

ISSN 2316-7785

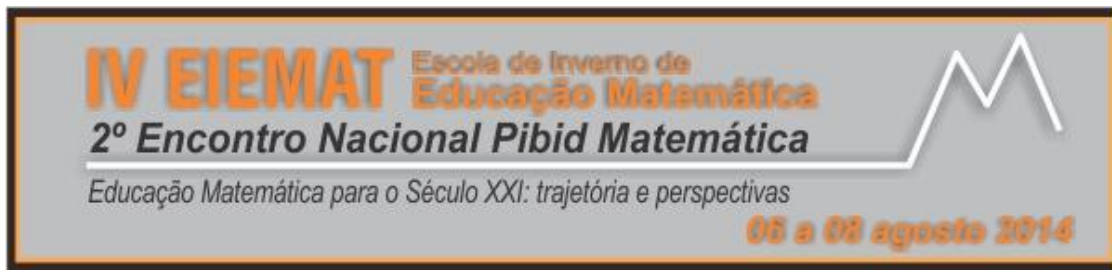
JOGO DAS SOMAS ALGÉBRICAS ENVOLVENDO NÚMEROS INTEIROS NEGATIVOS

Tânia Baier
Universidade Regional de Blumenau
taniabaier@gmail.com

Adrieli Retke
Universidade Regional de Blumenau
adrieli.retke@gmail.com

Introdução

Neste texto é descrito o *Jogo das Somas Algébricas*, realizado com estudantes dos anos finais do ensino fundamental da Escola de Educação Básica Carlos Techentin, localizada na cidade de Blumenau (SC), uma das escolas parceiras do subprojeto Matemática - Programa Institucional da Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) da Universidade Regional de Blumenau. O plano de trabalho do projeto PIBID/Matemática está alinhado com as pesquisas concluídas, realizadas por pós-graduandos do Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (FURB), modalidade profissional, o qual tem como principal objetivo a melhoria da educação básica na região por meio da elaboração de proposta pedagógicas vivenciadas em sala de aula para evidenciar a sua aplicabilidade na realidade escolar. Inicialmente, no presente texto, são apresentadas algumas possibilidades pedagógicas relacionadas com a utilização de jogos didáticos. Em seguida são apresentados aspectos históricos sobre a dificuldade da aceitação da existência de números negativos que foram discutidos com as crianças antes da realização do jogo.



Possibilidades pedagógicas do uso de jogos em sala de aula

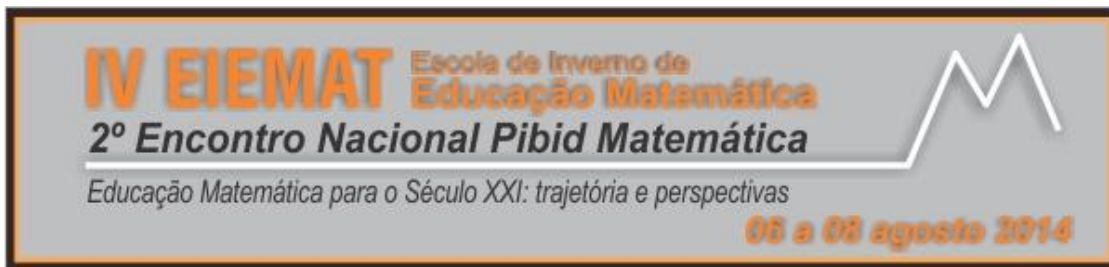
Seguindo a primeira etapa do projeto PIBID/Matemática/FURB, antes da realização do *Jogo das Somas Algébricas*, foi estudada a dissertação de Pfiffer (2014), que trata do uso de jogos com conteúdo matemático para os anos finais do ensino fundamental. Nessa dissertação é enfatizada a importância do uso de jogos como atividade lúdica para a fixação de conteúdos já estudados durante aulas de matemática. A autora apresenta algumas pesquisas que apontam diversas possibilidades pedagógicas, relacionadas com a utilização de jogos didáticos, tais como: exercício do cumprimento de regras e controle da ansiedade, desenvolvimento da autonomia, superação das frustrações causadas pelo erro, estímulo ao cálculo mental, socialização e interação entre estudantes e professor.

A seguir, no presente texto, se encontram algumas informações históricas sobre a criação dos números negativos que foram apresentadas para os estudantes, antes da realização do *Jogo das Somas Algébricas*.

