



A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E OS NÚMEROS RELATIVOS.

Priscila Farias NILO.
Universidade Estadual da Paraíba.
cilanilo@gmail.com

José Lamartine da Costa BARBOSA.
Universidade Estadual da Paraíba.
lamartine.barbosa@uol.com.br

Resumo: A História da Matemática é uma grande fonte metodológica, dentre vários papéis, é um instrumento motivador, de formalização de conceitos e de consciência epistemológica. Dessa forma, passamos a realizar uma pesquisa em uma universidade do estado da Paraíba, com o objetivo de sabermos se os graduandos em licenciatura plena em Matemática estão preparados para usar essa fonte metodológica em seus planos de aula, referindo-os aos Números Relativos, visto que o ensino e aprendizagem desse conteúdo é um tanto preocupante. Assim, aplicamos um questionário aos alunos pesquisados, para sabermos a experiência com a História da Matemática e uma atividade relacionada aos Números Relativos. Ao analisarmos o material, verificamos a dificuldade dos alunos em trabalhar com Números Relativos, em interpretar, escrever e conseqüentemente resolver questões e relacioná-las com o cotidiano.

Palavras-chave: História da Matemática, Números Relativos, Obstáculos Epistemológicos.

1. Introdução

Sabemos que a História da Matemática (HM) ocupa papéis importantes no ensino e aprendizagem da matemática, segundo Brito; Santos; Teixeira (2009, p. 117), dentre tantos papéis podemos citar: fonte de métodos adequados de ensino de matemática; instrumento de conscientização epistemológica; motivadora; ajuda na formalização de conceitos, dentre outros.

Estudos e pesquisas têm apontado que a HM não é tão utilizada pelos docentes na sala de aula, seja por falta de tempo no planejamento de aula, seja por não ter muito conhecimento nesse assunto e até mesmo a falta de interesse em dominar tal fonte metodológica, juntando-se a uma formação inexistente ou muitas vezes inadequada quando se olha para os cursos de licenciatura. Mesmo quando há a disciplina HM na formação do professor de matemática observa-se que essa é a única experiência do licenciando com HM, pois os demais componentes curriculares não fazem uso da HM nas suas aulas. Raramente,



encontra-se, um curso de Cálculo ou Análise que faz uso desta metodologia. Dessa forma, nossa preocupação é investigar como graduandos de um curso de Licenciatura em Matemática podem utilizar a HM em seus planos de aula, tendo em vista uma aprendizagem com compreensão. Assim, estudaremos os *Números Relativos*, visto que a assimilação de tal conteúdo é sinônima de dificuldade para os alunos do 7º ano (6ª série do Fundamental II), entretanto, no cotidiano os alunos conseguem entender o porquê dos Números Relativos, mas ainda existem perguntas em seus aprendizados: Quem construiu isso tudo? Por que estudar todas essas regras? Onde vamos usar?

São perguntas que com a utilização da HM podem ser respondidas e conseqüentemente os alunos irão perceber que o que é difícil para eles, foi difícil até mesmo para quem estudou durante anos a construção dos *Números Relativos*.

2. Referencial Teórico

A História da Matemática (HM) é uma grande fonte metodológica no ensino e aprendizagem da Matemática, entretanto, sabemos que no Brasil ainda existem universidades que não dispõem desse componente curricular, ou até mesmo aparece como disciplina optativa.

Para Mendes; Fossa; Valdés (2006, p. 17):

Infelizmente, tanto para o estudante que deseja se submergir na investigação matemática como para aquele que quer se dedicar a suas aplicações ou ao ensino, a história da matemática pode estar totalmente ausente na formação universitária em nosso país. Na minha opinião, seria extraordinariamente conveniente que as diversas matérias que ensinamos se beneficiassem da visão histórica, como dissemos anteriormente, o que proporcionaria a todos nossos estudantes, pelo menos, um breve panorama global do desenvolvimento histórico da ciência que lhes vai ocupar toda sua vida.

