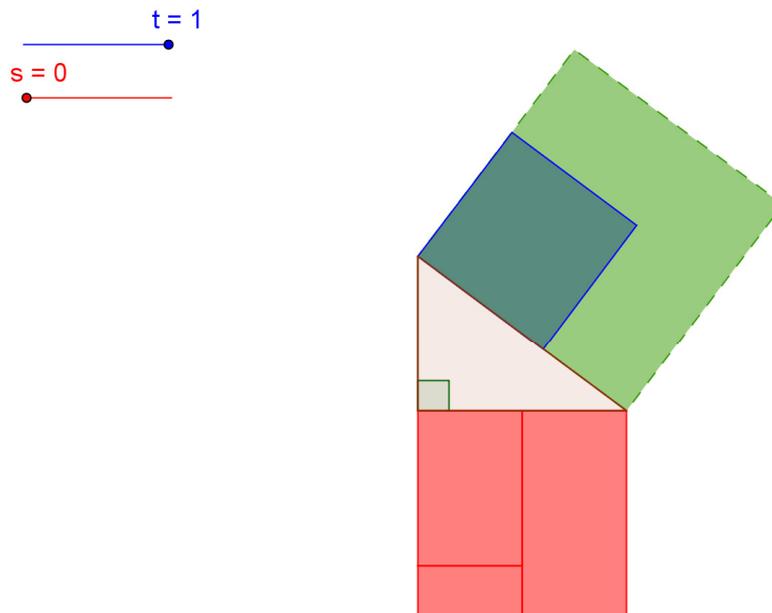
Fonte: Elaborado no GeoGebra

**Figura 03** – Teorema de Pitágoras: parametrização



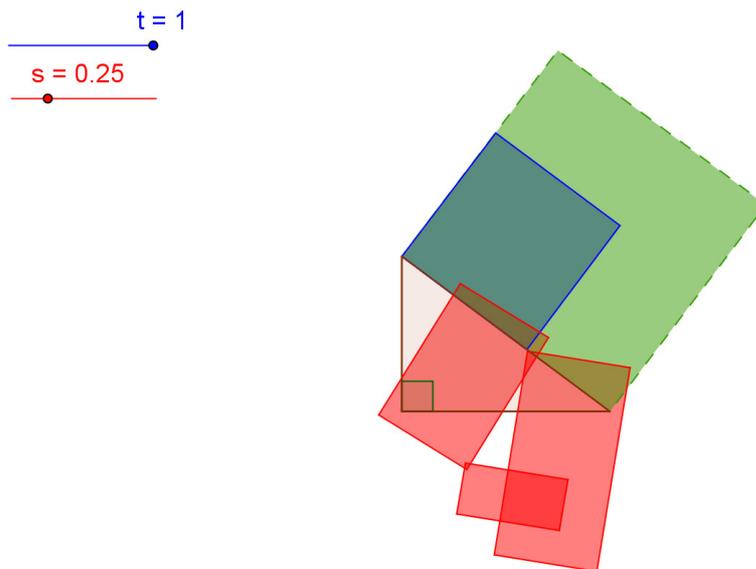
Fonte: Elaborado no GeoGebra

**Figura 04** – Teorema de Pitágoras: deslocamento do quadrado azul



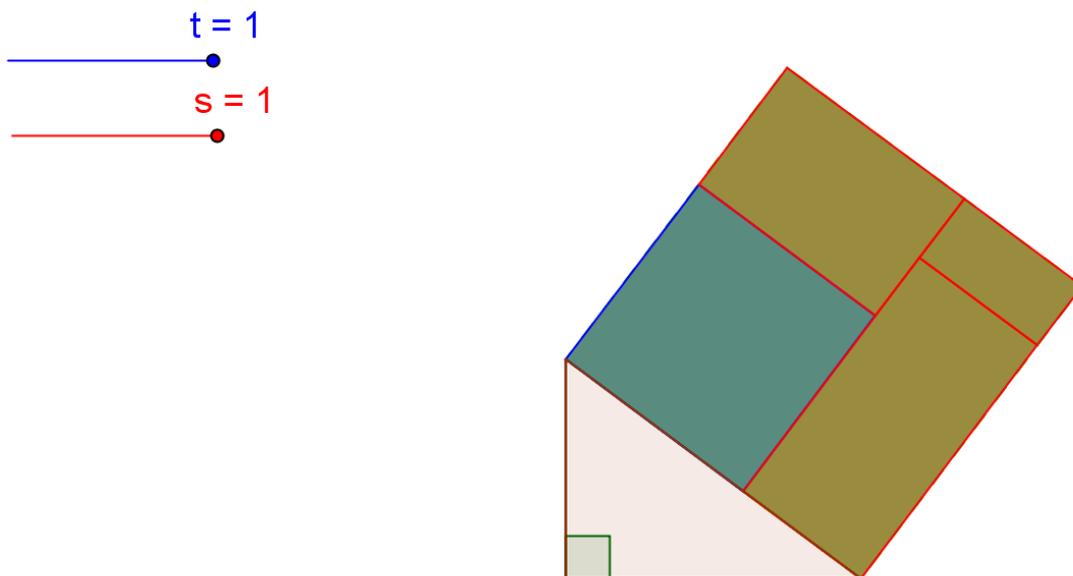
Fonte: Elaborado no GeoGebra

**Figura 05** – Teorema de Pitágoras: deslocamento parcial do quadrado vermelho



Fonte: Elaborado no GeoGebra

**Figura 06** – Teorema de Pitágoras: deslocamento total do quadrado vermelho



Fonte: Elaborado no GeoGebra

A partir da Figura 06, pode-se perceber que a soma das áreas dos quadrados sobre os catetos é igual à área do quadrado sobre a hipotenusa. Assim, os alunos podem ver de forma lúdica que o Teorema de Pitágoras é um teorema válido.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, espera-se que o conhecimento matemático possa ser construído com o auxílio das tecnologias da informação, permitindo ao educando a participação no processo ensino aprendizagem. Pretende-se também estimular os professores a utilizar o GeoGebra como ferramenta de ensino, pois este tem a capacidade de tornar a matemática muito mais dinâmica e interativa, o que facilita o aprendizado do educando. O Teorema de Pitágoras é um exemplo dinâmico de utilização do software GeoGebra, mas também pode ser pensado outros conteúdos para serem trabalhados em um software matemático.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq por financiar o Projeto de Pesquisa Explorando o Software GeoGebra que nos proporcionou o estudo do software, no qual a aluna Beatriz Carla Koch trabalhou como pesquisadora voluntária e também ao IFSC por financiar o Projeto de Extensão para capacitar professores da rede pública de ensino.

## REFERÊNCIAS

- BOYER, Carl B. **História da matemática**. 2. Ed. São Paulo: Blucher, 1996.
- BORBA, M.C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- CAJORI, Florian. **Uma história da matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2007.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2003. **Enciclopédia do Millenium**. São Paulo: DCL, 2004.
