



REMATEC

Revista de Matemática, Ensino e Cultura

UFRN

Universidade Federal do Rio Grande do Norte



Revista de Matemática, Ensino e Cultura

Ano 2 – nº 3, julho de 2007

Expediente

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Programa de Pós-graduação em Educação
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática
Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Cultura

Editor Responsável: Iran Abreu Mendes

Comitê editorial

Elisângela Aparecida Pereira de Melo
Giselle Costa de Sousa
João Cláudio Brandemberg
Osvaldo dos Santos Barros
Sandra Lúcia Paris

Comissão Científica

Dra. Bernadete Barbosa Morey – UFRN
Dr. Iran Abreu Mendes – UFRN
PhD. John A. Fossa – UFRN
Dra. Maria Gilvanise de Oliveira Pontes – UECE
Dr. Pedro Franco de Sá – UEPA
Dra. Josinalva Estacio Menezes – UFRPE
Dr. Antonio Carlos Brolezzi – USP

Colaboraram neste número

Denise Medina
Elisângela Aparecida Pereira de Melo
Giselle Costa de Sousa
João Cláudio Brandemberg Quaresma
Kelly Roberta Mazzutti Lübeck
Liliane dos Santos Gutierre
Manhucia Liberman
Marcos Lübeck
Maria Aparecida Roseane Ramos
Maria José de Freitas Mendes
Marta Maria Mauricio Macena
Osvaldo dos Santos Barros
Patrick Bellei
Rafael Montoito Teixeira
Rita de Cássia Fundão Reis
Sandra Lúcia Paris

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Reitor: José Ivonildo do Rego
Vice-Reitor: Ângela Maria Paiva Cruz
Diretor da EDUFRN: Herculano Ricardo Campos

Revisão: Os autores
Capa e editoração eletrônica: Waldelino Duarte Ribeiro
Supervisão editorial: Alva Medeiros da Costa
Assistente editorial: Carlos Aldemir Farias

Divisão de Serviços Técnicos
Catalogação da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede

REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura / Universidade Federal do Rio Grande do Norte. – Ano 1 n. 1 (jul./nov. 2006). – Natal, RN: EDUFRN – editora da UFRN, 2006.
58p

Descrição baseada em Ano 2, n. 3 (Jul./nov. 2007)

Periodicidade Semestral.

ISSN: 1980-3141

1. Matemática – Ensino - Periódico. 2. Matemática – História – Periódicos. 3. Ensino e cultura – Periódicos. I. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. II. Título.

RN/UF/BCZM

CDD 510.172
CDU 51:37(05)

A responsabilidade pelos artigos assinados cabe aos autores.



Endereço para envio de artigos, resenhas, sugestões e críticas: matema@cctet.ufrn.br

Grupo de Estudos e
Pesquisas em
Matemática e Cultura
UFRN

Todos os direitos desta edição reservados à EDUFRN – Editora da UFRN
Campus Universitário, s/n – Lagoa Nova – Brasil
e-mail: edufn@editora.ufrn.br – www.editora.ufrn.br
Telefone: 84 3215-3236 – Fax: 84 32153206

Conteúdo

Editorial

João Cláudio Brandemberg Quaresma, 07

Entrevista

O MMM nas séries iniciais: O primeiro livro didático de Manhucia Liberman
Denise Medina, 09

Artigos

Uma história sobre o livro didático no Brasil
Rita de Cássia Fundão Reis, 15

A história aliada ao ensino de Matemática: o jogo dos sinais
Giselle Costa de Sousa, 18

Educação Matemática e História Oral: uma união possível
Liliane dos Santos Gutierre, 23

A Educação Matemática e a Mística dos Números
Kelly Roberta Mazzutti Lübeck; Marcos Lübeck; Patrick Bellei, 27

Etnomatemática e investigação nas atividades cotidianas dos índios xerente
Elisângela Aparecida Pereira de Melo, 31

A pesquisa como princípio educativo e o ensino de Matemática no contexto da sala de aula
Sandra Lúcia Paris, 36

Repensando a formação do professor
Maria José de Freitas Mendes, 44

Relatos de Experiência

Matemática para A Educação Indígena: experiências com educadores de Altamira
Osvaldo dos Santos Barros, 45

Atividades para o professor

Investigando matrizes em sala de aula
Marta Maria Mauricio Macena, 49

Explorando o hexágono numa atividade sobre vetores geométricos
Maria Aparecida Roseane Ramos, 50

Desafios

Desafios propostos por Lewis Carroll e sua lógica do *nonsense*
Rafael Montoito Teixeira, 52

Resenhas

O caderno secreto de Descartes, 53

Elementos de Didática da Matemática, 53

Educação Etnomatemática: o que é?, 53

Teses e Dissertações, 54**Lançamentos, 56****Normas para Publicação, 57****Ficha de Assinatura, 58**

Caros amigos leitores e colaboradores da REMATEC, neste terceiro número de nossa revista procuramos manter o formato das edições anteriores e atualizar algumas seções. Novamente o conteúdo está distribuído em seções como: entrevista, artigos, relatos de experiências, atividades para o professor, desafios, resenhas, teses, dissertações e lançamentos.

É indubitável nos últimos dois séculos a importância do conhecimento matemático para o avanço tecnológico das sociedades. Assim, considerando a importância social do ensino de Matemática, o objetivo principal de nossa publicação é divulgar e socializar estudos que possibilitem uma Educação Matemática de qualidade e que demonstre a relação histórico-cultural do conhecimento matemático, ampliando a veiculação desta ciência em todo o Norte e Nordeste, e buscando o intercâmbio com o resto do país. Desta forma, procuramos contribuir para enriquecer a discussão sobre Matemática, Ensino e Cultura.

Agradecemos a todos que compraram nossa revista, e a toda crítica recebida que nos permitiu a realização de alguns ajustes para este terceiro número. Aguardando novas sugestões e críticas, desejamos a todos uma excelente leitura.

João Cláudio Brandemberg

O MMM nas séries iniciais: O primeiro livro didático de Manhucia Liberman¹

A professora Manhucia Liberman, grande referência para a Educação Matemática das séries iniciais, nos concedeu esta entrevista, em seu aconchegante apartamento, em São Paulo. Lá recebe muitos pesquisadores interessados em sua trajetória profissional e intelectual, intimamente ligada à história da educação matemática brasileira. Nessa conversa informal, abordamos a inserção do MMM nas séries iniciais e as rupturas provocadas com a publicação do livro “Curso moderno de Matemática”, de autoria de Liberman, Bechara e Franchi, em relação às inovações editoriais, curriculares e metodológicas. Liberman é licenciada em Matemática pela Faculdade Nacional de Filosofia do Rio de Janeiro em 1947. Ingressou no magistério público do estado de São Paulo em 1949, trabalhando no Serviço de Medidas e Pesquisas Educacionais do Estado.



Figura 1-Liberman- dez./06

Foi sócia fundadora do GEEM, onde organizou e ministrou vários cursos para professores das séries iniciais. Dedicou sua vida profissional ao Ensino Primário, com a publicação de livros didáticos, organizando cursos para professores do magistério e coordenando o grupo de matemática que elaborou o primeiro Programa da Escola Primária do Estado de São Paulo em 1969.

Denise: Quais acontecimentos a fizeram priorizar o ensino primário em sua vida profissional?

Manhucia: A coordenação do curso primário no Colégio Peretz pode ser considerada como uma das muitas razões. Apesar de não ser professora primária, tinha experiência adquirida nos cursos oferecidos pelo GEEM. Além disso, teria possibilidade de experimentar novas metodologias e maior contato com as inquietações dos professores primários.

Quando fui pra lá foi um “deus nos acuda”, porque as professoras não estavam acostumadas. Nessa época, coincidentemente, o meu 2º filho foi reprovado. A minha preocupação de mãe juntaram-se com a didática da matemática, os cursos que estava fazendo, o trabalho com as provas de admissão, a nova visão que adquiri, participando do Ensino Primário dessa escola, as discussões no grupo de estudo. Foi tudo um encaixe. Eu estava pré-destinada para o primário.

Denise: Como ficou sabendo do Curso do Mackenzie²?

¹ Entrevista concedida em dez./06 e jun./07, a Denise Medina, doutoranda em Educação Matemática da PUCSP. Pesquisadora do GHEMAT-Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática do Brasil. E-mail: denise.medina@uol.com.br.

Manhucia: Éramos quase 30 professores. Saiu uma nota no jornal convocando os professores em período integral, no mês de agosto, com dispensa de ponto. Éramos poucos naquele tempo. A escola pública era elitista. A única necessidade, é que soubéssemos inglês... Não precisava comprovar... As aulas eram em inglês.

Liberman descreve o curso como uma oportunidade única para os professores de matemática, já que na época não existia mestrado ou outro tipo de especialização para educadores matemáticos. Acrescenta que a grande adesão ao curso deveu-se à comodidade da dispensa de ponto e à sua realização na cidade de São Paulo³.

Denise: Como surgiu a idéia da parceria profissional com Lucília Bechara e Anna Franchi? Como vocês se conheceram?

Manhucia: Eu fazia cursos e ministrava cursos no Experimental da Lapa, Grupo Escolar Experimental Edmundo de Carvalho, quando a Anna (Franchi) veio trabalhar lá. Comecei a conhecê-la e admirar seu trabalho como professora primária. Já a Lucília (Bechara), era professora de matemática no Experimental. Aí encontramos-nos.

Denise: Quem foi convidada a escrever o livro Curso Moderno de matemática, pela Companhia Editora Nacional?

Manhucia: Quem foi convidada fui eu na verdade, mas não quis fazer sozinha. Primeiro porque eu não era professora primária, e achei muita responsabilidade. Convidei a Lucília e a Anna. A Lucília era minha colega dos cursos do GEEM e a Anna, conheci no Experimental da Lapa. Ela era professora primária e tinha muito pra contribuir pro tal do livro.

Denise: Como vocês decidiram adotar a proposta estruturalista do MMM? Fizeram muitas adaptações?

Manhucia: Escrevemos este livro porque, sendo professoras de escola secundária, achamos que as crianças poderiam vir com uma bagagem muito melhor. Vimos à necessidade de nos voltarmos para o primário. No secundário a matemática já tinha deixado de ser um bicho-de-sete-cabeças, era preciso fazer o mesmo com o primário. A criança poderia aprender pensando e fazendo. Diante da ausência de material para a criança fomos solicitadas a escrever alguma coisa. Como dávamos os cursos, os professores nos pediram material para trabalhar. Outra preocupação nossa é que a criança compreenda tudo que faz, até o resultado da tabuada. Quando apreende por memorização ela fica só no que aprendeu pela compreensão, pode resolver nossos problemas.

² Professores efetivos da Secretaria de Educação de São Paulo, em agosto de 1961, foram convidados a participar de um curso, em convênio financeiro entre a Universidade Mackenzie, a SEE, o Departamento de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo e National Science Foundation, permitindo a vinda do professor George Springer, da Universidade de Kansas. EUA. (Medina, 2007).

³ O número de ginásios públicos no estado de São Paulo era de apenas três em 1930 e 41 em 1940. Essas poucas opções obrigavam os professores residentes na cidade a optar por outras cidades próximas. Só após os esforços para a expansão de vagas, foram criados, nos anos de 1956 e 1957, 61 novos ginásios, sendo 42 deles em prédios de grupos escolares já existentes. (Medina, 2007).

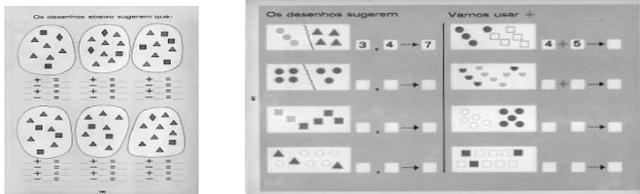


Figura 2 - Atividades com ênfase nas estruturas matemáticas, p.59 e p.121.

Denise: E quanto ao formato do livro, em folhas soltas?⁴

Manhucia: O primeiro livro que escrevemos... Era de folhas soltas, o de primeira série. Eu fiz um livro de folhas soltas porque eu via as professoras primárias carregadas, cheias de material para corrigir em casa... Porém as professoras não gostaram porque tinham que organizar as folhas. É difícil agradar a todo mundo.

Denise: O livro foi um sucesso de vendas, superando alguns bestsellers didáticos da época. Quais as propostas inovadoras trazidas na publicação?

Manhucia: Iniciamos uma conversa com os professores. No prefácio procuramos explicar a reforma para o currículo de matemática, que o momento era de mudanças levando educadores a repensarem o ensino, transformando os métodos, técnicas e objetivos educacionais.

Também trazia um manual para o professor, com textos que serviam para indicar os critérios de organização dos conteúdos e sugestões de atividades.

As atividades foram agrupadas por objetivos, com o vocabulário específico necessário e as orientações de como conduzir as atividades de modo a obter resultados satisfatórios, conforme a tendência tecnicista⁵ da educação brasileira da época.

Denise: O Guia do mestre foi muito procurado. Em 1970, já estava na oitava edição com uma tiragem de 5500 exemplares. Como você explica tanta procura?

Manhucia: A idéia era fazer um livro que facilitasse a vida do professor. Eles estavam muito inseguros em relação aos novos conteúdos e precisavam de subsídios que ensinassem como introduzir os novos conteúdos e sugestões de atividades.

Denise: O projeto editorial trazia grandes mudanças tanto na diagramação como no estilo, com muito colorido, novas formas de impressão tipográfica, desenhos variados, com gravuras feitas especialmente para o livro pelo ilustrador Aluizio Neves. Como os professores reagiram?

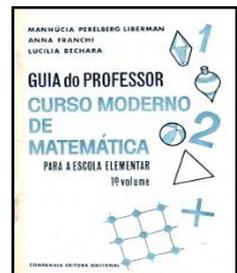


Figura 3-Capa do Guia.

⁴O livro é uma publicação da Companhia Editora Nacional, com 114 páginas, trazendo inovações tanto na diagramação como no estilo, carregando uma nova concepção de editoração, diferenciando a publicação de todos os livros da época: folhas soltas, desenhos coloridos e nova distribuição de conteúdos. (MEDINA, 2007).

⁵ Podemos dizer que o Tecnicismo, se baseia em princípios de racionalidade, eficiência e produtividade. Os professores tornam executores de medidas tomadas por especialistas.



Figura 4-Atividades com figuras coloridas pertencentes ao universo infantil. P 25, 39 e 62.

Manhucia: Com exceção das folhas soltas, elas gostaram de tudo.

Podemos dizer que as autoras privilegiaram o método intuitivo⁶, concretizadas nas atividades que dão ênfase a observação e a experiência, por meio das ilustrações. Assim a imagem toma lugar tão importante quanto o texto. É dada, aos desenhos e símbolos, maior importância, com pouco texto induzindo a observação mais atenta das figuras.

Denise: Outra mudança que se observa, refere-se aos enunciados das atividades em relação aos livros anteriores. Fica configurada a preocupação do uso de uma linguagem adequada à compreensão dos alunos?

Manhucia: A psicologia e pedagogia mostraram que as crianças aprendem de maneira diferente e precisam de linguagem e métodos especiais. Usamos uma linguagem fácil, pretendendo que o aluno fosse auto-suficiente na execução das atividades. Isso não foi possível: Eram crianças muito pequenas.