A história é um grande instrumento de conscientização epistemológica, pois através dessa fonte o educador consegue levar o aluno a conhecer os caminhos percorridos pelos matemáticos, garantindo a consciência de que matemática é uma ciência que deve ser estudada, e que necessita de todo um rigor para que conseqüentemente seja aplicada. Contudo, para que o educador consiga tal “façanha”, é preciso um conhecimento da história do conteúdo estudado em sala de aula. Mendes; Fossa; Valdés (2006, p. 17) afirmam:



Somos da opinião de que os estudantes podem vivenciar experiências manipulativas resgatadas das informações históricas, como vistas a desenvolver o seu espírito investigativo, sua curiosidade científica e suas habilidades matemáticas, de modo a alcançar sua autonomia intelectual, principalmente por percebermos que atualmente a escola está deixando cada vez mais de lado esses aspectos indispensáveis para uma educação integral e formadora de cidadãos pensantes.

Mendes; Fossa; Valdés (2006, p. 90) afirmam ainda:

O principal objetivo é que a história da matemática contribua para que professores e estudantes entendam e superem as fraturas epistemológicas surgidas no desenvolvimento da compreensão matemática, ou seja, trata-se de buscar na história os porquês matemáticos de modo a utilizá-los na superação dos obstáculos cognitivos surgidos no desenvolvimento da matemática escolar.

Nesta perspectiva, os alunos do ensino fundamental II, especificamente 7º ano, enfrentam grandes dificuldades no aprendizado dos Números Negativos, das quais podemos associar as que foram encontradas pelos matemáticos no passado. Foram mais de 1500 anos, Diofanto – 300 d.c a Hankel 1867 d.c, para a aceitação dos números negativos, um período cheio de controversas e polêmicas envolvendo diversas opiniões de vários matemáticos.

Diversos obstáculos foram encontrados pelos matemáticos, para o entendimento dos números negativos, Glaeser (2010, p. 69) cita seis obstáculos epistemológicos associados à construção dos números negativos, tais como:

1. *Inaptidão para manipular quantidades isoladas.*

Um obstáculo que mostra a rejeição dos números negativos. Por exemplo, Diofantos de Alexandria não faz nenhuma referência aos números negativos, contudo no Livro I da sua “Aritmética”, escreve: “*O que está em falta multiplicado pelo que está em falta dá o que é positivo: enquanto que o que está em falta multiplicado pelo que é positivo, dá o que está em falta*”.

2. *Dificuldade em dar um sentido a quantidades negativas isoladas.*

Vários matemáticos utilizaram os números negativos em seus cálculos, entretanto não o reconheciam como números. Simon Stevin (1540 - 1620) em sua obra trata dos números negativos, utilizando artifícios de cálculo, e escreve: “*Em vez de dizer diminua 3, diga acrescente -3*”.

3. *Dificuldade em unificar a reta numérica.*



Quando se insiste nas diferenças qualitativas entre as quantidades negativas e os números positivos.

4. *A ambigüidade dos dois zeros.*

Existia a dificuldade na associação do zero absoluto com o zero origem de um eixo orientado.

5. *Estagnação no estágio das operações concretas.*

O autor define tal obstáculo, como uma dificuldade de afastar-se de um sentido “concreto”, atribuído aos seres numéricos.

6. *Desejo de um modelo unificador.*

Com intuito de fazer funcionar um “bom” modelo aditivo, de mesma validade para ilustrar o campo multiplicativo, em que esse modelo é inoperante

Assim Kline (1976, p. 60), assegura:

Se os matemáticos levaram um milênio desde o tempo em que a matemática de primeira classe pareceu chegar ao conceito de números negativos – e levaram – e se levaram outro milênio para aceitarem os números negativos – como realmente levaram – podemos ter certeza que os estudantes terão dificuldades com os números negativos.

Perceba o quanto é necessário para o aluno, conhecer a história dos números relativos, para que ele consiga responder as diversas perguntas que surgem durante seu aprendizado, tantos por quês que só a história pode lhe responder. Salientamos ainda, a nossa preocupação em um aprendizado mecânico, do qual o aluno apenas reproduz o que o professor escreve no quadro, sem entender o real sentido das definições, propriedades que formam o conjunto dos inteiros especificamente os números negativos.

3. Metodologia da pesquisa

A pesquisa em desenvolvimento é de cunho qualitativo, realizada em uma universidade do estado da Paraíba, classificada como exploratória, com levantamento bibliográfico, pois oferece dados para estudos mais aprofundados sobre História da Matemática.



