

POSSÍVEIS CONFLITOS COMPUTACIONAIS NO ENSINO DOS NÚMEROS IRRACIONAIS UTILIZANDO O GEOGEBRA

Leandro Nascimento
SME-CAXIAS/Mestrando UNIRIO
leandromnascimento@globocom

Rafael Costa
SME-RJ/UNISUAM/Mestrando UNIRIO
prof_mat_aplicada@hotmailcom

Wagner Santos
INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT/SEEDUC-RJ/Mestrando UNIRIO
wwdiass@gmailcom

Resumo:

A tecnologia vem alterando a forma como ensinamos matemática atualmente, o número de laboratórios de informática está crescendo em todo Brasil e o professor como elemento dessa mudança ainda considera como um grande desafio esse movimento de inserção dos recursos tecnológicos em suas práticas pedagógicas, devido ao pouco tempo que é destinado em sua carga horária para a preparação de suas aulas, entre outros aspectos. Nossa proposta tem como objetivo alertar os nossos cursistas, estudantes e professores, sobre a importância de construções sólidas e da reflexão profunda de cada atividade, antes de levar os alunos para frente dos computadores ou até mesmo utilizar os *smartphones*. Pretendemos com este minicurso apresentar algumas situações no *Geogebra* que induziriam o nosso aluno a uma construção errada do conceito de números irracionais, mas que a figura do professor, devidamente preparado, poderá conduzir os alunos matematicamente ao conceito que esperamos que sejam por eles adquiridos.

Palavras-chave: Tecnologia; *Geogebra*; Irracionais

1. Introdução

Nos próximos anos o ensino passará por grandes transformações. O conhecimento está em larga escala presente na nuvem e a matemática precisa acompanhar essas mudanças e nós professores precisaremos estar atentos para gerar reflexão, problematizar as questões do cotidiano, além de manipular objetos para que nossos alunos adquiram os conceitos abstratos desejados.

No trabalho de Pommer (2012, p. 24) encontramos alguns elementos que nos motivaram a pensar como estamos ensinando números irracionais.

“Vale lembrar que os números irracionais, tema desta pesquisa, representam uma ideia matemática sofisticada, não trivial e pouco intuitiva, dificultando a abordagem deste assunto em sala de aula. Esta intrínseca característica teórica remete a uma necessária busca de recursos didáticos e epistemológicos para discutir a problemática de introduzir esse campo numérico de modo significativo, no ensino básico”.

Corroborando com as ideias de Pommer, entendemos ainda que o processo de ensino e aprendizagem deve ocorrer de forma colaborativa e investigativa e para isso o professor deve superar a barreira criada durante sua própria formação como ressalta Moraes (1996, p.59) “a grande maioria dos professores ainda continua privilegiando a velha maneira com que foram ensinados, reforçando o velho ensino, afastando o aprendiz do processo de construção do conhecimento”.

E uma alternativa para esse rompimento passa pela implementação das novas tecnologias na prática pedagógica do professor. Para isso nosso trabalho pretende incluir o usuário numa interface gráfica com o objetivo principal de estimular o seu interesse e maximizar o aprendizado, esta tende a ser uma experiência compartilhada e motivadora para o ensino, possibilitando um maior contato com a disciplina em tarefas desafiadoras de investigação em aula ou em casa. Nesta perspectiva queremos proporcionar ao aluno um ambiente no qual o mesmo possa desenvolver uma imagem de conceito (Tall, D. 1981) que esteja próxima da definição formal que a comunidade matemática espera.

Este minicurso está fundamentado nas ideias propostas por David Tall na década de 80 e reiteradas por Giraldo em 2004 onde observa-se que os fatores de conflito cognitivo são obstáculos no desenvolvimento da imagem do conceito. Este por sua vez possui atributos de diferentes naturezas e graus de generalidade inerentes a cada pessoa. É verificado que se o conflito potencial nunca for evocado pode nunca ser percebido (Giraldo, 2004).

Com esta preocupação em mente desenvolvemos algumas atividades que serão propostas a alunos da graduação e professores, no intuito de auxiliar neste processo de aquisição do conhecimento e que o mesmo aconteça de forma natural e estimulante.

