



TEOREMA DE PITÁGORAS: FAZENDO CONJECTURAS COM O SOFTWARE GEOGEBRA

Joel Silva de Oliveira – joel.bsr@gmail.com; Izidio Silva Soares – izidiosoares@gmail.com

UEPB-e-mail:

Resumo: Este trabalho trata-se de uma investigação sobre o teorema de Pitágoras. Partindo do princípio básico que a área do quadrado da hipotenusa é igual a soma das áreas dos quadrados dos catetos em um triângulo retângulo, buscamos fazer novas investigações com outras figuras planas regulares sobre o mesmo. Ao final percebemos uma generalização graças ao Geogebra, que não seria fácil perceber sem o uso da ferramenta. Fundamentamos em George Polya, que fez a generalização do teorema de Pitágoras. Apesar de não ter sido aplicado em sala de aula, podemos ressaltar a sua importância para o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo durante o ensino fundamental e também no ensino médio. Perceberemos que a generalização mostrada por nós pode ser notada mais facilmente pelos alunos que ao perceberem estão manipulando a matemática intensamente, sendo construtores do seu saber.

Palavras-chaves: Teorema de Pitágoras, software Geogebra, ensino-aprendizagem.

Introdução:

É natural do homem sempre buscar meios que facilite a sua vida, para isso é necessário ir atrás de novos recursos para ajudar no seu desenvolvimento matemático, daí entra a necessidade de utilizar os softwares presentes na atualidade, como é o caso do software GeoGebra.

O uso das tecnologias está cada vez mais presente em sala de aula levando a muitas mudanças na relação aluno-professor e no processo de ensino aprendizagem. O conhecimento desses recursos tecnológicos e a melhor maneira de como utiliza-los é fator essencial para uma inovação. Saber aplicar no nosso dia a dia os conhecimentos matemáticos significa muito para nós. Lopes (2005), diz que: “o domínio básico de conteúdos matemáticos é fundamental para a integração de um indivíduo a vida moderna”. Concordamos plenamente com a sua opinião e nos preocupamos com o atual rumo que o ensino está seguindo, de modo generalizado, há diversos fatores que contribui para o insucesso do ensino. Uma das possíveis dificuldades pode está direcionada à formação do professor, os parâmetros curriculares nacionais (PCNs, 1998, 2000) insistem em mostrar a importância de uma boa formação, para esses documentos, é preciso melhora-las, visando



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

alternativas que provoquem discussões a respeito de como e quando ensinar determinado conteúdo.

Pensando em melhores condições para o ensino, o software GeoGebra é fundamental pois pode facilitar as investigações em matemática. Esse software desenvolve uma importante ligação entre o professor e aluno, promovendo um ensino prazeroso.

O uso da tecnologia hoje é indispensável em qualquer lugar, os PCNs (1998) afirmam que a mesma constitui em um dos principais agentes transformadores da sociedade, pela sua grande influência no cotidiano das pessoas.

A utilização desses recursos traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática à medida que: – evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas; - possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; - permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo. (PCN, 1998, p. 43-44).

Os PCNs destacam também, que os computadores podem e devem ser utilizados nas aulas de matemática, visto que ele pode acrescentar a essa disciplina várias finalidades como: I. Fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem; II. Como auxiliar no processo de construção de conhecimento; III. Como meio para desenvolver autonomia pelo uso de *software* que possibilite pensar, refletir e criar soluções; IV. Como ferramenta para realizar determinadas atividades; V. Uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados, entre outros (PCN, 1998, p.44).

Nos últimos anos o uso das TIC's em sala de aula tem sido bastante discutido pelos educadores matemáticos, que buscam uma melhor integração do processo de ensino e da aprendizagem da matemática, sendo que os softwares vêm se sobressaindo por ser uma ferramenta diversificada e propulsora de muito conhecimento.

O software GeoGebra

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

O GeoGebra foi desenvolvido pelo professor Dr. Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburg, em 2001, teve como principal objetivo facilitar o ensino de geometria, álgebra e cálculos em ambientes de sala de aula. É um software de fácil manuseio a partir de um menu que possui vários botões, com variadas possibilidades de diversas construções, o mesmo oferece a possibilidade de inserir o plano cartesiano e a malha quadriculada em sua área de trabalho, facilitando assim, os estudos que serão feitos em sala de aula. Logo abaixo veremos a janela de abertura deste.