O procedimento se realiza por pesquisa de campo, para reunirmos informações envolvendo o conhecimento de graduandos sobre HM, relacionado aos Números Relativos. Primeiramente, buscamos materiais bibliográficos que contribuíssem na elaboração de atividades.

Assim, a pesquisa utilizou de um questionário (Anexo I), para sabermos a experiência dos graduandos com relação a HM, dentre outras informações; e uma atividade (Anexo II) relacionada com relação aos Números Relativos, no intuito de familiarizarmos os alunos pesquisados.

4. Dados e Resultados

O questionário foi aplicado em uma turma de Licenciatura Plena em Matemática do 3º período, turno manhã. São quatro alunos do sexo masculino e nove alunas do sexo feminino, seis alunos mora fora da cidade sede do Campus, pessoas que mora no interior (a maioria) e se deslocam todos os dias até a universidade. A maioria dos alunos estudou em escola pública, 90% da turma. Em uma faixa etária de 17 anos a 21 anos, um aluno com 31 anos e outro com 35 anos. Dois alunos trabalham, e apenas um deles como professor. Perceba que na turma temos alunos com faixa etária um pouco avançada e existem alguns pontos que devem ser lembrados tais como, as dificuldades de deslocamento para aqueles que moram em outras cidades, o fato da maioria ter estudado em escola pública são fatores relevantes para os resultados da pesquisa.

Todos os alunos tiveram experiência com História da Matemática apenas no ensino superior, situação que é refletida anteriormente por (MENDES; FOSSA; VALDÉS; 2006).

No questionário, percebemos que ao perguntarmos sobre o conceito matemático com os conjuntos numéricos que os alunos tiveram mais dificuldade, a maioria da turma cita os Complexos e Irracionais, e um aluno cita os Racionais. Assim, os alunos não raciocinaram sobre tal questionamento, pois para a compreensão dos Números Complexos e demais conjuntos citados pelos graduandos existem a necessidade da compreensão dos Números Inteiros especificamente os Números Relativos.



Quando passamos a analisar a atividade proposta sobre os Números Relativos, tivemos uma surpresa, pois observamos um conflito entre o que os alunos responderam no questionário e as respostas obtidas na atividade. São dificuldades asseguradas anteriormente por (KLINE, 1976) em relação aos Números Relativos, entretanto devemos lembrar a ausência do conhecimento da história dos Números Relativos, bem como a falta de compreensão das questões da atividade, a dificuldade em elaborar e resolver os problemas propostos pela atividade.

5. Referências

ALVES, E.R. *Números Negativos, Irracionais e Frações Decimais: Um pouco da história de como e quando surgiram e uma aplicação dos números negativos para alunos da graduação de Licenciatura em Matemática*. Academos, Revista Eletrônica da FIA, Vol III, n.3, Jul-Dez/2007, ISSN 1809-3604. Disponível em:

http://intranet.fia.edu.br/acesso_site/fia/academos/revista3/8.pdf. Acesso: 26 mar. 2012.

ANJOS, M.F. *A difícil aceitação dos números negativos: Um estudo da teoria dos números de Peter Barlow (1776-1862)*. Natal 2008. 98pDissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2008.

ANJOS, M. F. *Uma reflexão sobre a história dos números negativos como estratégia didática*. Disponível em:

http://www.sbemrn.com.br/site/III%20erem/minicurso/doc/MC_Anjos.pdf. Acesso em: 16 agost. 2012.

BRITO, A.J; SANTOS, K.E.S; TEIXEIRA, M.R.G. *A história nos planos de ensino de futuros professores de matemática*. Horizontes, v. 27, n.1, p. 115 a 120, jan./jun. 2009.

Disponível em: <http://www.usf.edu.br/itatiba/mestrado/educacao/uploadAddress/115-120%5B14024%5D.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2012.

GLAESER, G. Epistemologia dos Números Relativos. *Boletim GEPEM*, Rio de Janeiro, n. 57, p. 65-102, dez. 2010.