A nossa proposta surgiu do advento dos laboratórios que estão sendo ampliados e inaugurados nas redes Estadual e Municipais de Ensino e escolhemos o *software*

Geogebra, por ser inteiramente gratuito e de fácil aquisição por alunos e professores, ambos contagiados pelo mundo digital que nos cerca. Outro fator positivo na escolha do *software* é que o mesmo não exige uma alta configuração para sua utilização e que versões para celulares *smartphones* com os sistemas operacionais Android e o IOS começam a serem testadas.

Desta forma, este trabalho tem a finalidade de fornecer alternativas de atividades que em nossa opinião contribuirão para o melhor entendimento do *ensino de números Irracionais* com o auxílio do recurso tecnológico computacional. Pretendemos que os professores do ensino médio possibilitem um ambiente construtivo, desafiador e que eles tenham ferramentas a implementar com as suas turmas, tornando a compreensão desse conjunto numérico mais dinâmico e adequado as competências do meio em que vivemos amplamente informatizado.

2. Atividades com o *Geogebra*

ATIVIDADE 1 - *A distância entre pontos e os Números Irracionais* - Nesta atividade encontraremos um número irracional como resultado da distância entre dois pontos. Levaremos os cursistas a uma reflexão que o uso do zoom inadequado poderia levar estudantes a um problema no conceito de número irracional.

- Qual a distância entre os pontos $A = (1,3)$ e $B = (4,4)$?
- Marque os pontos $A=(1,3)$ e $B=(4,4)$ no *software Geogebra*. Qual a distância entre os pontos indicada pelo programa? (Vide figura 1)
- Qual a relação existente entre 3,16 e $\sqrt{10}$?
- Trace uma circunferência de Centro em A e raio 3,16. O ponto B pertence a essa circunferência? (Vide figura 2)
- Dê um zoom próximo ao ponto B e verifique se o ponto B pertence mesmo a circunferência. (Vide figura 3)

ATIVIDADE 2 – *Altura de um triângulo retângulo relativa a hipotenusa* - Nesta atividade, mostraremos uma construção interessante para o cursista, o triângulo retângulo dadas as projeções dos catetos, proporemos reflexões sobre a natureza da altura (h) (racional/irracional) e os possíveis conflitos computacionais gerados por uma construção aparentemente correta.

- a. Vamos construir no *Geogebra* um triângulo retângulo em que sabemos as projeções dos catetos. (Vide figura 4)
 - a. Obtenha o valor da altura relativa a hipotenusa.
 - b. A altura relativa pertencerá a qual conjunto numérico quando o produto entre as projeções for um quadrado perfeito?
 - c. A altura relativa pertencerá a qual conjunto numérico quando o produto entre as projeções não for um quadrado perfeito?
 - d. Manipule as projeções para que o produto não seja um quadrado perfeito e construa uma circunferência com centro no vértice do ângulo reto e raio igual ao valor em cm da altura. (Vide figura 5)
 - e. O ponto D (pé da altura) pertence a circunferência K (G, 3,45)? (Vide figura 6)

ATIVIDADE 3 – *Comprimento da Circunferência* - Nesta atividade, proporemos uma reflexão sobre a natureza do π (racional/irracional) e os possíveis conflitos computacionais gerados por uma construção de um segmento de comprimento fixo.

- a. Vamos construir no *Geogebra* uma circunferência de centro no ponto A (qualquer) e raio 5cm.
- b. Vamos calcular o comprimento dessa circunferência utilizando a fórmula e com o *software Geogebra*.
- c. Qual a relação que existe entre 10π e 31,42?
- d. Vamos construir dois segmentos de comprimento fixo $CD = 31,42$ e $CE=10\pi$, esses segmentos são congruentes? (Vide figura 7)
- e. Vamos aumentar o zoom na vizinhança do ponto D, e agora os pontos D e E ocupam a mesma posição? (Vide figura 8)

ATIVIDADE 4 – *Diagonal de um quadrado* - Nesta atividade iremos propor a criação de 2 quadrados. O primeiro com lados diferentes dos múltiplos de $\sqrt{2}$ e o segundo com lados representados por múltiplos de $\sqrt{2}$. Calculando em seguida as diagonais dos quadrados e usando as mesmas como raios de duas circunferências. Trabalharemos então com a ideia de como podemos ser induzidos a pensar em ideias semelhantes e obtermos através do programa resultados que se não analisados corretamente poderão nos levar a um possível erro.