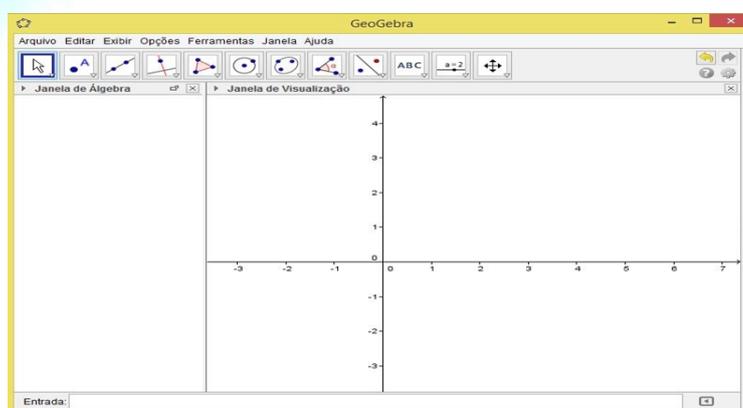


Figura 1: Janela de abertura do GeoGebra.

O *software GeoGebra* é gratuito, possui premiações pela sua forte influência para o ensino de vários conteúdos matemáticos, desenvolvido em vários idiomas, principalmente o português do Brasil, pode ser encontrado para download grátis em <http://www.geogebra.org/download>.

Muitos professores precisam se especializar para que o ensino não se torne um desmotivador para si e para os alunos, o uso do *software GeoGebra* pode ser inserido no cotidiano escolar, tanto na sala de aula, como nos laboratórios de informática com o objetivo de orientação para que o professor, na posição de mediador do saber, possa introduzir e explorar muitos conhecimentos.

O uso de softwares educacionais como o GeoGebra favorece a construção de um ambiente interativo o qual, permitem que os alunos realizem investigações sobre as propriedades e os conceitos matemáticos, através de suas construções, na tela do computador.



Com a possibilidade de construir figuras com vários níveis de dificuldade, das mais simples às mais complexas, o Geogebra possibilita inúmeras atividades em sala, criando uma importante relação conteúdo-prática.

Uma das peculiaridades dos softwares é que o aluno veja e manipulem figuras, arrastando, soltando e “observando” seus comportamentos à medida que cada variação seja executada. A aplicação e uso do computador é perceptível nos PCN (1998), porém é destacado também a importância de se escolher um software adequado com o objetivo que se deseja alcançar,

[...] o bom uso que se possa fazer do computador na sala de aula também depende da escolha de softwares, em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo (BRASIL, 1998, P.44)

Analisando o teorema de Pitágoras com o GeoGebra

Veremos abaixo a figura de um triângulo retângulo, podemos fazer a seguinte conjectura sobre o mesmo, a área do quadrado dado pelo lado da hipotenusa é igual a soma das áreas dos quadrados dado pelos lados dos catetos. Sendo (a) a hipotenusa, (b) e (c) os lados dos catetos vejamos a figura abaixo.

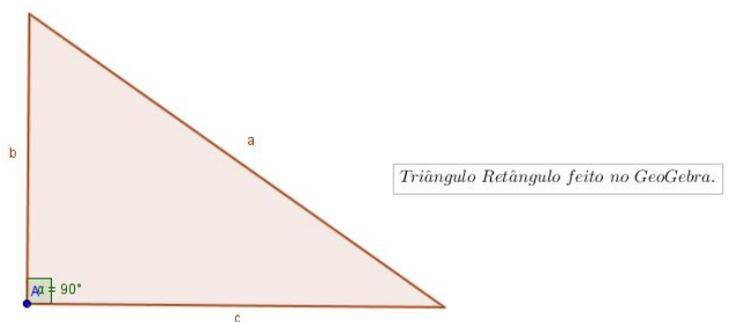


Figura 2: T. de Pitágoras, $a^2 = b^2 + c^2$



Resultados e discussões

Na aula da disciplina de tendências no período letivo 2015.2, foi proposto uma atividade investigativa sobre o teorema de Pitágoras com a seguinte proposta: Em um triângulo retângulo o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Investigue sobre a relação entre as áreas de quadrados construídos sobre os catetos do triângulo. Investigue o que acontece se construir sobre os lados outros polígonos regulares. Podemos fazer a mesma afirmação?