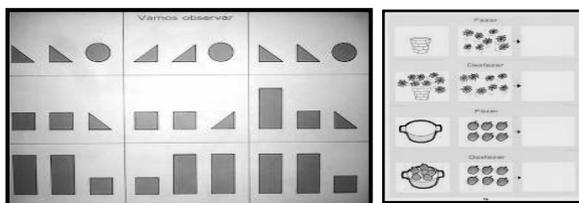


Figura 5 - Enunciados curtos e simples-p. 59 e 121.

Algumas considerações

As revisões nas edições posteriores apresentam grandes modificações. Uma mudança que se opera e altera em muito a proposta anterior é o abandono do projeto do livro com folhas soltas, nos volumes posteriores. As autoras alegam que procuraram atender a solicitação das professoras usuárias que, na prática, perceberam a dificuldade das crianças menores com a organização.

⁶ Processo de aprendizagem onde é valorizado a observação das coisas, dos objetos, da natureza, dos fenômenos e para a necessidade da educação dos sentidos como momentos fundamentais do processo de instrução escolar" (Faria Filho, 2000: 143).

Após a conclusão do volume 2 do livro, a professora Anna Franchi saiu do grupo de autores. Da primeira a nona edição, verificamos grandes modificações: os conteúdos anteriormente previstos para os 2 volumes do primeiro ano, foram reduzidos e colocados em um único volume para a primeira série. Tudo leva a crer que a introdução de novos usuários de livros didáticos, com menor renda, alavancou a mudança. Na nona edição observamos o enxugamento

A coleção “Curso Moderno de Matemática” foi extinta em 1973, na 9ª edição, quando foi reformulada e lançada como GRUEMA (Grupo de Ensino de Matemática Atualizada), em 1974, com oito volumes, para as oito séries do 1º Grau.

A nova metodologia sugerida pelo livro motivou a utilização de novos recursos didáticos, desde os materiais concretos e manipuláveis, até o uso de ilustrações de objetos próximos a realidade infantil.

Cabe mencionar, a abordagem axiomática, apesar de todas as pressões ideológicas exercidas, talvez não tenha proliferado no Livro *Curso Moderno de Matemática*, pois sua operacionalização para crianças seria difícil e inapropriada, conforme as novas teorias da psicologia da aprendizagem. Foi o primeiro livro destinado às séries iniciais, utilizando a linguagem de conjuntos como elemento unificador, apresentando a Teoria de conjuntos sem ênfase ao rigor de linguagem e priorizando as relações entre conjuntos.

Como o ideário do MMM era hegemônico na época, todas as diretrizes oficiais e os cursos oferecidos aos professores eram nele fundamentados, não parecendo haver alternativas. Consequentemente era esta matemática moderna cobrada nos concursos, nos livros didáticos e nas escolas. Logo os professores não tinham outra bibliografia acessível senão a da matemática moderna, que era imprescindível para o exercício da profissão.

Podemos concluir que uma das grandes conquistas do Movimento foi à modernização e consolidação do mercado editorial de livros didáticos para o Ensino Primário, tendo professores de matemática como autores. Pela primeira vez no Brasil, matemáticos dedicaram sua atenção à elaboração de livros didáticos para crianças.

A avalanche de informações sobre as mudanças propostas, a inserção de milhares de professores na rede em um curto intervalo de tempo e a nova clientela, antes elitista e agora heterogênea, pediam estratégias rápidas de divulgação e circulação das novas propostas, o que foi aproveitado pela Companhia Editora Nacional como momento propício de ampliação de mercado.

No Brasil, de acordo com as autoras do livro, o MMM no Ensino Primário estava ligado a uma proposta mais experimentalista. Logo o professor deveria assumir o papel de orientador das descobertas primeiramente intuitivas, que seriam sistematizadas e formalizadas gradativamente, sem grandes preocupações com a simbologia.

O movimento dos professores, insistentemente reivindicando sugestões e formação, originou muitos cursos de formação que eram ministrados pelas autoras do *Curso Moderno de Matemática*, ocasionando a aceitação e adoção do Livro acriticamente e consequentemente seu enorme sucesso de vendas em todo o Brasil.

4. Referências

BICCAS, M. Impresso pedagógico como objeto e fonte para a história da educação em Minas Gerais. In: Revista do Ensino (1925-1940). In: MORAIS, C., PORTES, Écio, 2004.

LIBERMAN, Manhucia. Entrevista concedida à Denise Medina em 18 de dez. 2006 e 6 de junho de 2007.

_____. Curso moderno de matemática para a escola elementar. São Paulo: Editora Nacional, 1967.

MEDINA, Denise. A produção oficial do movimento da matemática moderna para o ensino primário do estado de São Paulo (1960-1980). Dissertação (Mestrado em Matemática). Departamento de Matemática, PUC-SP, 2007.

VALENTE, W. R. A matemática na escola: um tema para a história da educação. IN: MOREIRA, D.; MATOS, J. M. História do Ensino da Matemática em Portugal. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2005. p. 21-32.

_____. Projeto GHEMAT/CNPq. A matemática Moderna nas séries iniciais. São Paulo, 2007.

VILLELA, L. Mapa de edições de livros didáticos de matemática - Cia. Editora Nacional, 1964-1978. São Paulo: GHEMAT-PUC, 2007 (mimeo).

Uma História sobre o livro didático no Brasil

Rita de Cássia Fundação Reis
Universidade Federal do Espírito Santo

A origem da Matemática escolar e do uso do livro didático de Matemática ocorreu a partir do século XVIII, com o início das aulas de artilharia e fortificação. Os dois primeiros foram *Exame de Artilheiros (1744)* e *Exame de Bombeiros (1748)*, de Alpoim. Nestas obras de Alpoim, a Matemática ensinada está vinculada à necessidade prática imediata dos seus alunos, artilheiros e atiradores de bombas, contendo informações de como “fazer”, dentro de suas respectivas atividades militares.

Em 1809, os primeiros livros de Matemática, traduzidos, impressos no Brasil foram: Os *Elementos de Geometria*, de Legendre, tradução de Araújo Guimarães; *Tratado de Trigonometria*, também de Legendre, os *Elementos de Álgebra*, de Leonard Euler. Em 1810, foi lançado o *Tratado de Aritmética*, de Lacroix e traduzido por Silva Torres. Em 1823, do mesmo Lacroix, o *Tratado Elementar de Trigonometria*. No ano de 1812, os *Elementos de Geometria Descritiva*, de Gapard Monge e traduzido por José Vitorino dos Santos Souza.

Até o século XIX, no Brasil só tinha manuais didáticos franceses e portugueses. A influência francesa foi devido aos autores como: Bêlidor, Bézout e Lacroix, que tiveram êxito no Brasil e em outros países.

Segundo Silva (2000), somente a partir da década de 30 do século XIX, que começaram a surgir autores brasileiros de livros didáticos de matemática, com destaque para Cristiano Benedito Ottoni e Timotheo Pereira. Um outro brasileiro é Antonio Trajano, pois colocou inovações em seus livros, com exercícios, que naquela época os livros não traziam, também o público alvo. Outras inovações como: chave de respostas para o professor, a preocupação com a teoria em relação aos problemas do cotidiano e a inclusão de exercícios propostos e resolvidos. Suas obras atingiram muitas gerações, uma delas chegou a 62ª edição, e uma outra, a 136ª edição.

A partir de 1900, inauguram as editoras especializadas em livros didáticos, com isso inicia-se uma competição no mercado do livro didático. Em 1902, foi aberta no Rio de Janeiro a Editora FTD, pertencente à Congregação Marista. Os didáticos desta editora foram utilizados, inicialmente, em escolas católicas, mas generalizaram-se nos liceus provinciais, escolas normais, preparatórios, etc.

Os livros didáticos de Matemática da coleção da FTD apresentavam algumas características fundamentais como: livros destinados a alunos, grande



Etienne Bézout nasceu em 1730, em Nemours (França) e morreu em 1783. O pai de Etienne era magistrado. Foi atraído para a Matemática por causa dos trabalhos de Euler.

quantidade de exercícios, atende diferentes graus de ensino, eram indicados por faixa etária, tinham um guia para o professor, etc.

No período de 1920 a 1930, destaca-se o compêndio de matemática, de Euclides Roxo, professor de matemática do Colégio Pedro II.

No ano de 1937, foi criado o *Instituto Nacional do Livro (INL)*, com a finalidade de planejar as atividades relacionadas com o livro e tomar as providências necessárias para a produção desses livros. Em 1938, houve a criação da *Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD)*, subordinada ao INL. Em 1942, o livro *Curso de Matemática*, editado pela Melhoramentos, de Algacyr Munhoz Maeder, professor do Colégio Estadual do Paraná, passa a ser adotado pelas escolas; também *Matemáticas* de Ary Quintella, professor do Colégio Militar, editado pela Nacional.

Atualmente, a política do livro didático está ligada ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e no Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). O PNLD distribui gratuitamente obras didáticas para todos os alunos das oito séries da rede pública de ensino fundamental. A partir de 2003, as escolas de educação especial públicas e as instituições privadas definidas pelo censo escolar como comunitárias e filantrópicas foram incluídas no programa.

A definição do quantitativo de exemplares a ser adquirido é feita pelas próprias escolas, em parceria com as secretarias estaduais e municipais de Educação. Os dados disponibilizados pelo censo escolar feito pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC) servem de parâmetro para todas as ações do FNDE, inclusive para o livro didático.

Cabe ao professor que está em sala de aula a escolha dos livros que já foram classificados pelo MEC, alguns professores escolhem o livro até mesmo pelas estrelas que ele tem.

Os resultados do processo de escolha são publicados no Diário Oficial da União, para conhecimento dos estados e municípios. Em caso de desconformidade, os estados e municípios podem solicitar alterações, desde que devidamente comprovada a ocorrência de erro.

O PNLD é mantido pelo FNDE com recursos financeiros do Orçamento Geral da União e da arrecadação do salário-educação.

No momento, os livros didáticos de Matemática brasileiros, procuram colocar as pesquisas pedagógicas na área da Educação Matemática, mas alguns novos conhecimentos são poucos compreendidos pelos professores continuam com sua prática de ensino, reproduzem o livro, exigindo que os alunos também o façam, pela memorização.

Há várias qualificações de Educadores Matemáticos, mas isso não basta, tem que haver melhores salários para que eles possam se qualificar, para assim terem consciência do poder de decisão sobre o livro didático, pois assim poderá haver mudanças na política do livro didático brasileiro e transformar o quadro de desqualificação da Educação Matemática no Brasil.

Zaira, em uma pesquisa analisando o livro didático feita com seus alunos, concluiu que o mesmo estava muito ilustrativo, mas com conteúdo superficial, ou seja, estavam mais preocupados em chamar a atenção dos alunos pelo aspecto de estética. Desta maneira, alguns livros vão perdendo a qualidade a cada edição.

Nos últimos anos, os professores e alunos tornaram-se escravos do livro didático, ele transcreve o livro no quadro de giz e exige que o aluno reproduza o conteúdo, parece estar voltando ao séc. XIII.

Referências

FERRAZ, Paula Maria dos Reis. **A contextualização dos conteúdos em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental**: uma análise comparativa. Dissertação (Mestrado em Educação) – UFES, Vitória. 2002.

NEVES, Edna Roséle da Conceição. **Uma trajetória pela história da atividade editorial brasileira**: livro didático de matemática, autores e editoras. Dissertação (Mestrado profissional em ensino de Matemática) – PUC, São Paulo. 2005.

SCHUBRING, G. **Análise histórica de livros de matemática**. São Paulo: Editores Associados, 2003.

SILVA, Circe Mary Silva da. O livro didático de matemática no Brasil no século XIX. In: FOSSA, John A. (Org.). **Facetas do diamante**: ensaios sobre educação matemática e história da matemática. Rio Claro: SBHmat, 2000.

VARLZO, Zaira da Cunha Melo. O livro didático. Ontem e hoje. **Caderno de Pesquisa**, n. 10, Vitória, s.d., pp 125-140, dez. 1999.

A história aliada ao ensino de matemática: o jogo dos sinais

Giselle Costa de Sousa⁷

Introdução

Segundo Ximenes (2004) e Luft (2001), história é uma ciência que narra os fatos políticos, econômicos, culturais e sociais notáveis na vida de um povo ou da humanidade, podendo ainda, ser vista como um conjunto de obras e conhecimentos derivados desta ciência. Concernentes a este pensamento e diante das vertentes apresentadas almejamos apresentar um trabalho que discuta a utilidade destas facetas frente ao ensino, na perspectiva de que a história pode ser uma aliada à educação matemática.

Desenvolvimento (Os dois pólos: *positivo* × *negativo*)

Dentre as definições e atributos proferidos a história, não é consenso dizer que ela serve e está aliada ao ensino de matemática. É sabido que tal função só é exercida e se concretiza se as definições apresentadas forem tratadas com propriedade e transpostas para a realidade atual, deixando de ser apenas algo do passado que serviu ao passado e se tornando algo do presente que serve ao presente. De fato, quando este tratamento não é adequado surgem dúvidas a respeito da aliança que a história pode firmar com o ensino. Assim, é sob este ponto de vista que se assentam questionamentos, críticas, ou mesmo nortes sob o rumo a seguir, seja pelos que apóiam ou pelos que criticam tal participação.

Entre os pesquisadores há aqueles que defendem e outros que recriminam o uso da história em favor do ensino de matemática.

Pólo *positivo*

O lado *positivo* do uso da história frente ao ensino de matemática é defendido por Sad (2005) quando a referida autora afirma que o uso pedagógico da história da matemática aliada ao incentivo de investigações neste campo pode contribuir para uma visão mais abrangente, humana e fecunda das produções e aplicações da matemática.

Seguindo esta mesma linha Mendes (2006, p.55) diz que a potencialidade da história frente ao ensino de matemática reside no fato dela ser encarada como:

[...] uma proposta que procura enfatizar o caráter investigatório do processo de construção do edifício matemático, podendo levar os estudiosos desta área de pesquisa à elaboração, testagem e avaliação de atividades de ensino centradas na utilização de informações históricas relacionadas aos tópicos que pretendem ensinar.

Desta forma, além de defender o uso da história, Mendes (2006) aponta o caminho a ser trilhado por aqueles corajosos que, de acordo com Fossa (2001, p. 59), são poucos os que “têm o tempo, ou mesmo a índole, de mergulhar nas profundas águas geladas do passado a fim de trazer à tona um pedacinho do tesouro ali submerso”.

D'Ambrosio (2001, p.12) também chama atenção para o poder da história para o ensino de matemática ao mencionar que “a natureza cumulativa e

⁷ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação da UFRN na linha de Educação Matemática. gisellecsousa@hotmail.com

progressiva do conhecimento matemático, implica considerações históricas. Não se pode falar em matemática, pesquisa e ensino, sem algumas reflexões históricas”.

Pólo *negativo*

Em contrapartida, o lado *negativo* é apontado por Valente (2005) ao salientar que a boa intenção do uso da história na formação de professores de Matemática, por exemplo, esbarra com uma apresentação não problemática dessa história. Dito de outro modo, Valente (2005) ressalta que o objetivo de ensinar Matemática através da história tende a não problematizar historicamente essa mesma Matemática.