- Construção de um quadrado com lado igual a múltiplos de $\sqrt{2}$. (Vide figura 9)
- Construção de um quadrado com lado diferente de um múltiplo de $\sqrt{2}$ (Vide figura 9)
- Construção de uma diagonal de cada quadrado. (Vide figura 9)
- Construir sobre os quadrados circunferências com raios iguais as diagonais. (Vide fig. 10)
- Analisar se a representação fornecida pelo programa e através de cálculos manuais estarão bem representada através da ferramenta do zoom. (Vide figura 11)

3. Figuras

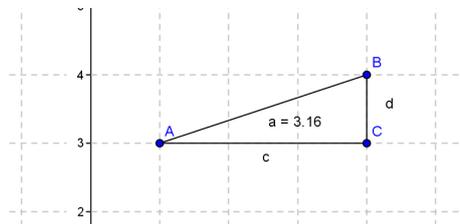


Figura 1 – Distância entre os pontos.

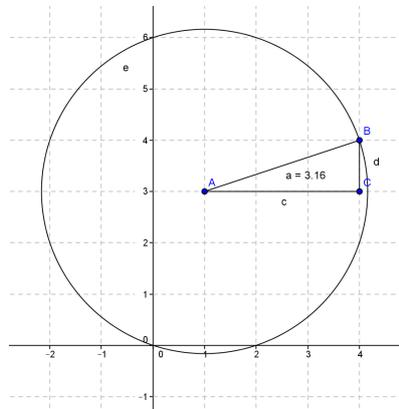


Figura 2 – Círculo de centro em A e raio 3,16.

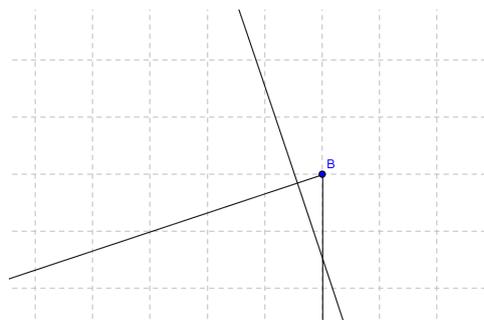


Figura 3 – Zoom na vizinhança do ponto B.

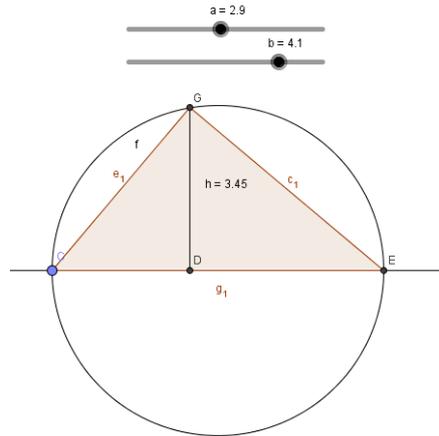


Figura 4 – Triângulo retângulo dadas as projeções dos catetos.

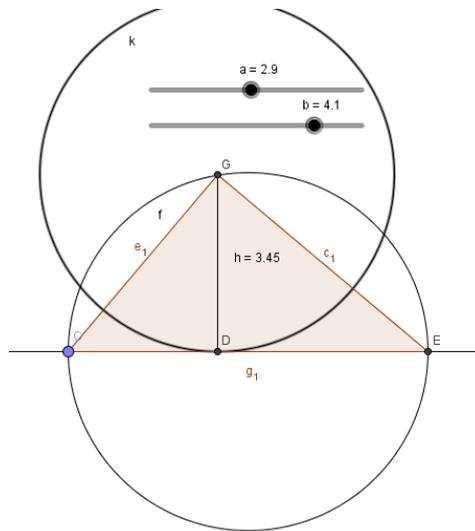


Figura 5 – Circunferência K de centro G e raio 3,45.

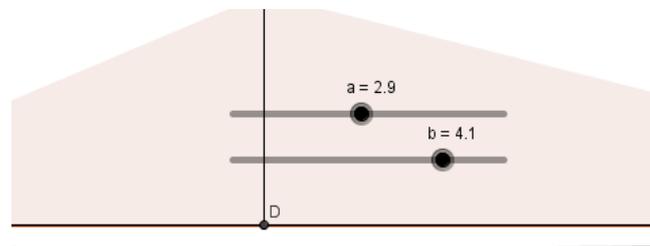


Figura 6 – Na construção proposta D não pertence a circunferência K.



Figura 7 – Segmentos CD e CE.



Figura 8 – Zoom na vizinhança do ponto D.

