

DE NÚMERO IMAGINÁRIO AO CONJUNTO DOS NÚMEROS COMPLEXOS E AS CONTRIBUIÇÕES PARA A EVOLUÇÃO DA ÁLGEBRA MATEMÁTICA

História e Filosofia da Matemática e da Educação Matemática (HFEM) – GT 02

RESUMO

Numeri Ficti era assim que, Girolamo Cardano (polímata¹ italiano), os chamava. Referindo-se as raízes quadradas de números negativos. Este trabalho abordará um pouco da história e da evolução dos números complexos, como eles eram tratados e encarados por muitos matemáticos ao longo dos anos. Como grandes matemáticos modernos deram um claro entendimento e um significativo objetivo para algo que era inicialmente inaceitável e que hoje tem inúmeras aplicações em várias áreas científicas. A análise histórica está em ordem cronológica (época histórico-matemática), desde os primeiros relatos dos historiadores pesquisados. Também foi destacada a importância, do entendimento dos números complexos, para o desenvolvimento da álgebra e da matemática moderna. Ao desenvolver esse estudo pretendemos apresentar a importância da abordagem histórica para re-significar os números complexos como parte do currículo de matemática na educação básica.

Palavras-chaves: Números Complexos, Álgebra, História.

Introdução

Eis o grande problema dos matemáticos, qual o resultado da equação $x^2+1 = 0$? Foi para solucionar este grande dilema que surgiram os números complexos. Pelo menos essa é a versão apresentada por alguns livros didáticos famosos e, conseqüentemente por alguns professores. Qual o problema com essa afirmação? Ela pode trazer dificuldades além de mostrar um versão da história que não se aproxima dos fatos reais, segundo autores como Eves (2004) e Roque (2012).

A real motivação para construção dos números complexos partiu da busca pela fórmula resolvente da equação cúbica, e até a invenção número especial denominado algebricamente como i , tal que o quadrado desse número resulta em -1 , muitos fatos curiosos aconteceram, só então, uma quantidade enorme de soluções de equações, foram possibilitadas, tal como a que foi citada inicialmente. É o desenrolar desse evento, que durou séculos que iremos analisar.

Nossa análise começa antes do ano 1500 e se estende até os séculos XVIII e XIX, com mentes brilhantes que deram representação e significado a esse extraordinário conjunto, que tanto desafiou matemáticos no passado, e que graças a estes (matemáticos modernos) tiraram a álgebra de um estado de inércia.

¹ Pessoa cujo conhecimento não está restrito a uma única área.

Desse modo, temos por objetivo relatar a evolução dramática do conjunto dos números complexos e a sua consolidação que resultou no desenvolvimento da álgebra moderna e sua axiomatização.

Metodologia

Fiorentini e Lorenzato (2006) apontam que a pesquisa em Educação Matemática pode assumir diversos formatos, dentre eles está a pesquisa bibliográfica, que segundo os autores, é documental. Para realizar esta investigação buscamos em livros e artigos sobre História da Matemática, referências que indicassem a evolução dos números complexos.

Dessa forma, o estudo foi dividido em duas etapas, na primeira fizemos a busca do material, leitura e fichamento.

No segundo, fizemos a construção desse artigo, a partir das reflexões feitas nas leituras.

Na seção seguinte apresentamos os principais eventos que culminaram com a construção dos números complexos, a demonstração e aplicação em problemas será apresentada no pôster.

Resultados e Discussão

Certa vez foi proposto a Cardano que solucionasse o seguinte problema; “encontrar dois números cuja a soma fosse igual a 10 e o seu produto fosse igual a 40”. Problemas como este, estavam no topo das investigações que intrigavam os matemáticos por volta do século XVI, pois ao mesmo tempo que apresentava uma solução real, simples, trazia uma outra dificuldade, ou seja, a presença de raízes quadradas de números negativos.

Esses problemas motivaram a corrida por uma fórmula resolutive para equação cúbica. O famoso caso do “roubo da fórmula” ficou conhecido como um dos episódios que mostra o quanto a Matemática é feita por humanos.