- ARAÚJO, L.C. L., NOBRIGA, J. C. C. **Explorando Tópicos de Matemática do Ensino Fundamental e Médio Através de GeoGebra**. Anais IV Colóquio de História e Tecnologias do Ensino de Matemática. Rio de Janeiro, Brasil 2008.
- COLPO, A. G. et. al. **Contribuições do GeoGebra no Ensino-Aprendizagem da Geometria Analítica**. Anais X Encontro Gaúcho de Educação Matemática. Ijuí, Brasil, 2009.
- GHIGGI, I. M. F.; KOCH, B. C.; MALLMANN G. P. Explorando o Software GeoGebra. In. Mostra de Iniciação Científica. Chapecó, SC, p. 17. **Proceedings...** Anais, 2012.

OLIVEIRA, Juliane Amaral de. **Teorema de Pitágoras**. 2008. Monografia (Especialização em Matemática), Belo Horizonte, 2008.

**GeoGebra**. Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>>. Acesso em 13 de agosto de 2013.

**Geometria II: Comprovação do Teorema de Pitágoras**. Disponível em <[http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/matematica/matematica\\_fundamental/12f\\_teorema\\_de\\_pitagoras\\_p.pdf](http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/matematica/matematica_fundamental/12f_teorema_de_pitagoras_p.pdf)>. Acesso em 16 de agosto de 2013.

**Pitágoras**. Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pit%C3%A1goras>>. Acesso em 16 de agosto de 2013.

**Pitágoras**. Disponível em <<http://www.suapesquisa.com/pesquisa/pitagoras.htm>>. Acesso em 16 de agosto de 2013.

**Software Livre**. Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Software\\_livre](http://pt.wikipedia.org/wiki/Software_livre)>. Acesso em 13 de agosto de 2013.

NOTARE, Márcia Rodrigues; HOFFMANN, Daniela Stevanin; GRAVINA, Maria Alice.

**Teorema de Pitágoras**. Disponível em <[http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/atividades\\_diversas/ativ23/pitagoras.html](http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/atividades_diversas/ativ23/pitagoras.html)>. Acesso em 17 de agosto de 2013.