Números Complexos: Onde Eu vou usar isso?

Caro Estudante do Ensino Médio, especificamente do 3º ano do Colegial, quando você se depara com esse assunto da Matemática, você pergunta: “Onde vou usar Números Complexos em minha vida?” Por que o homem teve necessidade de usar isto? Convido o leitor ou estudante do nível médio, neste artigo, a conhecer um pouco da história dos Números Complexos. Como surgiram? Por que o criador teve essa ideia?

Para responder “Onde Eu vou usar isso?”

Tudo começou com a indagação de como se resolve $x^2 + 1 = 0$, que para a equação do 2º grau se estende quando o discriminante $\Delta < 0$. A curiosidade dos matemáticos foi aumentando, eles não eram unidos, pois um desafiava o outro, para ver quem era o mais inteligente, até terem certeza da veracidade das suas teorias, que acabaram publicando na comunidade. Devido à necessidade e à busca incessante da solução de equações cúbicas e de grau quatro, Scipione del Ferro, matemático Italiano (1465-1526), atribuiu uma solução particular da equação do terceiro grau $x^3 + mx = p$. Essa solução foi passada para Antônio Maria del Fiori, que a ampliou para o tipo de $x^3 + px^2 + q = 0$. Fiori acabou desafiando o jovem Niccolo Fontana, conhecido como Tartaglia, que a resolveu. Estes matemáticos não publicaram o seus feitos, quem os publicou foi Girolamo Cardano, que implorou para Tartaglia revelar a solução dessas equações, mas ele não cumpriu o trato.

Outros nomes importantes da História da Matemática deram sua contribuição ao desenvolvimento dos números complexos, dentre eles Abraham de Moivre, matemático francês, amigo de Isaac Newton, e Jacques e Jean Bernouli.

O mais importante foi Leonard Euler, de Basileia, na Suíça, depois da invenção do Cálculo Diferencial e Integral por Newton e Leibniz, o qual tem um número irracional *e=2,71828,* descoberto por uma pergunta de Juros Compostos por Jacques Bernouli, que nos leva à conclusão $\lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n = e$.

Euler passou a estudar os números complexos adotando a forma $z = a + bi$, onde a e b são números reais, o motivo de os matemáticos descobrirem os números complexos, ao resolver equações de grau maior do que 2.

Peter Rothe, no seu livro *Arithmetica Philosophica,* publicado em 1608, escreveu que uma equação polinomial de grau *n* com coeficientes reais pode ter *n* soluções. Este é um resultado preliminar do Teorema Fundamental da Álgebra.

Teorema Fundamental da Álgebra: Qualquer polinômio p(z) com coeficientes complexos de uma variável de grau *n* natural não nulo possui alguma raiz complexa.

A Demonstração envolve Análise, precisamente conceito de continuidade de função e números complexos, que não será feita neste artigo.

Os números complexos podem também ser escritos na forma trigonométrica $z = a + bi \Rightarrow z = \rho(cos\theta + isen\theta)$. Ocorre uma relação desses números com a Trigonometria, na maneira de representá-los num plano. Conhecido como plano de Argand Gauss, algebricamente e analiticamente isso dá certo. Ao longo desta pesquisa constatamos que os números complexos estão presentes na Engenharia Elétrica, por meio de Circuitos Elétricos, na Física, pelo Eletromagnetismo, na Aerodinâmica do Avião. Estes exemplos talvez não sejam de convívio do seu dia a dia. Temos uma aplicação na vida real dada por um professor na Internet, exemplo que adaptamos, mudando de arame para cerca de pasto para gado.

Um sitiante **x**, tem 260 metros de materiais para fazer a cerca de dois pastos, de modo que estes pastos sejam quadrados de lados inteiros.

$260 = 10.26 = (3^2 + 1^2)(5^2 + 1^2)$

Temos:

Os números complexos (3-i) e (5-i), pois $1^2 = -i^2$

$(3 - i)(5 - i) = 14 - 8i$

$$\text{como na geometria não tem medida negativa, tomamos o conjugado}$$

$$14 + 8i$$

Logo, os lados dos terrenos dos pastos são 14 metros e 8 metros, pois $14^2 + 8^2 = 260$.

Há outras medidas se pegarmos o conjugado de *3-i* .

$(3 + i)(5 - i) = 16 + 2i, isso\ dá\ o\ que\ queriamos\ 16^2$+$2^2 = 260$.

Tem-se um terreno de lado 16 metros e outro de 2 metros.

Outra aplicação que podemos fazer é semelhante a essa, quando compramos um terreno de área **x**, e queremos construir uma casa. Antes o pedreiro fará um depósito para guardar as ferramentas e os materiais necessários para a construção.

Suponhamos que vamos construir uma casa de 84 m^2.

$84 = 4.21 = 2^2(5^2 - 2^2)\ representando\ os\ números\ (2 + 0i)(5 + 2i) = 2(5 + 2i) = 10 + 4i, mas\ 10^2 + 4^2 = 116,$
$que\ não\ serve. Tomamos\ 10 - 4i, temos\ 10^2 - 4^2 = 84.$

Então, compramos um terreno de 100 m^2e podemos fazer um depósito de material e ferramentas de área máxima de 16 m^2. Claro que não utilizaremos a área máxima, pois temos que ter espaço para o pedreiro e os ajudantes fazerem a obra.

Diante desses resultados somos induzidos ao erro de enunciar uma proposição falsa em matemática, a de que “todo natural diferente de zero, pode ser escrito como soma de dois quadrados perfeitos ou diferença de dois quadrados perfeitos, exceto para os números naturais que são quadrados perfeitos".

O contraexemplo que prova a falsidade da proposição enunciada é o número 6, pois você pode fazer o processo que fizemos para dividir a cerca pela soma de dois quadrados ou para achar a área do terreno comprado pela diferença de dois quadrados usando os números complexos.

Agora, temos uma proposição verdadeira: Todo número ímpar pode ser escrito pela diferença de dois quadrados.

Demonstração: É só tomarmos os quadrados de dois números consecutivos naturais. Mostraremos que m natural é um número ímpar.

$$m = (n+1)^2 - n^2 = n^2 + 2n + 1 - n^2 = 2n + 1.$$

Neste trabalho, concluímos que os números complexos, por estarem relacionados com a Trigonometria, com a Física, com a Engenharia Aeronáutica e Elétrica, nós podemos usá-los nos problemas da vida cotidiana, semelhantes a esses podemos dividir arames, cordas, cortar vidros, fazer uma mesa, fazer uma calçada e outros. Utilizando sempre a ideia de Perímetro e Área, embutido também o teorema de Pitágoras, conceitos da preciosa e real Geometria Euclidiana.

Enfim, se o leitor descobrir a existência de outras aplicações de números complexos para nossa vida, por favor escreva também um artigo.

REFERÊNCIAS

GARDI, Gilberto G. *O Romance das Equações Algébricas*, Makron Books, 1997.

EVES, Howard. *Introdução a História da Matemática*. Campinas: Unicamp, 2004.

Sebá página da internet: <www.ticsnamatemática.com>.

Site da USP: <www.ime.usp.br/mantra /caem/complexos.pdf>.

Wikipedia: https://pt.wikipedia.org/wiki/Teorema_fundamental_da_álgebra