Nossa pesquisa começa estudando as contribuições do matemático Nicolas Chuquet (morreu por volta de 1500), pois, segundo Boyer (1996) um dos primeiros relatos de números complexos encontra-se em sua obra TRIPARTY (“Três partes”).

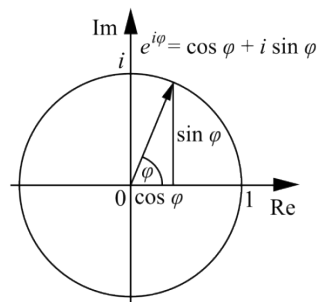
Passando, por Leibniz, Euler, Gauss, Wessel e outros chegando até Hamilton que em 1833, fez a total formalização do conjunto dos números complexos. Com isso, fica claro observar que para se consolidar como o conjunto dos complexos que estudamos hoje em dia, foi necessários séculos de desenvolvimento, entendimento e estruturação lógica de um número imaginário. O que encontramos ao longo de séculos de história pesquisada são formalização de conceitos e sua estruturação lógica, como podemos observar nas conclusões que estes matemáticos chegaram, algumas delas expostas a baixo:

$$(\cos x + i \sin x)^n = \cos(nx) + i \sin(nx) \forall x \in \mathbb{R} \wedge \forall n \in \mathbb{Z}$$

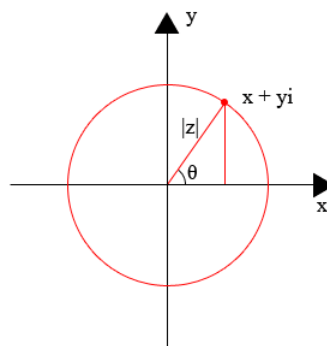
Fórmula de De Moivre, esta relaciona os números complexos com a trigonometria.

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

Identidade de Euler, que além de relacionar os complexos com a trigonometria, também os relaciona com números reais.



Demonstração feita por Euler, que mostra a profunda conexão entre os complexos e as funções trigonométricas.



Plano de Argand-Gauss

O trabalho de pesquisa mostrou-se muito interessante visto que a consolidação dos números complexos que estudamos hoje passou por grandes formulações ao longo dos séculos. As dificuldades encontradas foram somente no que diz respeito ao pouco material encontrado sobre o conteúdo, os poucos trabalhos que encontramos basicamente relatavam apenas os mesmos fatos e os trabalhos utilizavam-se da mesma referência bibliográfica.

Conclusão

Tivemos a oportunidade de conhecer um pouco do conjunto dos números complexos, podemos perceber que seu desenvolvimento se deu de uma maneira vagarosa, pois eram poucos os matemáticos, que na época, se interessavam pelo assunto. O fato é que, esse conjunto abriu muitos caminhos para se estudar ideias e conceitos matemáticos e também em outras ciências, como por exemplo, na física. Uma aplicação do estudo dos números complexos na física é o estudo do circuito AC.

Esperamos que o estudo sobre os números complexos possa ser mais aprofundado em outros trabalhos, e que este artigo, sirva como ferramenta de pesquisa para outros leitores.

Referências

BOYER, C. B. História da Matemática / Carl B. Boyer, revista por Uta C. Merzbach; tradução Elza F. Gomide – 2ª ed. - - São Paulo: Blücher, 1996.

CAMARGO, M. V. S. P. A. VRIESMAN, T. C. SOUZA. P. C. T. Evolução dos Números Complexos: História e Aplicações. Disponível em: < <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/08/A-EVOLUCAO-DOS-NUMEROS-COMPLEXOS-HISTORIA-E-APLICACOES.pdf>>. Acesso: 06/06/2014. (Artigo Científico)

EVES, H. Ev 28i Introdução à história da matemática / Tradução: Hygino H. Domingues. – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

ROQUE, T. História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. 1ª reimpressão. Rio de Janeiro: Zahar, 2012