Começamos verificando no GeoGebra se a afirmação anterior acontece de fato, e por mais que fossem arrastados os pontos do triângulo retângulo, com as áreas se alterando, a relação de Pitágoras é verificada. Em seguida fizemos para outras figuras de polígonos regulares como o triângulo equilátero, inscrito no quadrado, bem como figuras semelhantes com outros formatos, podemos observar melhor com a figura a seguir.

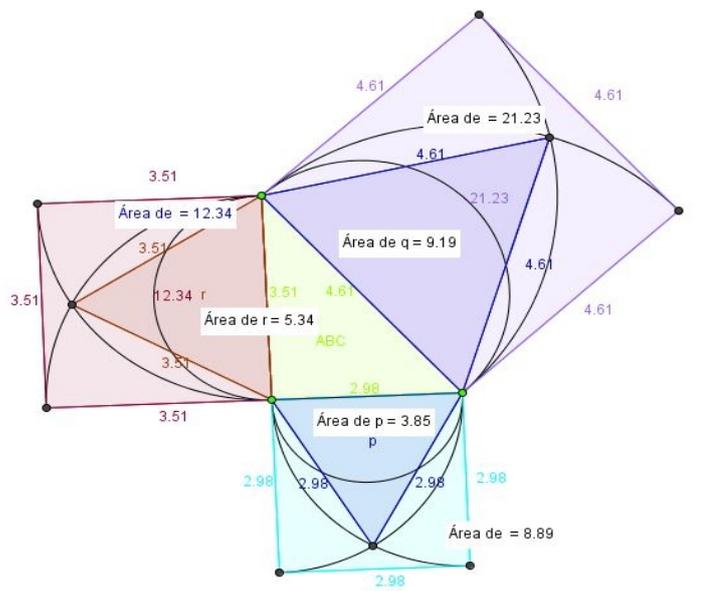


Figura 3: relações do Teorema de Pitágoras

Na figura 3, é claro a relação para o quadrado, para o triângulo equilátero e demais figuras inscritas no quadrado inicial, por mais que fossem movimentados os pontos do triângulo retângulo. Em seguida surgiu uma inquietação



nossa a respeito da verificação para outros polígonos regulares, onde fizemos para o pentágono, usando a hipotenusa e os catetos de um triângulo retângulo, veja a figura 4.

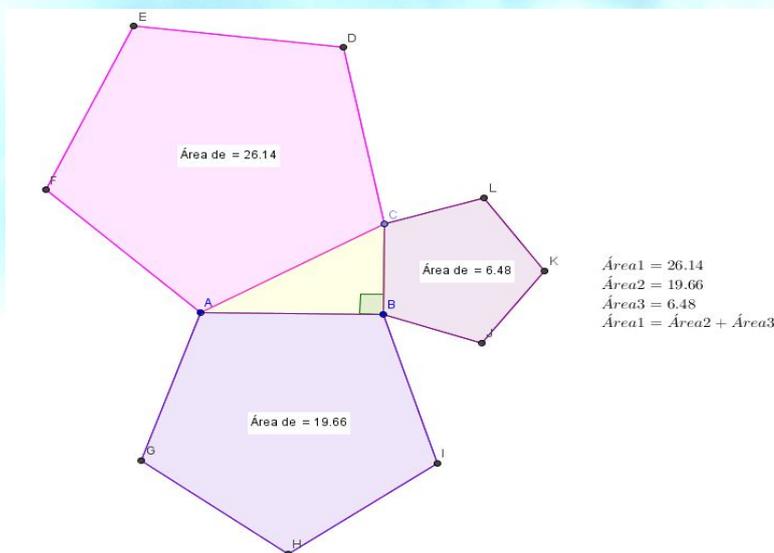


Figura 4: pentágono feito a partir dos lados de um triângulo retângulo

Vemos na figura que a área do pentágono maior é igual a soma das duas áreas dos pentágonos menores, podemos movimentar os pontos A, B e C do triângulo que essa relação permanece a mesma. Percebemos que as vezes podem surgir questionamentos a partir das áreas obtidas, no entanto, conseguimos contorna-los, pois se trata apenas da aproximação das casas decimais.