Aspectos históricos da criação dos números negativos

Muitos sistemas numéricos foram criados pelas diferentes civilizações e, desde o início da história da humanidade, os números hoje denominados naturais foram usados para efetuar a contagem de objetos. Em Ishango, perto do lago Edward, no Zaire, foi descoberto um osso onde se encontram entalhados riscos colocados na forma de fileiras. No decorrer do tempo, nas antigas civilizações, muitas criações matemáticas envolveram medidas de comprimentos e de áreas e elas se relacionam com números positivos (EVES, 1996).

Os antigos chineses usaram números negativos em seus cálculos “[...] com duas coleções de barras – vermelha para os coeficientes positivos ou números e uma preta para os negativos.” (BOYER, 1996, p. 137).



Os antigos hindus atribuíram ao número negativo o significado de dívida monetária e os números positivos eram entendidos como créditos. Wrestler (1992, p.71) explica que, na álgebra hindu, “[...] especialmente digno de nota é o uso correto de números negativos, indicados por um ponto sobre o número.”

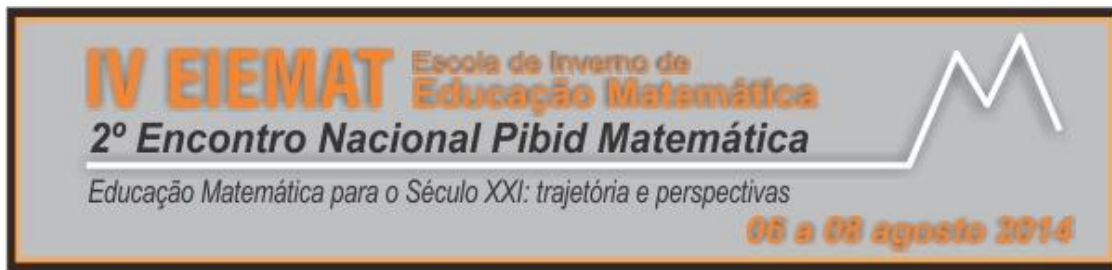
Boyer (1996, p. 150) relata as contribuições de Brahmagupta, que viveu no século VII, na Índia, explicitando que, entre seus trabalhos, “[...] achamos soluções gerais de equações quadráticas, inclusive duas raízes mesmo quando uma delas é negativa. A aritmética sistematizada dos números negativos e do zero, na verdade, encontra-se pela primeira vez em sua obra.”

As atuais palavras *algarismo* e *algoritmo* são derivadas do nome Khowarizmi, um matemático árabe do século IX que “[...] deve ter conhecido ao menos as partes de astronomia e computação de Brahmagupta; no entanto, nem mesmo al-Khowarizmi nem outros estudiosos árabes usaram [...] números negativos.” (Boyer, 1996, p. 156). Resumindo as pesquisas dos estudiosos árabes, Boyer (1996, p. 158) constata que “[...] embora os árabes rejeitassem as raízes negativas e grandezas negativas, conheciam as regras que governam o que chamamos números com sinal.”

Boyer (1996, p. 190) aponta a importância da contribuição de Nicolas Chuquet sendo que, na obra intitulada *Triparty en la science des nombres*, escrita em 1484, “ao escrever $.4.^1$ egaulx a $\bar{m}.2.^0$ (isto é, $4x = -2$) Chuquet estava pela primeira vez exprimindo um número negativo isolado numa equação algébrica.”

Na Europa o símbolo $-$ apareceu pela primeira vez na “[...] aritmética de Johann Widmann, publicada em Leipzig em 1498, é o livro mais antigo em que se encontram os símbolos $+$ e $-$. Eles aparecem ligados a problemas resolvidos por falsa posição para indicar excesso ou deficiência.” (MAINVILLE, 1992, p.104).

François Viète realizou importantes criações para o desenvolvimento da álgebra e foi o primeiro a usar letras como coeficientes genéricos, mas não aceitou a existência dos números hoje conhecidos como negativos (BAUMGART, 1992).