Realmente, o pensamento de Valente (2005) revela o fato de que a história não vale por si só e reflete uma crítica àqueles que pensam em usar a história como a simples narração de fatos cronologicamente distribuídos ao longo do tempo ou até mesmo num sentido anedotário. Esta visão é, como vimos inicialmente, uma das definições de história atribuída por Ximenes (2004) e Luft (2001), entretanto, para Valente (2005, p. 218) esta linha não serve ao ensino, pois “[...] congela o saber matemático, dentro de uma abordagem evolucionista da história desse saber”.

Vale esclarecer também que a história da matemática, apresentada como narração metódica dos fatos, muitas vezes mostra apenas a história dos vencedores e omite a daqueles indivíduos simples, de comunidades como: os índios, os quilombolas, os artesãos, as bordadeiras, entre outras. Assim, passa a distanciar-se ainda mais do aluno transparecendo que esta serve ou é feita apenas por certas mentes privilegiadas e não por um cidadão comum. Obscurece também os desafios e problemas que fizeram parte de sua produção e transparece a existência de uma história já escrita, sacramentada em um saber pronto e acabado.

O jogo dos sinais: *positivo* com *negativo*, mais com menos ou menos com mais.

À parte da dicotomia dos dois pólos (aspectos *positivos* e *negativos* do uso da história) há uma tendência geral baseada nos inúmeros trabalhos contemporâneos neste sentido, a qual atesta que a história é um instrumento eficaz no desenvolvimento da teoria (fundamentos teóricos) e prática (oficinas e atividades, respostas dos porquês, motivação) da educação matemática. Esta pode e deve proporcionar ao professor e seu aluno algo mais que apenas uma apropriação significativa e um despertar de interesse pelo conhecimento matemático. Deve-se, então, assumir um papel intermediário.

Analisando as várias produções que contemplam o campo de pesquisa da História da Matemática percebemos que atualmente a aposta reside no que chamamos de *jogo dos sinais*, ou seja, numa posição cautelosa que confronte os pontos *positivos* e *negativos* do uso da história em virtude de que ela possa ser uma aliada ao ensino. Neste confronto, a história passa a ser um instrumento eficaz da educação matemática.

Como seria então este processo?

Claramente se percebe na fala de Fossa (2001a) que a história tem duas vertentes principais. A primeira consiste no estudo do passado para tentar traçar um esboço do desenvolvimento da matemática e, a segunda, se refere ao estudo do passado para tentar retratar a matemática deste passado. Entretanto, este

mesmo autor salienta que a História da Matemática não pode ser entendida tão restritamente sob estes dois aspectos sob pena de não se perceber a grande riqueza que este campo tem a nos oferecer. Nesta concepção Fossa (2011b) aconselha que em vez de recorte analíticos parciais, devemos almejar uma síntese holística de uma realidade reconhecidamente complexa composta por três aspectos: a Filosofia da Matemática, a Educação Matemática e a Etnomatemática.

Dentre as produções atuais que contemplam o *jogo dos sinais* tomamos como referência o livro *História na educação matemática* de Antônio Miguel e Maria Ângela Miorim (2005). Nesta obra, os referidos autores discutem, apresentam e analisam com propriedade estas características, sobretudo, ao apontarem argumentos reforçadores das potencialidades pedagógicas da história (o lado *positivo*) juntamente com os argumentos questionadores de tais potencialidades (o lado *negativo*). Além disto, compilam neste trabalho a ampliação e aprofundamento do debate relativo à participação da História na Educação Matemática escolar (que é o objetivo da obra) apontando-a como uma prática investigativa acadêmica e suas perspectivas teóricas. Uma inovação da referida obra consiste na apresentação do que os autores chamam de história pedagogicamente vetorizada⁸ e sua relação com as vertentes anteriores apontadas pela maioria dos autores quando se refere ao tratamento da história frente ao ensino.

Segundo Miguel e Miorim (2005, p. 61) há duas categorias que justificam a participação da história no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, os argumentos de natureza epistemológica e os de natureza ética. Dentre os vários argumentos da primeira natureza citamos que a história pode ser uma “fonte de seleção de tópicos, problemas ou episódios considerados motivadores da aprendizagem da Matemática escolar”, bem como, pode ser considerada como uma “fonte de identificação de obstáculos epistemológicos de origem epistemológica para se enfrentar certas dificuldades que se manifestam entre os estudantes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática escolar”. Com relação aos argumentos de natureza ética destacamos que a história é uma “fonte que possibilita um trabalho pedagógico no sentido de uma tomada de consciência da unidade da Matemática” além de ser uma “Fonte que possibilita a promoção da inclusão social, via resgate da identidade cultural de grupos sociais discriminados no (ou excluídos do) contexto escolar”.

Já os argumentos que apontam os problemas e objeções em relação à participação da História no processo de ensino aprendizagem da Matemática caracterizam o que concebemos como lado *negativo* e são caracterizados por Miguel e Miorim (2005, p. 63) como “a ausência de literatura adequada, a natureza imprópria da literatura disponível, a história com fator complicador e a ausência do sentido de progresso histórico”. Resolvemos, neste caso, apresentar alguns exemplos defendidos por Miguel e Miorim (2005, p. 63):

⁸ História pedagogicamente vetorizada é concebida por Miguel e Miorim (2005) como uma história que consegue levar o educador para uma direção. Em outras palavras é aquela potencializada e escrita sob o ponto de vista do educador para ser mais conveniente e interessante, ou seja, é aquela produzida pelo professor em seu contexto podendo ser reformulada e adaptada inovando as já existentes ou produzindo novas. Tem como característica a história-problema que emergem das práticas sociais, mas não dá respostas e sim pistas.

Argumento questionador

- Fonte de seleção e constituição de seqüências adequadas de tópicos de ensino.
Motivo
- Não há literatura sobre história da Matemática anterior aos dois últimos séculos e o que é ensinado no (ensino fundamental e médio) pertence a este período.

Nossa opção pelo *jogo de sinais* também está calcada nas afirmações de Skemp (1980) a respeito da formação dos conceitos matemáticos, já que entendemos que a história será uma aliada ao ensino de matemática se ela compreender como se comporta esta ciência, isto é, como ocorre a formação de seus conceitos.

Para Skemp (1980) o poder do pensamento conceitual na aprendizagem dos conceitos matemáticos ocorre mediante a relação entre diferentes exemplos que privilegiem as propriedades (abstratas e gerais) formadoras dos conceitos. Para este autor, quanto maior for o número de esquemas⁹ mais chance se tem de alcançar o desenvolvimento abstrativo inerente à matemática e, conseqüentemente, maior será a possibilidade de enfrentamento de novas idéias. A história entra neste contexto como uma fonte para obtenção destes exemplos e funciona assim como um instrumento potencializador.

Segundo Skemp (1980) a formação dos conceitos matemáticos se dá por dois tipos de aprendizagem: a habitual e a inteligente. Dentre elas, a que mais serve ao ensino de matemática é a segunda em virtude de que ela privilegia a compreensão. Vale salientar ainda que as duas aprendizagens também estão relacionadas ao que conhecemos por compreensão instrumental (relacionada à memorização mecânica) e compreensão relacional (relativa à reflexão e confronto de idéias). Outro par apresentado por Skemp (1980), durante seu discurso sobre a formação dos conceitos, é formado pela inteligência intuitiva (relacionada ao que se vê e ouve) e a inteligência reflexiva (ligada à combinação da forma e conteúdo das coisas).

Acreditamos que o *jogo dos sinais* privilegia o avanço do primeiro para o segundo nível, ou seja, potencializa o processo da aprendizagem habitual para a aprendizagem inteligente. Da mesma forma, impulsiona a mudança da inteligência intuitiva para inteligência reflexiva.

Conclusão

Para Grattan-Guinness (apud MIGUEL; MIORIM, 2005, p. 65) “a história é um elemento que dificulta, mas ao mesmo tempo esclarece e dá sentido, um elemento que torna o processo de aprendizagem árduo e moroso, mas ao mesmo tempo criativo e natural, a questão que se coloca no plano pedagógico é: como fazer a opção?” Nós respondemos, com o *jogo dos sinais* e com o que Miguel e Miorim (2005) chamam de história pedagogicamente vetorizada.

Deste modo, podemos apontar ainda aqueles que passeiam pelos dois extremos (apóiam e criticam), embora normalmente se apóiem em um deles. Estes preferem fazer o uso da história de maneira cautelosa assumindo que ela nem tudo

⁹ De acordo com Skemp (1980), a idéia de esquema está ligada à relação ou conexão entre os conceitos a partir de uma estrutura mental organizadora dos mesmos.

pode, nem nada pode. Apostamos assim, num *jogo de sinais* (+ com – ou – com +) que não usa pura e simplesmente as propostas históricas e sim, busca conhecê-las, respeitá-las e debatê-las no sentido de transformá-las ou produzir novas propostas personalizadas e adequadas à singularidade escolar. Realmente, ao aliarmos os pontos *positivos* aos pontos *negativos* (observados sob uma ótica construtiva) do uso da história frente ao ensino, estamos potencializando sua utilidade e, assim compondo, de forma consciente, o nosso *jogo dos sinais* que opta pelo consórcio entre os dois pólos (*positivo* e *negativo*).

Referências

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Palavras do presidente da SBHMat na sessão de abertura do IV SNHM**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 4, 2001, Brasília. **Anais ...**, Natal: SBHMat, 2001.

FOSSA, John Andrew. **Introdução**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 4, 2001a, Natal. **Anais ...**, Natal: SBHMat, 2001a.

_____. **Ensaio sobre a educação matemática**. Belém: EDUEPA, 2001b.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

MIGUEL, Antonio; MIORIN, Maria Ângela. **História na educação matemática**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

LUFT, Celso Pedro. **Minidicionário Luft**. 20. ed. São Paulo: Editora Ática, 2001.

SAD, Lígia Arantes (org.). **Coleção história da matemática para professores: contando histórias da matemática e ensinando matemática**. Brasília: SBHMat, 2005.

SKEMP, Richard R. **Psicologia del aprendizaje de las matemáticas**. Tradução: Gonzalo Gonzalvo Mainar. Ediciones Morata: Madrid, 1980.

VALENTE, Wagner Rodrigues. John Andrew Fossa (org.). **História da Educação Matemática: entre a matemática e a história**. In: COLÓQUIO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 1., ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 4., 2005, Natal. **Anais ...**: SBHMat, 2005. p. 214-222.

XIMENES, Sérgio. **Minidicionário de língua portuguesa**. São Paulo: Ediouro, 2004.

Educação Matemática e História Oral: uma união possível

Liliane dos Santos Gutierrez¹⁰

Apresentamos, nesse artigo, algumas considerações teóricas referentes à História Oral e a possibilidade de utilizá-la em pesquisas voltadas à Educação Matemática.

A História Oral é uma metodologia de pesquisa que faz uso da fonte oral. Através dessa, utilizando-se da entrevista, é possível registrar testemunhos, estendendo assim as possibilidades de interpretação do passado¹¹ e do presente.

No século XX, por volta do ano de 1948, ascende o uso da História Oral pelos pesquisadores. Tal fato se deve ao invento do gravador à fita. Entretanto, lembremos que o uso pelas fontes orais advém desde os tempos de Heródoto, o “pai da História” e outros historiadores da antiguidade, pois esses já utilizavam à estratégia de ouvir testemunhas de determinados acontecimentos, registrando-os, depois. (ALBERTI, 2005).

No Brasil, a História Oral chega em 1975 com a realização do I Curso Nacional de História Oral, organizado pelos representantes do Grupo de Documentação em Ciências Sociais. (ALBERTI, 2005).

Segundo Alberti (2005), uma iniciativa que surgiu desse I Curso foi o Laboratório de História Oral do Programa de Pós-graduação em História da Universidade Federal de Santa Catarina, criado pelo professor Carlos Humberto Pederneiras Corrêa, que participou do I Curso Nacional. Ainda dele partiu a iniciativa da publicação de um manual de História Oral, três anos depois do evento.

Em 1994, foi criada a Associação Brasileira de História Oral (ABHO)¹², durante o II Encontro Nacional de História Oral¹³. Além da ABHO formaram-se, também, diversos núcleos de pesquisas e programas de História Oral em diversas instituições brasileiras, cada qual com seus objetos de estudo.

Em São Paulo, por exemplo, mais especificamente, na Universidade Estadual Paulista (UNESP), em meados do ano de 2002, o professor Antônio Vicente Marafioti Garnica dá início, junto com outros professores, ao Grupo de História Oral e Educação Matemática (GHOEM). O grupo desejava compreender os mecanismos, possibilidades e fundantes da História Oral para fazer uso dessa em Educação Matemática. (GARNICA, 2006).

Garnica (2005) nos diz que os projetos em Educação Matemática e História Oral, são desenvolvidos, atualmente, de forma sistemática, pelos integrantes do GHOEM. São eles: os pesquisadores da Universidade do Sagrado Coração de Bauru, da UNESP, da Universidade Federal do Paraná, da Fundação Universidade Regional de Blumenau, da Universidade Paulista, da Universidade de Campinas e da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul. Para Baraldi e Garnica (2005), a História Oral possui características tão apropriadas para a investigação em

¹⁰ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação – PPGED/UFRN. E-mail: lilianemath@oi.com.br

¹¹ Nos parece claro que os pesquisadores que utilizam a História Oral como metodologia de pesquisa tem o cuidado de não se remeterem a um passado remoto pelo fato que seus entrevistados ainda devem estar vivos.

¹² A ABHO existe até hoje. Sua Home-Page é <http://www.cpdoc.fgv.br>

¹³ Em abril de 2008, na cidade de São Leopoldo (RS), acontecerá o IX Encontro Nacional de História Oral.

Educação Matemática quanto as já utilizadas tradicionalmente, apresentando-se, assim, como uma possibilidade para a História da Educação Matemática.

Em nossa tese de doutorado, por exemplo, optamos pelo uso da História Oral, a fim de respondermos questões acerca do Movimento da Matemática Moderna em Natal (RN). Por meio dos nossos narradores, professores que lecionaram Matemática em Natal, nas décadas de 60 e 70, é que estamos constituindo parte de um cenário da História da Educação Matemática no RN.

A partir de agora nos remeteremos, substancialmente, aos procedimentos metodológicos de uma pesquisa que utilize a História Oral em uma pesquisa de Educação Matemática ou outra área, a fim de apontá-los àqueles que, por ventura, desejem utilizá-la ou, simplesmente, apreciá-la.

Alberti (2005) nos diz que o trabalho de fontes orais pode ser dividido em: (1) a preparação das entrevistas, (2) a sua realização e (3) o seu tratamento.

Em relação ao primeiro item se faz necessário à realização de um projeto de pesquisa e que nesse, a História Oral, seja pertinente. Sobre isso, Alberti (2005, p.172) diz que “a narrativa dos entrevistados e sua visão sobre o tema estudado devem ser importantes para os propósitos da pesquisa. (...) é preciso que o desenvolvimento da pesquisa seja factível, isto é, que haja entrevistado em condições de prestar seu depoimento”.

A autora continua afirmando que nesse projeto de pesquisa deve-se, também, discutir e tentar definir quantas pessoas serão entrevistadas (quanto mais entrevistas, mais consistente será o material para análise dos dados da pesquisa), o tipo de pessoa que será entrevistada (elaborar uma listagem extensa e flexível dos possíveis entrevistados¹⁴) e o tipo de entrevista (temática ou história de vida).