GONZALEZ, J.L. *et al. Numeros Enteros*. Madrid: Editorial Sínteses, 1990. 207p. (Colección Matemáticas: Cultura e Aprendizaje)

KLINE, Morris. *O fracasso da matemática moderna*; tradução de Leônidas Gontijo de Carvalho. São Paulo: IBRASA, 1976, 106p.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. *Números Negativos: uma história de incertezas*. **Bolema**, Rio Claro, SP, ano 7, n. 8, p. 49 -59, 1992.



MENDES, I. A. *A história como um agente de cognição na educação matemática*. Porto Alegre: Sulina, 2006. 182p.

NETO, F. R. *Duas ou três coisas sobre o “menos vezes menos dá mais”*. Abril de 1995. Publicação Nº 2. Disponível em:
<http://mat.ufrgs.br/~vclotilde/disciplinas/html/historia%20raul%20neto.pdf>. Acesso: 10 agosto. 2012.

NUNES, J.M. V; SILVA, F.H.S. *História da matemática na educação matemática uma Tendência Necessária*. In: Anais do SIPEMAT. Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação-Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006, 10p. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/SIPEMAT06/artigos/nunessilva.pdf>. Acesso: 26 mar. 2012

ROQUE, A.C. *Uma investigação sobre a participação da História da Matemática em sala de aula do ensino fundamental*. Belo Horizonte 2012. 148f Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

ROQUE, A.C; GOMES, M.L.M. *História da Matemática na sala de aula*. In: XIII CIAEM-IACME, Recife, 2011. Disponível em
http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1198/169. Acesso em: 28 mar. 2012.

SCHUBRING, G. *Rupturas no Estatuto Matemático dos Números Relativos*. Boletim GEPEM, Rio de Janeiro, n. 38, p. 73-93, fev. 2001.

TEIXEIRA, L. R. M. *Aprendizagem Operatória de Números Inteiros: Obstáculos e Dificuldades*. Pro-Posições, Vol 4. Nº 1[10], março de 1993



ANEXO I

Questionário

Identificação

1. Turma:
Ano de Entrada no curso:
2. Idade:
Sexo: Masculino () Feminino ()
3. Estado Civil: Solteiro () Casado ()
Outro (): -----
4. Naturalidade:
Estado:
5. Formação:
() Nível Médio Instituição:
() Nível Superior Instituição:
6. Local de Trabalho:
7. Cargo que exerce:
8. Teve alguma experiência de ensino em Matemática (a)?
() Sim () Não.
Se sim, em que nível -----
-----.

9. O que lhe levou a fazer o Curso de Licenciatura Plena em Matemática?

Experiência com a Matemática

10. Marque com um **X** o conceito matemático relacionado com os conjuntos numéricos que você teve dificuldade em assimilar no período do Ensino Fundamental e Médio.

() Naturais () Inteiros
() Racionais () Irracionais
() Reais () Complexos
11. Marque com um **X** se você teve uma experiência com a História da Matemática durante o seu período escolar.

() Sim () Não



11.1. Em caso afirmativo marque um **X** nas seguintes alternativas:

() No Ensino Fundamental

() No Ensino Médio

() No Ensino Superior.

() Outros: -----.

b. $-30 - (-50) = + 20.$

c. $- 80 - (-10). (-10) = - 180.$

d. $-25.10 - (-20) = -230.$

e. $-200 : (-100) = 2$

As situações expostas acima são suficientes para o aluno trabalhar com as regras de sinais, com relação aos números negativos?

() Sim () Não

11.2. Em caso afirmativo responda:

Qual conteúdo?-----

-----.

De que forma foi trabalhado o conteúdo? -----

11.3. A História da Matemática auxiliou na compreensão do conteúdo trabalhado?

Questão 2: Para a introdução dos números negativos, trabalhando sinais com relação à adição de números negativos, crie uma situação e resolva-a, em seguida justifique a situação do ponto de vista pedagógico.

Questão 3: Agora resolva a questão anterior, envolvendo a multiplicação de números negativos, sem esquecer de justificar o ponto de vista pedagógico da situação.

ANEXO II

Atividade 1

Questão 1: Observe as seguintes situações:

a. $- 60 - 20 = - 80.$



**Trabalhando Matemática: percepções
contemporâneas**

18, 19 e 20 de Outubro

João Pessoa, Paraíba.



2012