

ENCONTRANDO E VISUALIZANDO AS TERNAS PITAGÓRICAS NO PLANO COMPLEXO COM AUXÍLIO DO SOFTWARE GEOGEBRA

SOUTO, Antonio Marcos da Silva.

Docente/pesquisador do IFPE, campus Afogados da Ingazeira - Pernambuco;
email:antonio.souto@afogados.ifpe.edu.br

PALAVRAS CHAVE: Ternas Pitagóricas; Geogebra; Números Complexos, Matemática Dinâmica.

1. Introdução e Justificativa

Conforme INEP(2020), experimentamos resultados frustrantes no exame PISA(2018), sobretudo em ciências (66º com 404 pontos) e Matemática (70º com 384 pontos).

Segundo Brasil (1997), os PCN's para o Ensino Médio em Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias elegeram como uma das três grandes competências a investigação e compreensão, que tem como uma de suas habilidades reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos para situações-problema, fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos que é reforçado pela teoria da aprendizagem significativa de Ausubel(2003). No último ano do Ensino Básico, encontrar significados dentro dos números complexos é um grande desafio e os manuais apresentam poucas aplicações além de determinação de raízes de polinômios.

Surgiu então a necessidade de gerar um material pedagógico que disponibilizasse a visualização, facilitando a compreensão das operações com os complexos ligando às ternas pitagóricas. Recorremos ao uso do Geogebra(2020) para criar um modelo com animação e interatividade disponível gratuitamente na sua plataforma de materiais didáticos.

2. Objetivos

O objetivo desse trabalho é estudar, desenvolver e publicar na plataforma dos materiais didáticos do Geogebra um simulador em um ambiente favorável à compreensão e visualização do uso dos números complexos para identificar as ternas pitagóricas.

3. Metodologia

Esse trabalho relata a experiência de produção de material didático em um software de matemática dinâmica para estudantes finais do ensino Médio do *campus* Afogados do IFPE. Pesquisou-se as operações com números complexos, ternas pitagóricas e uso do software escolhido. Após a produção e teste do simulador, foi publicado na plataforma.

4. Resultados e discussões

Revisando os complexos do tipo $z = a + bi$ com $a > b$ naturais, percebemos que o seu módulo $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$ é na maioria das vezes um número irracional. Todavia, $|z|^2$ também é natural pois $a^2 + b^2 \in \mathbb{N}$. Por outro lado $z^2 = a^2 - b^2 + 2abi$, ou seja, as coordenadas de z^2 são $(a^2 - b^2, 2ab)$, que também são naturais. Encontramos então no triângulo formado pelos catetos $a^2 - b^2$ e $2ab$ e a hipotenusa $a^2 + b^2$ uma terna pitagórica.

Para visualizar os números z e z^2 no plano dos complexos, optou-se por usar o ambiente de matemática dinâmica Geogebra. Na construção da atividade, os valores dos coeficientes naturais podem ser escolhidos por botões de 1 a 10, programados para garantir $a > b$ e calcular as coordenadas e conseqüentemente, as ternas pitagóricas. Após a construção, a exposição de todos os pontos no plano apresentou uma disposição que representam cônicas. Por essa razão, implementaram-se outros botões para facilitar a visualização das curvas. Como algumas ternas nem sempre são primitivas, ou seja, $MDC(a^2 - b^2, 2ab, a^2 + b^2) > 1$, o próprio software oferece a ferramenta de simplificar a terna usando Computação algébrica.

Ao testar e concluir a atividade no software, o trabalho final foi publicado com as devidas instruções no endereço eletrônico <https://www.geogebra.org/m/ynfcgmu9>, disponível para o público em geral.

5. Considerações finais

Após publicarmos o trabalho, concluímos que o material didático atingiu seu objetivo por apresentar fácil visualização e interatividade. Como sugestões para futuras pesquisas, apresentamos a necessidade de construção de uma sequência didática com a utilização desse material; um estudo mais aprofundado sobre as parábolas definidas pelos pontos encontrados e uma pesquisa documental da relação da fórmula de Diofanto para ternas pitagóricas com as coordenadas de z^2 .

6. **Referências**

AUSUBEL, D.P. . **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 2003.

BRASIL, MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução**. Brasília. 1997.

GEOGEBRA. Disponível em www.geogebra.org/about, acessado em 12 de julho de 2020.

INEP. **Relatório Brasil no PISA 2018: Versão preliminar**. Brasília. 2018.