Alberti (2005) define entrevista temática como aquelas que tratam da participação do entrevistado no tema escolhido. Meihy (2005, p.162) aponta, nesse sentido, a História Oral temática. Essa “equipara o uso da documentação oral ao uso das fontes escritas”. É a história Oral usada como técnica, quando articula, na maioria das vezes, diálogos com outros documentos, partindo de um assunto específico e previamente estabelecido.

Em relação à História Oral de vida, Meihy (2005, p.147) diz que “trata-se da narrativa do conjunto da experiência de vida de uma pessoa”. O autor (2005, p. 151) afirma ainda que: “uma história de vida deve contemplar alguns aspectos gerais do comportamento social dos colaboradores. Questões como vida social, cultura, situação econômica, política e religião devem compor a história de quem é entrevistado”.

Alberti (2005, p. 175) define entrevista de história de vida aquelas que têm “como centro de interesse o próprio indivíduo na história, incluindo sua trajetória desde a infância até o momento que fala, passando pelos diversos acontecimentos e conjunturas que presenciou, vivenciou ou de que se inteirou”. A autora afirma ainda que a entrevista de história de vida contém diversas entrevistas temáticas.

No tocante à realização da entrevista, o pesquisador deve elaborar o roteiro geral de entrevistas, que servirá para a elaboração do roteiro individual do entrevistado. O roteiro geral deve reunir perguntas minuciosas e direcionadas ao

¹⁴ Devemos entrar em contato, mesmo informal, com as pessoas que desejamos entrevistar, explicitando nossos motivos e evidenciando a necessária participação das mesmas na pesquisa.

objeto de estudo, podendo sofrer alterações. No roteiro individual deverá aparecer a particularidade daquele entrevistado.

A preparação dessas entrevistas inclui uma pesquisa exaustiva e minuciosa acerca do objeto de estudo, que certamente, estará em função da vida ou parte da vida desses entrevistados. É preciso que o pesquisador esteja preparado durante o momento *único*, o momento *ímpar*, que é o momento em que a entrevista se realiza. Não importa o número de horas que dessa entrevista. O importante é ser sagaz para tirar o máximo proveito das narrativas dos entrevistados.

Lembramos que é importante que os passos da pesquisa qualitativa sejam feitos com muita atenção e cuidado, tais como: a gravação da entrevista e o uso do caderno de campo.

O uso do caderno se deve, por exemplo, a circunstâncias que interferem na gravação. Entre elas, citamos: (1) nomes próprios: a escrita deles; (2) a emoção: o choro ou o riso do entrevistado, bem como o seu silêncio ou a expressão do seu olhar; (3) os motivos pelos quais seja necessário parar a entrevista.

A gravação deve conter o “cabelhaço” da entrevista com os dados pessoais do entrevistado, bem como a data da entrevista e o local. Deve-se também esclarecer ao entrevistado acerca da *carta de cessão*. Essa é um documento de cessão de direitos sobre a entrevista, a ser assinado pelo entrevistado.

Em relação ao tratamento das entrevistas, aconselha-se duplicar a fita gravada e estimar pelo menos cinco horas de trabalho na transcrição das entrevistas. Deve-se ouvir novamente a entrevista e conferir o que foi transcrito, a fim de corrigir possíveis erros. Posteriormente, deve-se ajustar a transcrição à atividade de leitura (gramática, ortografia, adequação da linguagem escrita ao discurso oral), bem como acrescentar notas, que esclareçam passagens obscuras. (ALBERTI, 2005).

As entrevistas realizadas podem ser apresentadas na forma de textualização. Para Garnica (no prelo) a textualização é uma edição que

preserva como que um “tom” do depoente, ainda que este tom já esteja irremediavelmente impregnado, pela própria natureza do processo e pela manipulação do textualizador, dos desejos, necessidades e tons desse agente que toma nas mãos a tarefa de textualizar. O que foi dito, como foi dito, nas circunstâncias em que foi dito é evanescente, sempre foge, sempre escapa. Resta a esperança do depoente – ou daqueles que, junto do depoente, viveram a experiência textualizada – reconhecer-se na leitura da experiência fixada pela escrita do outro.

Souza (2006, p.265), na sua Dissertação de Mestrado, ao entrevistar o professor Garnica, questionou o motivo que o leva a lançar mão da textualização e ele respondeu:

a gente textualiza porque recolheu depoimentos para compreender alguma coisa, então a gente tem que começar a ter uma postura investigativa em relação ao documento e a textualização é uma das possibilidades de exercitar essa postura investigativa em relação ao que o depoente falou. Porque você começa a ler, a reescrever, ler, reescrever, e essa trama permite, no mínimo, que você fique mais familiarizada com o que o depoente disse, até para poder, se quiser, voltar para o depoente e esclarecer algumas coisas. Então a função não é só estética, embora eu ache que exista uma função estética na textualização. Ela é também essencial do ponto de vista da pesquisa porque

não acho que só coletar depoimento seja suficiente, acho que você tem que analisar o que você coletou.

Portanto, o pesquisador ao finalizar seu trabalho com as fontes orais, deve analisar e interpretar as narrações feitas, de modo a elaborar, pouco a pouco, uma explicação lógica da situação estudada, explicando as narrações e construindo as respostas das questões acerca do seu objeto de estudo.

Referências

ALBERTI, VERENA. Histórias dentro da História. In: PINSKY, Carla Bassanezi. (Org.). **Fontes históricas**. São Paulo: Contexto, 2005.

BARALDI, Ivete Maria. GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. **Traços e paisagens: a educação matemática nas décadas de 1960 e 1970**. Volume alef: nossa voz. Bauru, SP: Canal 6, 2005.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. (Org.). **Mosaico, Mapa, Memória: ensaios na interface História Oral - Educação Matemática**. Bauru: Canal 6/e-GHOEM, 2006.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. **Resgatando Oralidades para a História da Matemática Brasileira: a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**. (no prelo).

MAIHY, José Carlos Sebe Bom. **Manual de História Oral**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

SOUZA, Luzia Aparecida de. **História oral e educação matemática: um estudo, um grupo, uma compreensão a partir de várias versões**. 2006. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, 2006.

A Educação Matemática e a Mística dos Números

Kelly Roberta Mazzutti Lübeck¹⁵

Marcos Lübeck¹⁶

Patrick Bellei¹⁷

O mundo é regido por números e por suas diferenças culturais e sociais, por suas relações com a terrenidade e o cósmico. Estamos em volta dos números e eles ao nosso entorno. Nascermos com eles e morreremos diante deles, não significando nada mais do que um número que, ora nos representa, ora nos orienta, e por fim nos conta.

Estas são algumas alegações constituídas e defendidas ao longo dos tempos por aqueles que acreditam e/ou confiam que os números constituem ferramenta essencial na vida humana e para a transcendência da própria espécie. Deste modo, somos levados a acreditar que os homens explicaram os mundos e as idéias usando números, seja de maneira racional, através das diversas propriedades algébricas correlacionadas a estes, ou pelas propriedades místicas que lhes são atribuídas.

Por isso, queremos adentrar neste ambiente, em especial observar aqueles que possuem algum misticismo retratado na história, emergindo novos exames que aprofundem o assunto, provocando com as descobertas, um enfoque diferenciado de trabalho na educação matemática, culturalmente distinta e pluralizada.

A história dos números é farta e quando indagamos a sua origem somos impelidos a retornar à história dos nossos ancestrais, que começaram a construir seus sistemas de numeração e a estabelecer relações entre estes entes com diversas manifestações culturais. Essas relações começaram a ficar mais intensas para certos números, o que causava certo impacto em algumas civilizações e este impacto, podia ter vários sentidos dependendo do tipo e da relação do número para com o meio e a manifestação ritual religiosa em voga.

Os números não estavam relacionados com a técnica, tampouco eram instrumentos de medida que obedeciam às leis racionais, mas obedeciam a normas éticas e a combinações místicas com categoria exclusivamente qualitativa. Observaram-se curiosidades de certos números, averiguaram-se notáveis relações entre números aparentemente não relacionados, foram utilizadas estranhas analogias entre números e configurações geométricas e esta insaciável busca continuou, século após século até hoje em dia, quando permanecem sem demonstração estranhas relações e propriedades entre números. (Ferriz, 1977, p. 122).

Por outro lado, o “misticismo numérico foi provocado por vários fatores, inclusive curiosidade natural, superstição, busca de entretenimento e mesmo busca de uma filosofia de vida” (Gundlach, 1992, p. 59). Dessa forma, ao misticismo numérico também estão associados às curiosidades numéricas, os números notáveis e suas propriedades aritméticas. Uma investigação adequada destas

¹⁵ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Foz do Iguaçu – PR. e-mail: klubeck@unioeste.com.br.

¹⁶ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Foz do Iguaçu – PR. e-mail: mlubeck@unioeste.br

¹⁷ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Foz do Iguaçu – PR. e-mail: patrickbellei@gmail.com.

propriedades pode fazer com que ressurgja o gosto pela aritmética e pela álgebra, discutindo tanto as relações de soma, multiplicação, diferença e divisão, quanto estruturas analíticas e/ou algébricas mais complexas que podem ser exploradas, por exemplo, no estudo dos números perfeitos ou dos números de Fibonacci (cf. Eves, 2004).

Há de se mencionar também a grande contribuição dos pitagóricos com a sua ainda hoje enigmática *escola pitagórica*. Eles procuravam explicar o universo através dos números e, para eles, existia uma divisão natural destes como pares e ímpares “sendo o par aquele que é divisível em duas partes iguais, sem deixar uma mônoda entre elas. O número ímpar, quando dividido em duas partes iguais, deixa a mônoda entre elas”. (Mendes, 2006, p. 37). A mônoda - termo de origem grega que significa unidade - estava constantemente presente na discussão das propriedades aritméticas e por causa disso, vários aspectos dos números foram estudados, tais como a paridade numérica, os números ditos triangulares, quadrados, poligonais, os números perfeitos, os abundantes, os deficientes e os amigáveis.

Outra forma de manipulação dos números que sempre esteve envolta em mistérios é a gematria, ou seja, um sistema criptográfico que consiste em atribuir valores numéricos às letras. Este procedimento é atribuído originalmente aos hebreus, gregos e outras civilizações orientais. Com ele difundiu-se que o número da besta é 666 e, no livro do Apocalipse capítulo treze, versículo dezoito está descrito: “Aqui é preciso entender: quem é esperto, calcule o número da Besta; é um número de homem; o número é seiscentos e sessenta e seis” (Bíblia Sagrada, 1998, p. 1603), e como comentário do texto segue-se que o autor identifica a primeira Besta com o imperador romano da época, pois o número seiscentos e sessenta e seis, conforme o valor numérico das letras em hebraico, corresponde ao nome de César Nero. Logo, algumas pessoas passaram a atribuir números aos nomes descrevendo com estes características da personalidade, dias de sorte e de azar, predizendo o futuro e identificando como semelhantes às pessoas que possuem o mesmo valor numérico atribuídos aos seus nomes.

Apregoando, assim, estudos sobre o misticismo dos números, alcançamos um estado de vivacidade no conjunto do conhecimento, que remonta uma linguagem compreensiva e perceptível aos sentidos do pensamento matemático em qualquer ambiente sócio-cultural. Esses números, que estudados conjuntamente com a matemática e as outras ciências, num olhar holístico, originam resultados importantes para a educação matemática e ainda trazem conseqüências significativas para a história da matemática.

Essas dimensões do número, expressas pelos saberes tradicionais, constituem-se em um dos meios que podem conduzir os professores ao alcance de seus objetivos educacionais, no ensino da aritmética, através das tonalidades significativas que as tradições culturais refletem: educar e retomar a valores culturais da sociedade, considerando que este é o material necessário para que os estudantes possam conhecer o mundo que os cerca, fortalecendo a sua identidade sócio-cultural. (Mendes, 2003, p. 16).

Os números são fontes de mistério constante, assim como motivo de muitas investigações. Eles serão sempre símbolos culturais, reunindo misticismo e matemática e representam importantes valores para a construção do ser perante o

seu meio por intermédio da estimulação educativa, oportuno e fundamental aos interesses da educação como um todo.

Buscar inspiração nas idéias, por mais elementar que sejam sempre resulta em algo íntegro e qualitativo para o processo de sondagem, interpretação e apreensão de assuntos matemáticos, independente da diversidade de interpretações ambíguas que possam surgir num primeiro momento. Num ambiente educativo, conseguir realçar certos valores na matemática escolar, principalmente os que respeitam as diversidades, bem como fazer o educando sentir interesse pela matéria - um dos maiores problemas hoje em sala de aula - é o que também se busca.

Neste caso, usamos da educação matemática para atingir certas flexibilidades no cabedal científico da matemática, qualificando o educando via os subsídios que uma investigação deste tipo suscita. Essa revisão mantém viva a contínua ligação entre o homem e seu passado, dentro dos limites de seu desenvolvimento, mostrando em termos úteis à matemática, sua generalidade e singularidade, sua precisão e aproximação, sua minúcia e sua totalidade.

Dentre outras esperanças que temos, queremos instigar no educando o interesse pela matemática através do uso da história da matemática na educação matemática, inserindo novos conhecimentos e praticando algumas noções até então dispersas pelo mesmo. Colocar no âmbito escolar meios mais práticos e menos fadigosos, a fim de promover para o aluno uma educação profunda e estruturada, deixando-o a par de fatos importantes e conhecimentos privilegiados, motivando-os ao interesse pelo saber mais e melhor.

Expor pela história da matemática, a vinculação dos números e seu misticismo com as mais variadas áreas do conhecimento humano, expondo propriedades e apontando temas interessantes, tanto culturais, como sociais, científicos ou experimentais, para propiciar uma educação matemática libertadora aos sujeitos envolvidos nos atos de educar e aprender. O nosso objetivo com o assunto antes de qualquer coisa é avivar o espírito científico dos educandos, questionando e investigando certos fatos que envolvem certos números.

Assim, partindo das artes e das técnicas matemáticas voltamos a elas pelo exame de suas raízes, enfocando parte do pensamento cientificista como elemento do pensamento universal que a todos acomete. É uma busca de uma nova função social e de valores educativos que o educador tem de assumir, tornar-se educador-pesquisador, transcendendo esferas pela sua cultura transdisciplinar e transcultural presentemente em constituição.

A história pode nos assoalhar fantasias e limitações, problemas e resistências, porém a ignorância e a autoridade das circunstâncias, das exatidões das ciências, nos servem de trampolim na busca da existência de saberes universais e particulares, alterosos e críticos, transitando entre o crer e o saber, abrindo um novo horizonte em nosso tempo, raiando as primeiras cintilações da sabedoria.

Referências

Bíblia Sagrada. Edição Pastoral. São Paulo: Paulus, 1998.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática.** Tradução Hygino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2004.

FERRIZ, D. **Eu Realizei a Deus Através da Matemática**. Tradução Claudia Dallagrove Tijerina. Revista por Aínda Wailer Ferras. Porto Alegre: Humes, 1977.

GUNDLACH, B. H. **História dos Números e Numerais**. Tradução Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1992.

MENDES, I. A. **Antropologia dos Números**: significado social, histórico e cultural. Rio Claro: Unesp, 2003.