René Descartes, em seu livro *La Géométrie*, publicado em 1637, ao tratar de equações, apresenta seu método para determinar o número de possíveis raízes. Baumgart (1992, p. 88) apresenta o trecho onde Descartes denomina falsos os números que hoje são chamados negativos: “[...] acontece muitas vezes, porém, que algumas raízes são falsas ou menores que nada [...]”. Os números são representados geometricamente por Descartes e “[...] a noção de sentido sobre uma reta tornou-os plausíveis.” (BOYER, 1996, p.197).

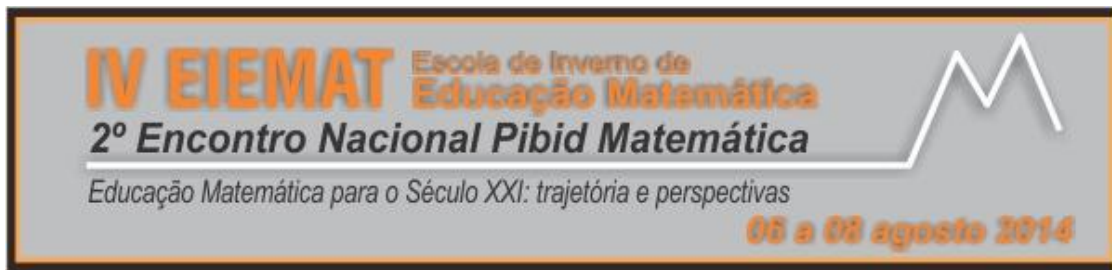
O estudo de textos matemáticos escritos no século dezoito revela que “a maior parte dos autores achava necessário demorar-se longamente sobre as regras que governam a multiplicação de números negativos, e alguns rejeitavam categoricamente a possibilidade de multiplicar dois números negativos.” (BOYER, 1996, p.317).

No entendimento do importante matemático Blaise Pascal não existem números menores do que zero. Gottfried Wilhelm von Leibniz, um dos criadores do cálculo diferencial e integral, considerou que os números negativos são úteis nos cálculos matemáticos, mas alertou que podem levar a conclusões absurdas e concepções erradas (GULLBERG, 1996).

Assim, diante do exposto, pode-se constatar que importantes matemáticos não aceitaram a existência dos números negativos.

Descrição do Jogo das Somas Algébricas

Objetivando contribuir para o entendimento de somas algébricas envolvendo números inteiros negativos, o *Jogo das Somas Algébricas* é constituído por um tabuleiro, um dado vermelho e um dado azul. Os números obtidos nos dados azuis são considerados positivos e os obtidos nos dados vermelhos são negativos. No tabuleiro há duas faixas paralelas, cada qual contendo doze casas e, em cada uma delas, se encontra um algarismo: 5, 4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4 -5 e -6.



Sobre a mesa, o tabuleiro deve ser colocado de modo que as faixas fiquem voltadas para os jogadores e devem ser obedecidas as seguintes regras: (1) Decidir quem começa o jogo; (2) Lançar simultaneamente os dois dados; (3) Considerar o número obtido no dado azul como sendo um número positivo e o número obtido no dado vermelho como sendo negativo e calcular a soma deles; (4) Colocar o marcador sobre o resultado correspondente; (5) Ganha o jogo quem primeiro conseguir colocar seus marcadores sobre todas as casas da sua faixa.

Palavras-chave: Ensino fundamental; Jogo; Números negativos.

Referências bibliográficas

BAUMGART, John K. História da álgebra: uma visão geral. In: BAUMGART, John K. **Álgebra**: tópicos de história da matemática para uso em sala de aula. São Paulo: Atual, 1992.

BOYER, Carl B. *História da Matemática*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

EVES, Howard. *Introdução à História da Matemática*. 2. ed. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1996.

PIFFER, Claudimara da Silva. *Jogos com conteúdos matemáticos para os anos finais do ensino fundamental*. Blumenau: FURB, 2014. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2014.

GULLBERG, Jan. *Mathematics: from the birth of numbers*. New York: W.W. Norton&Company, 1997.

MAINVILLE, Jr. Waldeck E. Regra de falsa posição. In: BAUMGART, John K. *Álgebra*: tópicos de história da matemática para uso em sala de aula. São Paulo: Atual, 1992.

WRESTLER, Ferna E. Álgebra hindu. In: BAUMGART, John K. *Álgebra*: tópicos de história da matemática para uso em sala de aula. São Paulo: Atual, 1992.