

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil  
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Pôster



## RAÍZES QUADRADAS DE NÚMEROS NEGATIVOS: CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

**Juliano Eli**<sup>1</sup>

**Tânia Baier**<sup>2</sup>

### Resumo:

Atualmente, o ensino sobre Números Complexos se concentra nos anos finais do Ensino Básico, e, constata-se que professores descartam este tema ou caracterizam como sendo um objeto abstrato e sem sentido, desconhecendo a sua aplicabilidade prática e utilização na Geometria. Neste trabalho, inicialmente, é mostrado que, durante a criação da matemática, cientistas importantes não aceitaram a existência dos números hoje conhecidos como Complexos. Um breve texto sobre História da Matemática enfoca que, desde o século XVI, estão registradas as preocupações de vários matemáticos em trabalhar com as raízes quadradas de números negativos. Em seguida é apresentado o resultado de pesquisa realizada, sobre a concepção de raiz quadrada de número negativo, que envolveu 116 estudantes do Ensino Médio, de quatro escolas localizadas no Vale do Itajaí. Como metodologia de trabalho, foi utilizada a pesquisa qualitativa, sendo efetuada a análise dos equívocos nos cálculos e no entendimento desse conteúdo matemático. Nas categorias de análise *a posteriori*, os resultados mostraram dúvidas na aceitação e entendimento de raízes quadradas de números negativos, pois grande parte dos estudantes, ao buscarem respostas no Conjunto dos Números Reais, dizem não existir, fato esperado e compreensível, pois passam boa parte de sua vida escolar, trabalhando com os Reais. O conhecimento de fatos históricos sobre as dificuldades encontradas, por gênios da matemática, no entendimento de raízes quadradas de números negativos, melhora a autoestima dos estudantes da Educação Básica.

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Ciências Naturais e Matemática e bolsista do FUMDES. Universidade Regional de Blumenau. [julianoeli@gmail.com](mailto:julianoeli@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Educação Matemática (UNESP). Universidade Regional de Blumenau. [taniabaier@gmail.com](mailto:taniabaier@gmail.com)

**Palavras Chaves:** Números Complexos. Ensino Básico. História da Matemática.

Berlinghoff (2008, p. 186) explica, que nos problemas relacionados com os Números Reais “[...] as soluções mais fáceis frequentemente envolvem números complexos”. Historicamente, o conhecimento relacionado com Números Complexos demandou muito tempo de pesquisa. Já no século XVI, Cardano, em seu livro *Ars Magna*, aborda raízes quadradas de números negativos. Matemáticos consagrados como Leonardo Euler “[...] ainda não foi capaz de assumi-los totalmente como entes matemáticos” (SILVA, 2009, p.47).

Com a colaboração de Gauss, a representação geométrica dos Complexos foi algo marcante e evolucionário na aceitação como um corpo numérico, pois “[...] a simples ideia de considerar as partes real e imaginária de um número complexo  $a + bi$  como as coordenadas retangulares de um ponto do plano fez com que os matemáticos se sentissem muito mais à vontade com os números imaginários, pois esses números podiam agora ser efetivamente visualizados [...]” (EVES, 1995, p. 524).

É importante o uso da História da Matemática para “[...] esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns ‘porquês’ e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento.” (BRASIL, 1998, p.43). O conhecimento de fatos históricos sobre as dificuldades encontradas, por gênios da matemática, no entendimento de raízes quadradas de números negativos, melhora a autoestima dos estudantes da Educação Básica.

Atualmente, o ensino dos Números Complexos se concentra nos anos finais do Ensino Básico, e, constata-se que professores descartam este tema ou caracterizam como sendo um objeto abstrato e sem sentido, desconhecendo a sua aplicabilidade prática e utilização na Geometria. A utilização dos Complexos se dá nos estudos de eletricidade, aerodinâmica, física, química, geometria fractal, teoria quântica, etc. Também são utilizados em diversos problemas que remetem à Geometria Analítica, porém o seu ensino limitado pode ocasionar uma aprendizagem desprovida de significados, dificultando a aceitação como *entes geométricos* (CARNEIRO, 2004; MILIES, 1993).

Foi realizada uma pesquisa, sobre a concepção de raiz quadrada de número negativo, que envolveu 116 estudantes de Ensino Médio de quatro escolas localizadas no Vale do Itajaí. A avaliação diagnóstica consistiu na realização de cálculos de potências, raízes e resolução de equações quadráticas. Foi solicitado que os estudantes explicitassem seu entendimento sobre os resultados obtidos.

Foram elaboradas categorias de análise *a posteriori* expressas em porcentagens. Os resultados mostraram que 17,3% cometeram erros no cálculo de potência quadrada com base negativa, 49,1% encontram dificuldades em aceitar a existência de números envolvendo raízes quadradas de números negativos, afirmando que “é impossível”, “não existe” ou “não existe um número que elevado ao quadrado, dê negativo”. Respostas do tipo “não existe nos Reais” foram dadas por 2,6% dos estudantes.

### **Referências:**

BERLINGHOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas.** São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática.** Brasília, 1998.

CARNEIRO, José Paulo. A geometria e o ensino dos números complexos. **Revista do Professor de Matemática (RPM)**, São Paulo, n. 55, p. 15-25, 2004.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática.** São Paulo: Editora da Unicamp, 1995.

MILIES, César Polcino. A emergência dos números complexos. **Revista do Professor de Matemática (RPM)**, São Paulo: Nº24, p.5-15, 1993.

SILVA, C.M.S. O livro Didático mais popular de Leonhard Euler e sua repercussão no Brasil. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Rio Claro, v. 9, n. 17, p. 33-52, 2009.