Por fim aplicamos a relação de Pitágoras para várias outras figuras plana e vimos que a mesma é perfeitamente aplicável, veja a seguir algumas de nossas observações.

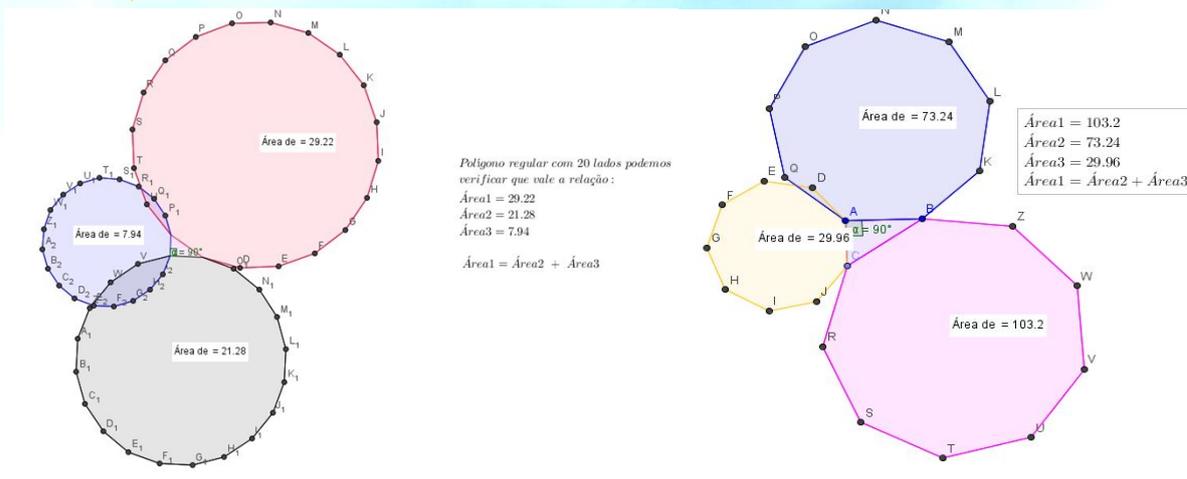


Figura 5: verificada a relação de Pitágoras para um polígono regular de 20 lados e um polígono de 9 lados.

A investigação continuou e o que percebemos foi a verificação do teorema de Pitágoras, valendo assim para todas as figuras planas regulares formadas pelos lados do triângulo retângulo como afirma George Polya (in Rosa, 1983, p. 16-17) quando generalizou o teorema de Pitágoras baseada na seguinte preposição: “Se duas figuras são semelhantes, a razão entre suas áreas é igual ao quadrado da razão de semelhança”. Afirmou também que: “se F , F' e F'' são figuras semelhantes construídas respectivamente sobre a hipotenusa e os catetos de um triângulo retângulo, então a área de F é igual à soma das áreas de F' e F'' ”.

Conclusão

A investigação feita, embora não tenha sido realizada por alunos da educação básica, é perfeitamente aplicável a esse público, sendo de fundamental importância, pois o software GeoGebra possibilita ao aluno uma boa percepção. O teorema de Pitágoras ao ser construído com esse software, os alunos poderão melhorar suas compreensões através da visualização, percebem as propriedades de forma dinâmica, conseguem obter conclusões que só com o lápis e papel não seríamos capazes de mostrar e dificilmente chegaríamos a uma conclusão convincente. Este trabalho é uma boa atividade que ao nosso ver pode e deve ter uma continuação pelo rico material que podemos explorar, principalmente porque estamos fazendo uso de uma ferramenta que tem, em muitos lugares, uma aceitação por parte de alunos e professores, ou seja, a ferramenta da tecnologia.



Referencias

- [1] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (2000). Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Bases Legais. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
- [2] BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais.** Brasília. MEC / SEF, 1998. 148 p.
- [3] LOPES, S. R. **Metodologia do ensino da matemática.** Curitiba: IbpeX, 2005.
- [4] ROSA, E. Mania de Pitágoras. Revista do professor de matemática. 1983, nº 2, pp 14-17. Sociedade brasileira de matemática.
- [5] Teorema de Pitágoras, disponível em: <http://www.infoescola.com/matematica/teorema-de-pitagoras/>, por Lucas Martins, acesso em 03 de maio de 2016.