MENDES, I. A. **Números**: o simbólico e o racional na história. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

Etnomatemática e investigação nas atividades cotidianas dos xerente

Elisângela Aparecida Pereira de Melo¹⁸

Introdução

O presente artigo é parte de nossa pesquisa de mestrado, desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Neste estudo, realizamos uma experiência de formação continuada na área de Matemática, com os professores indígenas Xerente. Tomamos como referência os conhecimentos próprios da cultura, numa visão pedagógica, partindo de suas atividades diárias e experiências de vida. Focalizamos nossa investigação na investigação, descrição, discussão e aplicação dos conhecimentos matemáticos pelos professores, dentro do contexto histórico, cultural, social e político desta etnia. Buscamos, também, em nossas investigações as idéias matemáticas evidenciadas nas atividades cotidianas vivenciadas pelos indígenas e nos apropriaremos dessas idéias para que possamos transformá-las em ações pedagógicas. Só assim, acreditamos ser possível estabelecermos uma conexão entre o cotidiano e a prática docente.

Salientamos, que o conhecimento matemático não se encontra somente, exposto em livros didáticos, mas também em outros contextos, ou seja, em comunidades singulares, no dia-a-dia das pessoas, no vai-e-vem das informações através dos meios de comunicação, como destaca, D'Ambrosio (2002), que há inúmeros estudos sobre a etnomatemática do cotidiano. É uma etnomatemática não apreendida nas escolas, mas no ambiente familiar, no ambiente dos brinquedos e do trabalho, recebida de amigos e colegas. Esse aprendizado ocorre, por exemplo, quando reconhecemos as práticas matemáticas do povo indígena Xerente e as evidenciamos em algumas atividades desenvolvidas por eles, no interior das aldeias a exemplificar: a confecção de artesanatos; a ornamentação da tora de buriti; a pintura corporal; entre outras atividades.

A evidência das idéias matemáticas presentes nestas atividades, nos remete ao pensamento de Ferreira (2004), ao dizer que o seu trabalho com a Educação Indígena, tem o objetivo de formar o professor-Índio pesquisador dentro da Etnomatemática, isto é, ser o professor-Índio, o etnógrafo de sua cultura e o construtor da ponte deste saber com a Matemática dita ocidental. Neste sentido é que propomos aos professores Xerente que sejam eles mesmos os pesquisadores da sua cultura e dos fatos e idéias matemáticas presentes em seu cotidiano local.

Nessa perspectiva buscamos nos apoiar no objetivo principal de nosso trabalho dissertativo, que é investigar e analisar as práticas e saberes matemáticos, vivenciados e desenvolvidos pelos professores indígenas Xerente no contexto das aldeias, visando uma reflexão, entre o ensino formal e o ensino almejado pela comunidade indígena local, na perspectiva de contribuir na formação continuada e pedagógica dos professores, no tocante a Matemática, tomando como suporte teórico os estudos e pesquisas desenvolvidas em etnomatemática.

¹⁸ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: elisapmelo@gmail.com.

Alguns aspectos da pesquisa na Aldeia

Inicialmente destacamos a pesquisa de campo ou etnográfica. Para Ferreira (1997), ambas as pesquisas tem o mesmo significado, ou seja, um envolvimento total do pesquisador com a comunidade a ser pesquisada, por outro lado, é também, conhecer, se inteirar, saber dos anseios e das representações culturais mais importantes da comunidade pesquisada.

Em nosso estudo de campo, com base na etnomatemática e com ênfase na área pedagógica, por sua vez, têm por objetivo refletir e discutir os saberes matemáticos presentes no contexto dos índios Xerente, saberes estes, que consideramos como fonte de conhecimento e que possam ser utilizados no ambiente escolar.

O trabalho na aldeia Porteira, da reserva indígena Xerente, no localizada no município de Tocantínia no Estado do Tocantins, foi marcada por várias visitas entre nós, indígenas e professores. Nas nossas visitas preliminares, observamos os indígenas em suas atividades cotidianas, o ser índio, a vida em sua essência e em contato direto com a natureza, pois como nos afirmar Laville (1999):

A observação revela-se certamente nosso privilegiado modo de contato com o real: é observando que nos situamos, orientamos nossos deslocamentos, reconhecemos as pessoas, emitimos juízos sobre elas. (...), convenhamos que, em nossas atividades cotidianas, não há quase exemplos que não deixem espaço à observação. (p.176).

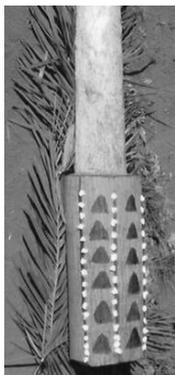
Esse observar de atividades cotidianas que nos levou à construção de uma trajetória investigativa no âmbito dos saberes culturais desta etnia. Em princípio, buscamos a evidência das idéias matemáticas, na pintura corporal e na ornamentação da tora de buriti. Há uma riqueza muito grande de idéias e práticas matemáticas na realização destas atividades consideradas rotineiras. No tocante, ao desenvolvimento de todo o processo ou ritual da manifestação cultural em torno da pintura e da ornamentação, analisamos a construção do pensamento matemático indígena, a forma como as pessoas ficam expostas para que seus corpos sejam pintados, a mistura da tinta de genipapo, o largura dos traços geométricos, o formato dos desenhos de tal forma a representar o seu clã. Em relação a tora de buriti, em um primeiro momento, a tora é esculpida até uma certa altura, depois são feitos os desenhos da sucuri e do jabuti, que também fazem parte da mística Xerente, a tora também pode ser pintada ou não, fica a critério de cada time.



Tora utilizada na corrida feminina

Todavia, a observação e análise de qualquer atividade, seja, cultural, ou uma simples manifestação dentro de uma comunidade indígena, nos leva ao

conhecimento matemático. E, a construção desse pensamento matemático indígena, é que nos permite argumentar. Porém, é o que desenvolve a sensibilidade para a diversidade sociocultural abre espaço para que as matemáticas indígenas sejam conhecidas e valorizadas. (Ferreira, 2001, p. 211).



Tora masculina ornamentada para a corrida



Xerente fazendo pintura corporal: preparatório para a corrida

Na estruturação das idéias matemáticas, além da observação utilizamos também, entrevistas semi-estruturadas, onde tivemos a oportunidade de conversar com os índios mais velhos da aldeia, e de esclarecer algumas dúvidas com relação a Matemática materna, a saber que esta etnia conta os números em língua até quatro e os demais números são falados e escritos na língua portuguesa. Para essa etnia é muito importante saber a Matemática do homem branco, (Melo, 2005), devido a situação de contato cada vez mais inevitável. Em conversas informais, tivemos acesso a organização e estruturação dos clãs Xerente que estão diretamente ligados a pintura corporal e a ornamentação da tora de buriti. Atualmente os clãs Xerentes estão divididos em dois: o traço, indicando que os indígenas pertencem a um dos clãs da metade **Wahirê** e o círculo, que identifica a outra metade **Doi**. A pintura no corpo feminino é feita por uma mulher e os homens pintam homens. A ornamentação da tora é um atributo dos pajés, para solicitar a proteção da mata, antes corrida.

Com o intuito de evidenciarmos o registro dos procesos das atividades observadas, recorreremos aos procedimentos ou recusos visuais, como fotos de algumas atividades esportivas e festivas e gravuras e ou ilustrações dos clãs, feitas pelos próprios indígenas.

Os primeiros resultados de nossas Investigações

A nossa permanência entre os índios Xerente, nos possibilitou o acesso a muitas de suas atividades cotidianas. Atividades estas que ao serem realizadas envolvem tanto a sua Matemática materna quanto a ocidental. Percebemos, entretanto, que não há evidência da matemática xerente no e pelo contexto escolar, ou seja, sob uma perspectiva pedagógica, na qual os professores não são construtores de suas próprias referências no ensino-aprendizagem, nem tomam como suporte algumas ações próprias da cultura.

Tomamos, em um primeiro momento a pintura corporal. As crianças são pintadas constantemente bem como os adultos em ocasiões especiais. Esse tipo de pintura é rico em manifestações do pensamento geométrico da cultura Xerente e suas representações como seus traços verticais e horizontais (variando de espessura), círculos (variando o diâmetro), triângulos e retângulos. Os clãs, também, estão representados na pintura corporal.

Em um segundo estágio, tomamos a ornamentação da tora de buriti. Sempre que possível os indígenas, atualmente distribuídos em 43 aldeias, realizam festas, como uma forma de reavivar a cultura ou simplesmente uma festa indígena. Em todas as festas há corrida de tora - masculina e feminina. A ornamentação das toras são expressões de figuras geométricas, que também, estão relacionadas com a pintura corporal e com os clãs.

Partindo dessas atividades, observamos que o processo pedagógico da escola indígena Srêmtôwê¹⁹, que atende a primeira fase do Ensino Fundamental, no que diz respeito ao ensino da Matemática, não é contextualizado na língua materna. Os professores não recorrem às atividades cotidianas como uma forma de inovação na sua prática pedagógica nem na intenção de manter viva a cultural dessa comunidade, ou seja, não observamos uma prática colaborativa e investigativa por parte dos professores em relação à utilização dos saberes próprios, uma vez que a escola perpassa a história de um povo, dando a esse povo o devido valor histórico e cultural.

Consideração Finais

Quando analisamos a escola indígena, não podemos pensar nessa escola isolada, desconectada da comunidade que a abriga. Acreditamos que a escola em comunidade indígena deve ter, entre outras perspectivas, o fato de resgatar a identidade cultural a partir da realidade local. Assim, tomamos o pensamento de Corrêa (2004), ao dizer que a constituição da “escola indígena” faz-se (ou deve-se fazer) no interior do contexto comunitário, numa interação mútua, consciente e construtiva.

Neste sentido, da escola indígena como um espaço dado às tradições e, também, no resgate da Matemática materna, que situamos a importância do domínio da Matemática acadêmica pelos indígenas, sendo esta fundamental para o estabelecimento das relações de igualdade entre índios e não-índios. Aprender a Matemática ocidental não deva ser necessariamente, o abandono da Matemática materna, e sim criar situações no contexto escolar em que seja possível o desenvolvimento de atividades que aproximem a Matemática materna da Matemática acadêmica. Para que isso ocorra é necessário, entretanto, o estabelecimento de uma conexão entre o conhecimento da realidade sócio-cultural em sua amplitude máxima e a realidade matemática abordada no meio acadêmico, como um processo contínuo de construção da prática docente.

Este estudo apresenta uma etnografia de algumas atividades indígenas Xerente, desenvolvidas no cotidiano das aldeias, atividades estas, que observamos a construção do conhecimento matemático tanto materno quanto acadêmico é notório a produção de materiais didáticos para serem utilizados pelos professores com seus alunos em sala de aula, mas para que seja possível a utilização deste materiais, devemos lembrar que temos que despertar nos professores o interesse

¹⁹ Nome de grande importância dentro da cultura Xerente. Nome próprio masculino.

pela pesquisa de campo, sendo o professor, o pesquisador de sua própria cultura. Estes por sua vez, vão adquirindo uma nova prática pedagógica baseada na reflexão crítica do fazer pedagógico diferenciado em sala de aula.

Nesse processo, pedagógico, é que sentimos a necessidade de aprofundar as nossas investigações e análises para além de uma concepção imediata da realidade e de produção e elaboração do conhecimento matemático e etnomatemático de possibilitar a capacidade dos professores de refletir sobre, como a Matemática é gerada no contexto das atividades diárias e das manifestações culturais, desenvolvidas pelos indígenas.

Nesta perspectiva, os professores desenvolveram uma apreciação sobre determinadas técnicas matemáticas de acordo com os próprios sistemas e valores culturais da etnia. Assim, os professores comparam analiticamente os conceitos matemáticos adquiridos no desenvolvimento de suas atividades cotidianas do qual faz parte a matemática acadêmica e a etnomatemática e poderão comparar com a versão oficial da matemática apresentada no currículo escolar. A interpretação da etnomatemática enquanto ação pedagógica deve estar centrada no conhecimento que julgamos pré-existente ou já adquirida, pelos professores. Isto significa que é necessário considerar o contexto sócio, cultural, político e econômico nos quais os professores estão inseridos em conjunto com as aspirações de cada professor.

Referências

CORRÊA, R. de A. As possibilidades da educação matemática na escola indígena. KNIJNIK, Gelsa. WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. de. (org). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

D'AMBROSIO, U. **Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FERREIRA, M. K. L. Conhecimentos matemáticos de povos indígenas de São Paulo. SILVA, A. L.; FERREIRA, M. K. L. (org.). **Práticas pedagógicas na escola indígena**. São Paulo: Global, 2001.

FERREIRA, E. S. **Etnomatemática: uma proposta metodológica**. Rio de Janeiro: Universidade de Santa Úrsula, 1997.

FERREIRA, E. S. Os índios waimiri-atroari e a etnomatemática. KNIJNIK, Gelsa.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. de. (org). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

LAVILLE, C. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto alegre: Artes Médicas, 1999.

MELO, E. A. P. **O sistema numérico Xerente numa perspectiva etnomatemática**. Monografia (especialização). Universidade Federal do Tocantins. Tocantinópolis – TO: 2005.

A pesquisa como princípio educativo e o ensino de matemática no contexto da sala de aula

Sandra Lúcia Paris²⁰

Considerações iniciais

No final do século XX e mais especificamente neste século XXI a ciência vem avançando significativamente sobre estudos do contexto da sala de aula centrada na figura do professor enquanto orientador do processo ensino-aprendizagem. Nesse sentido, é que discutiremos neste artigo o professor de Matemática e a sua relação na sala de aula no ato da docência tendo como eixo a pesquisa como um dos princípios dessa ação na formação dos estudantes.

O interesse por essa reflexão se dá por questões que me interpelam desde os seguintes caminhos por mim percorridos: 1) como aluna que fui de escolas do Ensino Fundamental e Médio; 2) como professora e técnica pertencente a grupos de professores de escolas de Educação Básica e Universidade, 3) como diretora e vice-diretora de escolas públicas. Dessas vivências todas, as preocupações geradas se voltam para a prática de ensino de professores, pois conforme D'Ambrosio (1998), embora haja disponibilidade de calculadoras (até calculadoras gráficas), algumas escolas ainda insistem em fazer calcular rigorosamente funções, limites, continuidade e etc. Insistir no desinteressante, obsoleto e inútil esgota tempo e energia do aluno e gera desencanto e desilusão com aprender.

Diante disso, o entendimento pela Matemática como sendo uma ciência de difícil aprendizagem, de um conhecimento inócuo e pouco articulado quando de seu processo na ação docente faz deixar lacunas na articulação ao por que e para que aprender Matemática. D'Ambrosio (1998) mostra um exemplo instigante quando no Curso de Física lecionado por Richard P. Feynman, um dos mais destacados físicos do século. O curso básico, para calouros da universidade, dispensa pré-requisitos matemáticos e Feynman observa sobre sua experiência em ensinar cursos tradicionais:

Os alunos ouviram muito sobre quão interessante e desafiador é a Física - a teoria da relatividade, a mecânica quântica, e outras idéias modernas. No fim de dois anos [no curso tradicional, os estudantes ficavam] desencorajados pois havia poucas idéias grandes, novas, modernas apresentadas para eles. Eles eram obrigados a estudar planos inclinados, eletrostática, e assim por diante, e depois de dois anos estavam absolutamente emburrados. (Feynman citado em D'Ambrosio, 1998, p. 31).