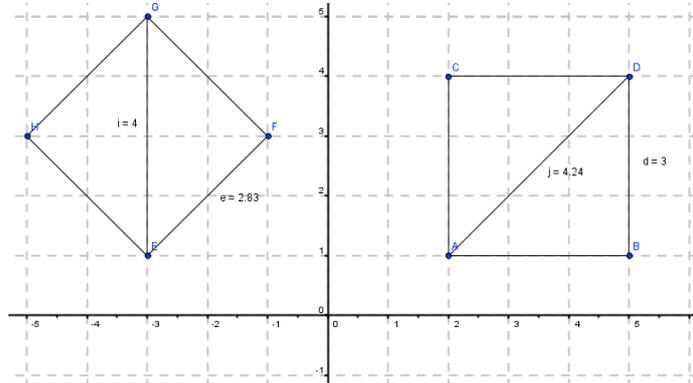


Figura 9 – Quadrado de lado múltiplo de $\sqrt{2}$ e quadrado de lado não múltiplo de $\sqrt{2}$.

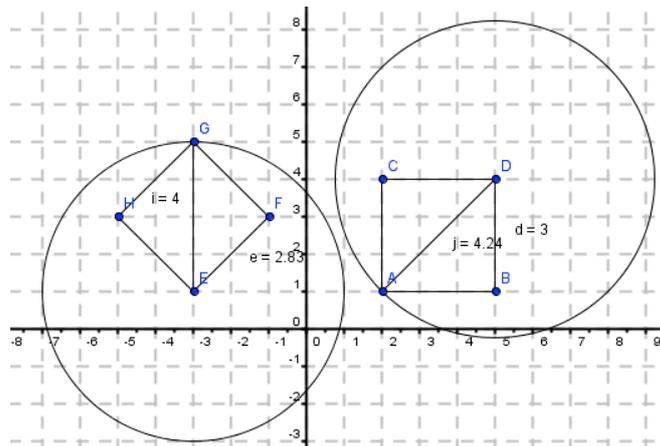


Figura 10 – Circunferências de centro igual a um dos vértices do quadrado e de raio igual a diagonal.

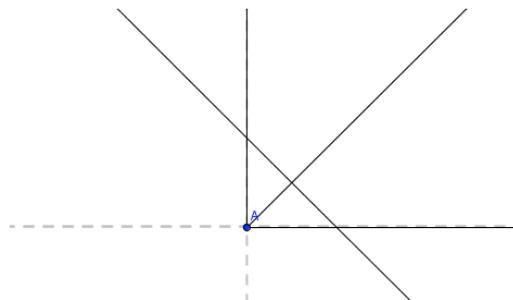


Figura 11 - Zoom do quadrado que não possui lado múltiplo de $\sqrt{2}$.

4. Considerações Finais

É inegável que os recursos pedagógicos e tecnológicos que estão a nossa disposição nas salas de aula e laboratórios, podem garantir avanços didáticos singulares. Com essas atividades gostaríamos que os cursistas, graduandos e professores, pudessem refletir sobre a natureza dos números Irracionais e estas reflexões pudessem alcançar os alunos de todo o Brasil e os ajudasse na formação de um conceito mais formal, almejado pela comunidade matemática.

5. Agradecimentos

Agradecemos a Capes pelas bolsas que nos possibilitou cursar o Mestrado em Matemática. Reiteramos a nossa gratidão ao corpo docente da UNIRIO que fomentou em nós o desejo de sermos professores melhores e colaborarmos para o desenvolvimento do ensino da matemática em nosso país.

6. Referências

GIRALDO, Victor. **Imagens de Conceito e Definições de Conceito**. Cap. 1.1. In: Giraldo, V., *Descrições e Conflitos Computacionais: o Caso da Derivada*. Tese de Doutorado, pp. 8-15. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e na prática pedagógica**. Em Aberto, Brasília, ano 16, n. 70, p. 57-69, abr. jun. 1996.

POMMER, Wagner Marcelo. **A construção de significados dos Números Irracionais no ensino básico: uma proposta de abordagem envolvendo os eixos constituintes dos Números Reais**. Tese de Doutorado, pp. 05 – 47. Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TALL, D., O. & Vinner, S. Concept images and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. **Educational Studies in Mathematics**, nº 12, 1981. p. 151-169. Disponível em:

<<http://schule.mupad.de/material/mikrowelten/literatur/tall81ci.pdf>>