Esta afirmativa traz-me a lembrança dos tempos de estudante e hoje avalio que desse tempo continuam as mesmas questões em relação ao processo ensino-aprendizagem e no desenvolvimento das habilidades matemáticas, tais como: cálculo, operações matemáticas, funções, algoritmos, classificação dos números, teoremas, regras e propriedades das estruturas matemáticas, etc.

Tudo isso para muitos estudantes é uma grande incógnita no mundo das construções intelectuais, seja na escola - universidade, ou seja, no mundo das representações cognitivas quando de sua aplicabilidade, pois nunca se consegue

²⁰Técnica e Professora da Secretaria Executiva de Educação do Estado do Pará. Mestranda em Educação do PPGED/UFRN. email:sandraluparis@yahoo.com.br.

relacionar tudo o que é estudado. Quanto a esse respeito o enfoque desconstrucionista oferece inúmeras possibilidades. O mesmo pode ser feito através de um novo enfoque à solução de problemas. (D'Ambrosio, 1998, p. 31)

Mais dramático ainda, é na aprendizagem de maior complexidade como trigonometria e álgebra obrigatórias para o programa de vestibular. Na realidade, o tempo é insuficiente para a carga de conteúdos a serem cumpridos pelos professores, principalmente das matérias de Língua Portuguesa e Literatura, Matemática, Geografia e História (Geral e do Brasil). Nesse caso, há escolas que possuem até dois professores para repartirem os conteúdos em horários diferentes e assim, poder caber no cômputo geral das matérias ministradas e não divergir na organização e funcionamento dos horários de aulas dos estudantes.

A necessidade de atualização e aprimoramento profissional é uma questão que precisa maior atenção por parte dos investimentos na educação, apesar de que temos visto, nesses últimos anos, o aumento de matrículas no Ensino Fundamental e Médio e na Educação Superior. Isso não significa a evidência de um fator qualitativo no desempenho escolar. Trata-se, entretanto, de um fator que enfatiza a preocupação com a qualificação profissional para atender as exigências de uma legislação em vigor, (ideal de educação, ideal de profissional, de ensino, de aprendizagem, de metodologia, de avaliação etc.) em um *contexto* inter e multicultural (relações interpessoais, comunidade escolar, comunidades virtuais etc.) e no mundo do trabalho (modo de produção capitalista).

Algumas reflexões

Dando continuidade na intenção de refletir sobre a pesquisa como princípio educativo no ensino de Matemática é fundamental a análise sobre o professor pesquisador. Stenhouse (1987) (citado em Ramalho, Nuñez e Gauthier, 2003, p.27) baseia-se no pressuposto do professor como artista, que melhora sua arte experimentando de forma crítica o desenvolvimento da sua prática na construção do currículo. Essa visão procura superar a posição na qual é colocado o professor no racionalismo técnico. Assim, o professor é construtor da sua prática, de saberes, quando no contexto singular da sala de aula sob finalidades de pesquisas, na busca de criar situações mediadas por valores e critérios educativos. Os critérios implícitos na prática docente são elementos essenciais da reflexão da prática.

Em síntese, Ramalho, Nuñez e Gauthier, (2003) apresentam suas razões para quando da incorporação da pesquisa, da reflexão e crítica na ação do professor a saber: 1) superar a chamada “metodologia da superficialidade”, geralmente tão utilizada na construção de saberes do senso comum, 2) contribuir para a construção de novos saberes, 3) lograr uma autonomia profissional que se constrói no coletivo do trabalho, 4) construir debates sobre as experiências vividas, sobre outras experiências de pesquisa, 5) refletir sobre o trabalho profissional do coletivo como categoria. (Ramalho, Nuñez e Gauthier, 2003, p.27)

Diante dessa perspectiva é relevante destacar a reflexão e a crítica como mais duas dimensões inerentes ao professor - pesquisador, entretanto nós defendemos a possibilidade dessas duas dimensões serem trabalhadas de forma associada à “crítica”, como um “trinômio”, na formação e no desenvolvimento profissional do professor. (Ramalho, Nuñez e Gauthier, 2003, p. 29)

O professor - pesquisador assume novos recortes para compor o referencial a que tem que implementar no trabalho individual e coletivo da sala de aula e isso

leva a pensar sobre o que seja um professor-pesquisador. Para Ramalho, Nuñez e Gauthier,

[...] não identificamos a pesquisa do professor na sala de aula com a “pesquisa acadêmica”, produzida em Instituições Especializadas como os Programas de Pós-Graduação, caracterizados por uma prática social numa comunidade científica. Nossa visão de professor - pesquisador aproxima-se do profissional que participa na produção de saberes com métodos e estratégias sistematizadas, utilizando a pesquisa como mecanismo da aprendizagem. [...] (Ramalho, Nuñez e Gauthier, 2003, p. 28).

Nesse sentido surge a questão sobre que bases teórico-metodológicas são produzidas as práticas de sala de aula dos professores de Matemática? Que fundamentos epistemológicos, filosóficos, pedagógicos, sociológicos e outros têm sido referência para um processo de *reflexão, pesquisa e crítica* no processo da docência? O que é priorizado no processo ensino-aprendizagem de Matemática que atendam as orientações de um currículo voltado para uma aprendizagem significativa? Quais os fatores que são considerados para o exercício ou não de uma reflexão, pesquisa e crítica no ensino - aprendizagem de Matemática junto aos estudantes? A que se atribui para que o desempenho profissional no ensino - aprendizagem de Matemática seja uma forma de dinâmica pedagógica contextualizada aos interesses dos estudantes? O que faz pensar, conceber e produzir um ensino - aprendizagem de Matemática de difícil compreensão, assimilação e aplicação para os estudantes?. Enfim, são diversos os questionamentos implicados na realidade do ensino-aprendizagem de Matemática que merecem mais atenção pelos educadores e que impõe desafios à investigação, reflexão e crítica individual e coletiva dentro das instâncias formadoras.

A mudança paradigmática é um desafio a ser refletido pela sociedade e no interior das agências formadoras. Demo (1995) refere-se à importância da pesquisa como princípio educativo desde a Educação Infantil,

Não é o caso de recuperar teorias do desenvolvimento da criança, perseguindo o trajeto histórico-estrutural de formação de personalidade. Mas não é difícil buscar reforço em teorias que visam precisamente valorizar a capacidade criativa da criança, desde a mais tenra idade. Pesquisa faz parte da noção de vida criativa em qualquer tempo e em qualquer lugar (Freitag, 1988; Ferreira, 1986; Habermas, 1989. In: Demo, 1995, p. 45).

Nesse contexto, defendendo a idéia de se utilizar da pesquisa como um princípio educativo desde a Educação Infantil, posto que os cursos de formação de professores estão constituídos de um paradigma obsoleto, inócuo e fragmentados na base da concepção da racionalidade técnica conjugado com o modelo de professor cujo papel é *transferir conhecimentos*. (Freire, 1996).

Pensar que o ensino de Matemática deve dar materialidade à reflexão, pesquisa e a crítica, numa perspectiva histórico-social, cultural, política e econômica da realidade, certamente contribuirá para que o ensino-aprendizagem da Matemática seja um objeto da formação de um mundo social em que estão inseridos os estudantes.

Referências

DEMO, Pedro. **Educação e Qualidade**. São Paulo: Papirus, 1995.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação (e) matemática**. São Paulo: Summus Editorial, 1998.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **A Matemática nas Escolas**. Educação Matemática em Revista. Ano 9 - nº 11 A - Edição Especial - Abril de 2002 - Licenciatura em Matemática um curso em discussão.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia - saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura)

RAMALHO, Betania Leite. **Formar o professor, profissionalizar o ensino - perspectivas e desafios**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

Repensando a formação do professor²¹

Maria José de Freitas Mendes²²

No século XIX, como conseqüência das revoluções francesa e industrial no desenvolvimento tecnológico, fez-se necessário repensar a Educação: era preciso transferir para a prática, os ideais e as exigências advindos dessas revoluções.

No contexto sócio-político-econômico daquele século, novos rumos foram definidos, grandes massas da população se deslocaram para os centros urbanos em busca de trabalho em fábricas ou indústrias, onde a nova forma de produção fez desaparecer a velha forma de produção artesanal, a qual ainda se constituía como a única forma possível de Educação para as classes menos favorecidas de trabalhadores (Miorim, 1998).

Com o avanço da ciência moderna e a geração de novas máquinas, as exigências do mundo do trabalho passaram a se multiplicar, provocando questionamentos sobre que tipo de Educação deveria ser apropriada para atender essa nova classe de trabalhadores. Era preciso

(...) preparar o operário para o uso adequado das novas máquinas, e isso só seria possível através da introdução do ensino de alguns elementos básicos da escrita e da matemática. Por outro lado, seria também preciso formar técnicos especializados, que através do conhecimento dos últimos avanços da ciência, pudessem melhorar ainda mais as técnicas de produção. (Miorim, 1998, p. 51).

Ao lado disso, era preciso também proporcionar o desenvolvimento de competências cognitivas e culturais necessárias para que os trabalhadores pudessem exercer seu papel na nova sociedade. Dessa forma, as classes populares começaram a usufruir do direito a um novo tipo de educação caracterizada pela renovação do ensino.

A ampliação do ensino que universaliza a educação passa a ser tema de discussões educacionais juntamente com a temática que evoca a relação educação-trabalho. Assim, tentava-se fazer desaparecer a separação flagrante que havia entre escola e trabalho, ou em outras palavras entre os “que pensam” e os “que fazem”. (Miorim, 1998)

No século XIX, as discussões provocaram a organização dos sistemas nacionais de ensino, os quais criaram novos tipos de escolas para atender a todas as camadas sociais.

De acordo com Miorim (1998, p. 53),

A importância cada vez mais acentuada das ciências para o desenvolvimento sócio-político-econômico acabou, entretanto, gerando pressões para modernizar o currículo das escolas (...) Voltou ao centro das atenções a antiga discussão sobre a melhor formação geral (...).

Observa-se que, ainda hoje, esse tema gera acalorados debates e continuados esforços da sociedade, no sentido de adequar a escola para o

²¹ Este texto é parte da dissertação de mestrado da autora, defendida em 2004 no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do NPADC/UFGA.

²² Professora da UFGA. Doutoranda em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. e-mail: mjfm@orm.com.br

contexto da modernização. Nessa perspectiva, convém mencionar um exemplo de ação política-pública no âmbito educacional: o caso da regulamentação no Brasil das novas diretrizes do ensino a partir de 1996, cuja rubrica institui formalmente os PCN, segundo os quais o novo currículo deve garantir a todos os alunos condições básicas para sua inserção no mundo do trabalho, para o exercício da cidadania e para a continuação da aprendizagem.

Nos últimos anos, a preocupação com as novas e constantemente renovadas demandas da sociedade tecnológica, têm provocado uma diversidade de iniciativas visando tanto a redução dos índices de analfabetismo como também a elevação das taxas de escolarização da população.

Essas iniciativas, ora ditadas pela consciência ou preocupação social das instituições civis ou governamentais, ora forçadas por pressões da mídia e de agências nacionais ou internacionais, são muitas vezes desenvolvidas em parceria com, ou coordenadas por, setores e grupos sociais não diretamente vinculados à estrutura estatal, e levam governos, empresários, movimentos sociais, igrejas, ou organizações não-governamentais (ONGs) a investir, ou pressionar para que se invista, em projetos de Educação de Jovens e Adultos - EJA. (Fonseca, 2002).

Esses projetos são organizados com o propósito de preparar trabalhadores para um novo mercado de trabalho, consumidores para novos produtos e para novos padrões de consumo, e cidadãos para novas formas de exercer a cidadania.

Entretanto, nesses propósitos definidos para a Educação de Jovens e Adultos, há ainda muita expectativa sobre a adaptação desse indivíduo, excluído que foi do sistema escolar quando criança ou adolescente, à organização e valores de uma sociedade marcada por relações tão injustas, mas que de modo contrastante, procura conferir à EJA um novo sentido como o da *reparação de um direito negado*. (Freire, 1989).

Ao mesmo tempo, a tecnologia que, no século XX, tornou mais fácil a comunicação, aumentando o volume de informações emitidas e recebidas, suscita vários questionamentos sobre o tipo de educação adotada nas escolas, afinal, o mundo mudou, os alunos estão no dia-a-dia em contato com todo tipo de tecnologia e informação e a escola continua a mesma, com currículos antigos e desvinculada da realidade dos alunos.

Considerando todos esses aspectos que configuram, por assim dizer, o perfil da educação nestas últimas décadas, é possível declarar que a formação do professor tem sido assunto de discussão entre profissionais e órgãos públicos ligados à educação em todo o mundo. Divergências à parte, uma opinião é unânime: a melhoria na formação do professor passa também por mudanças nos cursos de formação inicial.

Cabe, pois, aos cursos de formação, às licenciaturas, o papel de formar docentes questionadores, investigadores, críticos, reflexivos, capazes de avaliar e traçar metas capazes de envolver a escola como um todo e interferir na estrutura do ensino.

No entanto pergunto, isto é possível de ser feito com o tipo de formação - de inicial à pós-graduação - que tiveram os professores formadores das instituições de ensino que trabalham com a formação dos licenciados?

Gonçalves (2000) nos lembra que muito pouco se tem refletido sobre a formação e desenvolvimento profissional do formador de professores, que é fruto de uma cultura de formação profissional que acaba sendo preservada por nós formadores ao invés de tentar modificá-la. Essa mudança de cultura pressupõe

reflexão, pesquisa, projetos e a formação de grupos de pesquisa, entre outros, buscando aprimorar a formação profissional tanto do professor do Ensino Básico quanto do formador de professores.

Cabe à universidade, como centro de produção de cultura, ciência e tecnologia, disseminar a concepção de Ciência do Século XXI, e promover o avanço do saber e do saber fazer. Essa concepção de Ciência, implica uma relação estreita entre **ensino, pesquisa e extensão**: não se pode aceitar que o pesquisador não se preocupe com o ensino, que o professor seja um mero reproduzidor de conhecimentos, e que nenhum dos dois não pense em dispor sua pesquisa e/ou seu ensino a serviço do homem e do meio em que vive.

Para Stenhouse (1984) “uma investigação educativa é uma indagação sistemática e planejada, uma autocrítica, que se acha submetida à crítica pública e às competências empíricas onde estas resultem adequadas.”

Como bem acentua Soares (2001),

Formar professor não é apenas qualificá-lo em uma área específica, capacitá-lo teórica e metodologicamente para ensinar determinado conteúdo, mas é também formá-lo para enfrentar e construir a ação educativa escolar em sua totalidade (p. 93).

Para tal, faz-se necessário estruturar currículos dirigidos à formação do professor por meio dos quais, entre outras coisas, seja dada ênfase aos conteúdos que o professor vai ensinar, proporcionando-lhe fundamentação conceitual desses conteúdos, e aos processos de raciocínio, levando-os a construir conhecimentos e a expressar com clareza seus pensamentos.

É imprescindível também, resgatar o valor do saber docente, os saberes da experiência que emergem da realidade escolar e que funcionam como referência para o professor de Matemática, constituindo boa parte de sua cultura profissional. Paralelamente, é preciso implementar recursos bibliográficos e tecnológicos para que o ensino, a pesquisa e a extensão aconteçam dentro das instituições formadoras, concorrendo para o fortalecimento do processo de mudança no interior dessas instituições e para o aprimoramento e qualificação dos docentes formadores, através da educação continuada.

Afinal, ensinar a ser professor, além da aprendizagem das disciplinas específicas, implica também a aprendizagem dos aspectos de como ensinar e de como se inserir no espaço educativo escolar e na profissão docente. (Ponte, 2000).

Portanto, a formação inicial deve levar em conta os conhecimentos, as crenças e as concepções que os formandos trazem sobre a atividade de ensino para, a partir desse conhecimento prévio, desenvolver práticas reflexivas e investigativas que impliquem auto-formação e desenvolvimento pessoal e profissional. Desenvolver experiências de investigação sobre a prática durante a formação inicial, é importante para que os futuros professores adquiram consciência de que, na sua profissão, o conhecimento é construído procurando corresponder às reais necessidades da escola e da comunidade.

Na formação inicial deve ser dada ao formando oportunidade de trabalhar diversas metodologias de ensino e de aprendizagem, e também de avaliação, inclusive auto-avaliação de seu desempenho, pois

O desejável seria o professor tomar conhecimento da diversidade de concepções, paradigmas e/ou ideologias para, então, criticamente, construir e

assumir aquela perspectiva que melhor atenda às suas expectativas enquanto educador e pesquisador. (Fiorentini, 1995, p. 30).

Além disso, o professor precisa estar apto para cumprir sua missão, tanto intelectual quanto social, de forma a desenvolver em seus alunos a capacidade de lidar criticamente com a extraordinária gama de informações disponibilizadas pelas novas tecnologias, e de interpretar os fatos mais importantes sob uma visão humanista e universal que o conhecimento escolar legitima.

Também é possível supor que o aprendizado do fazer pedagógico aconteça de forma sistemática durante o curso, iniciando com uma fase de observação, pois é, de fato, importante que o professor em formação, no contato com o cotidiano escolar, aprenda a observar, a formular hipóteses e a selecionar instrumentos que o ajudarão a encontrar caminhos alternativos para a prática docente. Como bem enfatiza Ponte (2000, p.13): “A formação inicial deve proporcionar um conjunto coerente de saberes estruturados de uma forma progressiva, apoiados em atividades de campo e de iniciação à prática profissional, de modo a desenvolver as competências profissionais”.

Por isso a aproximação do formando com a escola deve acontecer de forma gradual, começando por atividades de observação e análise, e culminando com um estágio profissional, ou seja, com o exercício efetivo e pleno de funções docentes/educativas, sob uma supervisão adequada. A passagem por todas essas situações, até se atingir a situação de autonomia pedagógica, é fundamental na formação inicial de professores. (Ponte, 2000).

Esta reformulação pode levar a um curso de formação por meio do qual - nas disciplinas de formação pedagógica, ministradas - seja dada ênfase à integração entre os conceitos e processos matemáticos, a natureza da matemática e a aprendizagem da matemática, propiciando ao futuro educador matemático uma visão pedagógica do conteúdo, a qual se constitui a base necessária para pensar como se ensina matemática. Além disso, o aprendizado do fazer pedagógico passa a ocorrer ao longo do curso, com o aluno da licenciatura entrando, desde cedo, em contato com a realidade da sala de aula.

Uma estrutura curricular desse porte possibilita melhor formação ao professor, pois para além da dimensão acadêmica, contempla uma componente que, sendo prática, é integradora de todos os saberes e decisiva para uma formação de qualidade, levando o futuro professor ao hábito de refletir cada ação como docente e, conseqüentemente, tornando-o capaz de teorizar e de reproduzir conhecimentos sobre suas práticas. Afinal, formar novos professores significa formar profissionais reflexivos, como já propunha Schön na década de 90.

Referências

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. *Zetetiké*. Campinas, n. 4, 1-37, nov. 1995.

FONSECA, M. da Conceição F. R. **Educação Matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios, contribuições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002, 113 p.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

GONÇALVES, Tadeu Oliver. **Formação e desenvolvimento profissional de formadores**: o caso dos professores de Matemática da UFFPA. Campinas, 2000, 206 p. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Faculdade de Educação, UNICAMP.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

PONTE, João Pedro da [et al.] **Por uma formação inicial de professores de qualidade**. Lisboa, abr. 2000, 18p. Documento de trabalho da Comissão ad hoc do CRUP para a formação de professores.

SOARES, Magda. As pesquisas nas áreas específicas influenciando o curso de formação de professores. In: ANDRÉ, Marli (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papirus, 2001- (Série Prática Pedagógica).

STENHOUSE, L. **Investigación y desarrollo del curriculum**. Madri: Morata, 1984.

Relatos de Experiência

Matemática para A Educação Indígena: experiências com educadores de Altamira

Oswaldo dos Santos Barros²³

O curso de formação dos professores que atuam nas comunidades indígenas do baixo rio Xingu é uma das realizações do projeto Formação para Professores de Ciências e Matemáticas - EDUCIMAT, coordenado pelo Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento Científico (NPADC), da Universidade Federal do Pará (UFPA). Esse evento de formação contou com o apoio da sua Secretaria de Educação, através do seu Departamento de Educação Indígena. Participaram do curso 25 educadores e 8 coordenadores pedagógicos, todos atuantes nas áreas indígenas. Todos contratados pela Secretaria Municipal de Educação de Altamira (Pará).

A distribuição da carga horária foi baseada na pedagogia da alternância, comum aos cursos de Educação no campo, sendo assim distribuídas: 50 horas presenciais e 30 horas para realização de atividades com a comunidade, quando serão coletados dados sobre as práticas tradicionais, utilizadas como matriz de compreensão da matemática escolar.

Durante o curso foram discutidos: o perfil do professor que atua nas comunidades indígenas, enfatizando a formação de um professor pesquisador da sua prática pedagógica, um investigador das relações entre cotidiano e currículo escolar. A partir de um olhar mais sensível às práticas tradicionais, o educador pode pensar um processo de escolarização mais centrado nas necessidades da comunidade.

Durante o curso foram realizadas diversas dinâmicas de integração e atividades lúdicas, além da leitura de textos e debates. Como atividade para o tempo comunidade, foi proposto que os professores fizessem registros das suas atuações como educadores, para posteriores análises e proposições de ações pedagógicas e elaboração de projetos de pesquisa.

O curso visou discutir os processos de ensino-aprendizagem da Matemática escolar centrados na compreensão das práticas cotidianas e das tradições das comunidades indígenas. Como temáticas de discussões foram propostos os seguintes temas: a contagem do tempo, a divisão do trabalho e da produção, as técnicas de pintura e artesanato, a construção de utensílios e o vocabulário matemático.

Construção de calendários e a contagem do tempo, enfatizando os períodos agrícolas e as festas; os referenciais de contagem do tempo, como as constelações, a floradas e as safras de frutos e recursos não madeireiros e os instrumentos de aferição do tempo como o *gnômon* e o relógio de sol. A quantificação e partilha das produções e do trabalho, com o planejamento e a divisão de tarefas, a negociação como forma de garantir a partilha igualitária e o sistema de quantificação: peso, altura, distância, tempo, capacidade, entre outras.

²³ Doutorando em Educação do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. e-mail: o.barros@yahoo.com.br

A Simetria nas composições das pinturas corporais e dos utensílios, os desenhos nas cestarias e seus significados, as formas e volumes, os ornamentos e os materiais retirados da fauna e da flora. Além da modelagem utilizada na construção de canoas e remos, flechas e suas especificidades (relação modelo e aplicação) e as armas e técnicas de caçadas. E por fim, na linguagem, os vocábulos matemáticos expressões de unidade, de quantidades específicas e as generalizadoras.

Adotamos como base teórica das nossas interferências os trabalhos de D'Ambrosio (1990), Ferreira (1997) e Vergani (2000), que discutem a elaboração de uma proposta de educação Etnomatemática, centrada na leitura e compreensão das práticas tradicionais, como matrizes das propostas pedagógicas voltadas aos grupos culturalmente distintos. Outra vertente foi a formação do professor pesquisador, a partir das proposições de Oliver & Oliver (In Geraldi et. al, 1998). Além de Mendes (2001) com a proposição de uso da história para fins de elaboração de estratégias de ensino-aprendizagem para a Matemática, e a investigação dos processos de construção do conhecimento.

O curso foi dividido em dois momentos, correspondendo à Pedagogia da Alternância, no primeiro ocorrem as orientações aos professores e no segundo, os professores realizam atividades com as comunidades, quando são aplicadas proposições metodológicas elaboradas nas aulas presenciais. Cada momento de estudo foi abordado visando integrar as ações cotidianas: artesanato, pintura corporal e festividades, entre outras, aos conceitos da matemática escolar.

Uma demanda levantada pelos educadores foi a necessidade de trabalhar atividades lúdicas que dinamizassem as aulas, assim, realizamos algumas brincadeiras e jogos cantados para descontrair e motivar os educadores, para que pudessem motivar os seus alunos e daí, iniciarem diálogos com as tradições presentes nos jogos e brincadeiras próprias dos grupos indígenas.

Iniciamos as discussões sobre a formação do professor-pesquisador, discutindo a necessidade de compreendermos quem é esse educador, que deve ser sensível às singularidades e à diversidade presentes em cada grupo. Como conclusões, os educadores afirmaram que ele deve: sabe ver e ouvir. Deve se identificar com seus educandos, procurando saber quem são, o que gostam e o que fazem? Assim, esse educador pergunta, ouve, troca, registra, dialoga com o novo.

Para dar encaminhamento às discussões sobre a formação desse professor pesquisador, propomos um desafio, um desequilíbrio. Por meio de uma metáfora representada em uma dinâmica, propomos aos educadores que se permitissem desequilibrar de suas concepções de educação e de ensino de matemática. Para tanto, utilizamos técnicas teatrais de alongamento, quando os educadores, ao descobrirem seus pontos de equilíbrio (dois dedos abaixo do umbigo) experimentam diferentes maneiras de se desequilibrar. A partir dessa metáfora corporal, os educadores são convidados a se permitirem desequilibrar de suas bases de conhecimento sobre a Matemática, redescobrando-a como linguagem e como conhecimento resultante de interações culturais, superando a idéia de ciência dos números, passando à ciência das relações e significados/significação.

Para dinamizar as leituras referentes à formação de um professor pesquisador e das relações entre as tradições e a Matemática escolar, levantamos algumas questões: qual o papel do educador que trabalha com Matemática nas aldeias indígenas? Quais os conteúdos/conhecimentos que devem ser trabalhados

nas aldeias? Como podemos avaliar o rendimento dos educandos? Que alunos pretendemos? Quem são os professores que atuam nas comunidades indígenas?

A partir dessas leituras foi possível levantar algumas conclusões acerca das concepções de educação e das relações entre a Matemática e as práticas cotidianas. Também foram temas das nossas discussões, as dificuldades enfrentadas pelos educandos nos processos de ensino-aprendizagem. A maior parte dessas dificuldades é decorrente das diferenças entre as práticas tradicionais e os conhecimentos escolares. As relações interculturais são muito latentes no trabalho de educador indígena, assim, torna-se necessário discutir as relações entre os valores e as visões de mundo que se conflituam no fazer pedagógico desses educadores.

Partindo dos preceitos da Etnomatemática, discutimos a importância das investigações das maneiras de contar próprias de cada etnia, de como compreendem e representam: unidade, quantidades, valor e número, e como estruturam seus sistemas numéricos e as possíveis relações com o sistema decimal.

Como atividade para discutir a introdução do sistema decimal de numeração, utilizamos tampinhas de refrigerantes, para exercitar os processos de classificação e quantificação, agrupamentos e distribuições em classes e famílias, além de compor significados para esses grupos de quantidades.

Para incentivar os professores a investigar as relações entre os ciclos das práticas tradicionais e os períodos sazonais, os professores foram introduzidos nos conhecimentos da astronomia, com ênfase na compreensão dos movimentos do Sol e da Lua e suas influências na composição de calendários agrícolas e rituais.

A partir das demandas levantadas pelos professores, trabalhamos o sistema monetário, procurando relacionar as notas (dinheiro) com as classes numéricas (unidade, dezena e centena). A organização do sistema monetário pode ser utilizada, também, na introdução dos múltiplos e submúltiplos.

A geometria é muito facilmente identificada nos elementos da cultura indígena, pois se encontra, por exemplo, na pintura corporal e nos ornamentos, na confecção dos utensílios e na estrutura das casas e aldeias. Para dinamizar as discussões, os professores apresentaram exemplos das pinturas corporais, das etnias com as quais trabalham. Como referência, utilizamos os trabalhos de Gerdes (In Silva, 2001) sobre a geometria dos cestos indígenas.

Também foram discutidos os referenciais mitológicos e simbólicos, adotados para representar as manifestações sócio-culturais. Essas discussões foram utilizadas como elementos de sensibilização à compreensão de que a Matemática, como conhecimento humano, também resulta de simbologia negociada dentro de um contexto, que por se tornar hegemônico, devido forças políticas ou mesmo pela praticidade de suas aplicações, passa a ser identificado/reconhecido como "universal".

Visando ampliar nossas visões sobre os processos de ensino-aprendizagem nas comunidades indígenas, foi proposto aos educadores, como atividade não presencial (Tempo Comunidade), que fossem investigados os referenciais adotados na comunidade para: contagem/quantificação de produtos, sistemas/esquemas de medição, criação de modelos arquitetônicos, de artesanato e pinturas corporais, além dos referenciais astronômicos adotados para a identificação dos períodos sazonais.

Com essa proposição os educadores passam a exercitar uma prática pedagógica diferenciada, na qual suas leituras sobre a cotidianidade nas aldeias seriam ampliada e conseqüentemente suas interferências como formadores seriam bem mais significativas.

Os resultados dessas observações serão, posteriormente, analisados e adotados como referenciais para estudos complementares, com o propósito de elaboração desses professores e para posteriores publicações de suas práticas pedagógicas. Contribuindo também, para uma melhor compreensão das necessidades dos educandos e das comunidades que buscam aproximações da educação nacional, sem perder de vista a valorização da sua identidade.

Muitas são as necessidades de educandos, educadores indígenas, contudo, tal qual, são muitas as contribuições das tradições desses sujeitos à melhoria da qualidade da educação. Uma nova atitude frente às relações entre cotidiano e conhecimento matemático, além de necessário é crucial, haja vista que as demandas estão postas e as ações se iniciam, cabe a nós a movimentação significativa para transformar ações isoladas em políticas públicas voltadas à efetivação de uma educação indígena significativa e emancipatória.

Indicações de Leituras

- ANDRÉ, Marli. Etnografia da Prática Escolar. 2. ed. Campinas: Papirus, 1995.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da Teoria à Prática. Campinas: Papirus, 1996.
- ELIADE, Mircea. Mito e Realidade, série Debates – Filosofia. São Paulo: Perspectiva, 1994.
- FERREIRA, Marina Kawall. Idéias Matemáticas de povos culturalmente distintos. São Paulo: Global, 2002.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. O Pensamento Selvagem, 3. ed. Campinas: Papirus, 2002.
- SHANLEY, Patrícia. e MEDINA, Gabriel. Frutíferas e Plantas Úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2004.

Referências

- ANDRÉ, Marli E. D. Afonso de. O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. Campinas: Papirus, 2004.
- BARROS, Osvaldo Santos. Astronomia indígena dos Tembé-Tenetehara. Col. Introdução à Etnomatemática. Editor Geral Bernadete Barbosa Morey, Natal: UFRN, 2004.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. ETNOMATEMÁTICA: Arte ou técnica de Explicar e Conhecer. São Paulo: Ática, 1990.
- FERREIRA, Eduardo Sebastiani. Etnomatemática: uma proposta metodológica. Rio de Janeiro: MEM/USU, 1997.
- GERALDI, Corita Maria G. G.; FIORENTINI, Dario & PEREIRA, Elizabete M. de A. (Orgs.). Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a). Campinas: Mercado das letras, 1998.
- MENDES, I. A. O Uso da História no Ensino da Matemática: Reflexões Teóricas e Experiências. Belém: Eduepa, 2001.
- SILVA, Aracy Lopes da. & FERREIRA, Marina K. Leal (org). Prática Pedagógica na Escola Indígena. São Paulo, Global, 2001.
- VERGANI. Teresa. Educação Etnomatemática: o que é? Lisboa, Pandora, 2000.

Atividades para o professor

Investigando matrizes em sala de aula

Marta Maria Mauricio Macena²⁴

Como as operações dentro de tabelas ocupam um lugar proeminente no campo científico, no setor comercial, no desenrolar da informática e também no cotidiano doméstico, podemos desenvolver junto com nossos alunos, uma investigação em sala de aula com o conteúdo de matrizes.

Objetivo:

- Suprir, em parte, a pergunta “*Para que estudamos matrizes?*”.

Material:

- Variados catálogos de preços para toda turma.

Procedimento:

- Dividir a turma em equipes.
- Pesquisar o preço de seis produtos em quatro estabelecimentos diferentes.
- Registrar livremente esses preços.
- Destacando e anotando os pontos positivos e negativos, num rodízio, cada equipe deve analisar os registros das outras equipes e, depois, o da própria equipe.
- Em consenso, escolher a melhor forma (tabelas) de registrar os produtos e os preços que favoreça a uma rápida análise e, depois, conduzir todas as equipes a registrarem em forma de tabela.
- Inquirir sobre preços levando os alunos a compreenderem posição.
- Escolher uma representação para cada posição (a_{ij}).
- Em cada equipe, idealizar uma definição para MATRIZ e, elegendo uma para toda turma, compará-la e validá-la com a de alguns livros.
- Generalizar a representação de uma matriz validando-a nos livros.

Na seqüência dessa atividade é possível investigar com a turma, todo o estudo de Matriz determinado para o Ensino Médio, principalmente a multiplicação de matriz por matriz e a inversão de matrizes.

²⁴ Professora do CEFET/PB. Mestre pelo programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – PPGECONM, da UFRN. E-mail: marta4@terra.com.br

Explorando o hexágono numa atividade sobre vetores geométricos

Maria Aparecida Roseane Ramos²⁵

Introdução

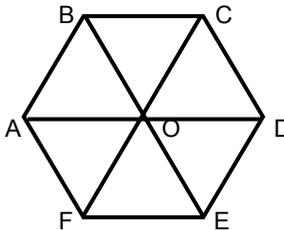
A questão mais freqüente que nos surge quando ensinamos é: para quê serve uma figura em problemas de Matemática? Uma das respostas possíveis é que a figura serve para representar uma situação geométrica na demonstração dedutiva de um problema.

Sendo assim, como um simples hexágono pode ser utilizado numa atividade envolvendo comparação e soma de vetores geométricos²⁶?

Aparentemente um assunto não tem nada haver com o outro. Principalmente porquê no estudo de vetores seja em Matemática, seja em Física, a figura é utilizada ora para ilustrar situações contextualizadas em que eles aparecem, ora para representá-los graficamente, ora para apresentar dispositivos de soma vetorial.

Eis a seguir uma situação que poderá ser explorada como um problema na comparação de vetores e de soma vetorial:

Seja *ABCDEF* um hexágono regular de vértices *A, B, C, D, E, F* e de centro *O*. As conclusões seguintes são falsas ou verdadeiras? Justifique cada resposta!



Conclusão	Verdadeira	Falsa
a) $\vec{AB} = \vec{BC} = \vec{CD} = \vec{DE} = \vec{EF} = \vec{FA} = \vec{OF}$		
b) $\vec{AB} = \frac{1}{2} \vec{AD}$		
c) $\vec{AB} + \vec{BO} = \vec{OA}$		

Solução

(a): Um vetor geométrico é definido como representante de uma classe de equivalência de segmentos orientados. Logo, é um representante de um conjunto infinito de vetores que possuem a mesma direção, o mesmo módulo e o mesmo sentido.

²⁵ Professora Adjunta do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Mestre em Matemática e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRN. E-mail: maria.ramos@uesb.br.

²⁶ Esta denominação é para enfatizar que se tratam de vetores pertencentes ao \mathbb{R}^n .

Considerando os vértices A, B e C do hexágono, temos que os vetores \vec{AB} e \vec{BC} embora possuam o mesmo módulo, possuem direções diferentes, portanto são vetores distintos e assim isto é suficiente para tornar toda a afirmativa falsa.

Item (b): Pelo mesmo argumento acima a afirmativa é falsa.

(c): Considerando o triângulo ABO e utilizando a Regra do Triângulo, temos que a soma vetorial de \vec{AB} e $\vec{BO} = \vec{OA}$. Portanto a afirmativa é verdadeira.

Conclusão

Esta situação permite verificar quais conhecimentos podem ser mobilizados pelos alunos para se comparar vetores e determinar uma soma vetorial. Também permite identificar o dispositivo mais utilizado para se determinar a soma vetorial. Pois sabemos que em Matemática a regra mais utilizada é a Regra do Paralelogramo enquanto que em Física a mais utilizada é a Regra do Triângulo. Importante ressaltar que embora o problema envolva vetores, propositalmente estes não aparecem desenhados na figura apresentada, uma vez que alguns conhecimentos sobre a configuração do hexágono e sobre a definição de vetores geométricos são fundamentais para a resolução do problema: todos os lados e semidiagonais dos hexágonos são congruentes, pois o mesmo pode ser decomposto em seis triângulos equiláteros cujos lados são os lados do hexágono e dois vetores geométricos são iguais quando possuem mesmo módulo, mesma direção e mesmo sentido.

Além disso, a situação envolve afirmativas do tipo “falso” ou “verdadeiro” o que permite verificar o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo dos alunos através das justificativas às respostas.

Sendo assim, com um pouco de criatividade, podemos explorar em nossas aulas situações - problemas mais interessantes do que aquelas que rotineiramente encontramos nos livros didáticos e que permitam verificar a aprendizagem bem como relacionar conteúdos matemáticos que aparentemente não são correlatos.

Referências

DUVAL, R. *Les différents fonctionnements d'une figure*. REPÈRES – IREM. n. 17, França, 1994.

LÊ THI, H.C. *Étude didactique et épistémologique sur l'enseignement du vecteur dans deux institutions : la classe de dixième au Viêt-nam et la classe de seconde en France*, Tese de doutorado, Universidade Joseph Fourier e ENS de Vihn, 1997.

RAMOS, Maria Aparecida R. *Étude didactique à propos des concepts de physique enseignés en Première S en rapport avec la notion de vecteur*. Dissertação do DEA de Didactiques des Disciplines Scientifiques, Universidade Joseph Fourier, (Grenoble I / Lyon I), 1998/1999.

Desafios

Desafios propostos por Lewis Carroll e sua lógica do *nonsense*²⁷

Rafael Montoito Teixeira²⁸

1. A Rainha Cativa

Uma Rainha, com seu filho e sua filha, foi aprisionada num quarto que ficava no parte mais alta de altíssima torre. Pelo lado de fora, na janela, havia uma polia na qual estava afixada uma corda na qual, em cada uma de suas extremidades, havia cestas de pesos iguais atadas. Servindo-se destes utensílios e de um peso que encontraram no quarto, conseguiram fugir sãos e salvos. Teria sido perigosíssimo descerem todos se tivessem pesado 15 libras a mais do que o conteúdo da cesta de baixo, porque desta maneira teriam descido numa velocidade muito elevada; conseguiram, além disso, não pesar nem menos do que isso. Dentre as cestas, aquela da descida, naturalmente puxava a outra. Como fizeram para escapar? A Rainha pesava 195 libras; a filha, 105; o filho, 90; e o peso, 75.

Solução

- 1 – Descem o peso, a cesta vazia sobe.
- 2 – O filho desce, o peso sobe.
- 3 – Tiram o peso, a filha desce, o filho sobe.
- 4 – O filho desce da cesta, o peso desce, a cesta vazia sobe.
- 5 – A Rainha desce, a filha sobe junto com o peso, a filha desce da cesta.
- 6 – O peso desce, a cesta vazia sobe.
- 7 – O filho desce, o peso sobe.
- 8 – A filha tira o peso e desce, o filho sobe.
- 9 – O filho desce, o peso sobe.
- 10 – O filho sai da cesta e o peso cai por terra.

2. Uma boa perspectiva

Suponhamos que eu jogue para cima uma moeda na condição de que, se eu tirar cara uma vez, ganho 1 d.; se isto acontece uma segunda vez, um adicional de 2 d; se acontece uma terceira vez, um adicional de 4 d, e assim sucessivamente, dobrando a cada novo lançamento: qual o valor da minha perspectiva?

Solução:

A probabilidade de tirar a primeira cara é $1/2$, para cada 1d. (um penny). A probabilidade de tirar cara pela segunda vez é $1/4$, pela qual ele ganha 2d. a mais. A probabilidade de tirar cara pela terceira vez é $1/8$, pela qual ele ganha 4d. a mais. E assim, sucessivamente. Assim, sua perspectiva é ($1/2$ vez 1d) mais ($1/4$ vezes 2d) mais ($1/8$ vezes 4d), e assim, sucessivamente. Cada um destes termos é igual a ($1/2$)d. Então, a perspectiva dele é $1/2$ para cada jogada.

²⁷ *Nonsense*, oriundo do termo francês *non-sens*, é um termo utilizado para designar algo sem sentido, irreal, fora dos parâmetros comuns, desprovido da razão.

²⁸ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação – PPGEd da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. e-mail: xmontoito@ig.com.br

Resenhas

ACZEL, Amir D. *O caderno secreto de Descartes*. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

O livro apresenta uma abordagem biográfica revestida de mistério e história da ciência, evidenciando uma rica aventura investigativa que envolve controvérsias religiosas e políticas, permitindo revermos a contribuição e o destino das idéias de Descartes na nossa cultura. O foco principal está nos manuscritos de um caderno de pergaminho, deixado por Descartes, trancado em uma caixa de madeira entalhada, contendo símbolos matemáticos enigmáticos e desenhos geométricos que não puderam ser identificados devido o caderno ter desaparecido em 1691. Somente no século XX foi encontrada uma cópia manuscrita desse caderno, que havia sido feita por Leibniz, por volta de 1671. Coube a Pierre Costabel, um matemático francês, redescobrir o material, estudando esses manuscritos.

O autor aborda o tema ao longo de 21 tópicos que se configuram como um caleidoscópio no qual se misturam as faces humanas, filosóficas, religiosas, cotidianas e científicas de Descartes em suas conexões com diversos intelectuais, militares e governantes de sua época. Ao final, aponta os modos como a participação de Descartes foi plenamente importante na definição dos rumos da matemática a partir do seu trabalho.

D'AMORE, Bruno. *Elementos de Didática da Matemática*. Tradução Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

O livro trata das problemáticas da aprendizagem e das pesquisas em Didática da Matemática e discute as mudanças de visão dos pesquisadores dessa área no que se refere ao ensino e aprendizagem da Matemática. O autor discute as diversas atribuições conceituais e significados do termo *didática*, apontando algumas posições de estudiosos sobre significado do referido termo. Aborda, também, as diferenças entre didática geral e didáticas específicas das disciplinas, detalhando a Didática da Matemática e as diferentes significações do termo. O livro constitui-se em um referencial para se compreender os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, servindo de apoio para estudiosos sobre a Didática da Matemática como uma tendência em Educação Matemática.

VERGANI, Teresa. *Educação Etnomatemática: o que é?* Natal: Flecha do Tempo, 2007.

Na apresentação deste livro sua autora afirma que o mesmo nasceu do interesse manifestado por estudantes e jovens professores participantes de cursos de mestrado que a procuraram em busca de informações/orientações sobre este (novo) ramo de conhecimento. O que nos chama a atenção é a premência de um olhar alternativo para o tema, que o texto faz emergir, focando a indissociabilidade da educação sociomatemática e do conhecimento significativo, configurando, assim, uma proposta no âmbito humano dos valores, proposta esta, particularmente globalizante de educação transdisciplinar, transcultural e socialmente contextualizada. É uma nova estratégia de estímulo e um apelo à compreensão do sentido vivencial do conhecimento matemático. Apresenta um vasto leque de referências bibliográficas atuais e de documentos disponíveis sobre o tema.

Teses e Dissertações

Carmen Rosane Pinto Franzon. Análise do livro I do Geometria de Descartes: apontando caminhos para o ensino da geometria analítica segundo uma abordagem histórica. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Orientador: Arlete de Jesus Brito.

O objetivo central desse trabalho é de apresentar uma análise do livro I do Geometria de Descartes fazendo uma reflexão sobre o ensino de Geometria Analítica atual indicando algumas questões pedagógicas, a partir das quais podem ser criadas situações problematizadoras a serem discutidas em sala de aula a partir de tal texto. Para atingir tais objetivos primeiramente fizemos uma revisão bibliográfica sobre a importância e potencialidades pedagógicas da história da matemática. Em seguida explicitamos nossas opções metodológicas tanto em relação às questões de cunho pedagógico quanto às questões de histórico que são abordadas no texto. Depois fizemos uma retrospectiva histórica da matemática dos gregos até o século XVII. Posteriormente fizemos um estudo da vida e da trajetória dos estudos de René Descartes tentando compreender as razões que o levaram a dedicar-se à matemática e à construção de seu método. Daí, analisamos o livro I da obra Geometria de Descartes, pois nela estão os princípios da Geometria Analítica. Discutimos alguns pontos importantes de seu método, analisamos a criação e o desenvolvimento de sua geometria estabelecendo um paralelo com os princípios da Geometria Analítica, indicando questões pedagógicas que podem ser desenvolvidas a partir de seu texto. Finalmente, tendo por base os estudos desenvolvidos elaboramos a conclusão.

Candice Alves De Souza Cavalcante. Aplicação das atividades estruturadas de Skemp para a construção do conhecimento matemático. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Orientador: John Andrew Fossa.

O presente estudo constitui uma discussão em torno da aplicação das Atividades Estruturadas para a construção do conhecimento matemático, propostas por Richard Skemp. A discussão é baseada na pesquisa que a autora realizou em uma escola pública da rede estadual de ensino utilizando procedimentos da pesquisa-ação. Investiga a possibilidade de adoção da proposta de Skemp em uma nova realidade. Utiliza explicações de vários teóricos para compreender a necessidade e ao mesmo tempo realçar a eficácia das referidas atividades nas séries iniciais do ensino de matemática. Enfatiza o imprescindível papel do professor, como mediador das construções mentais da criança. Apresenta considerações sobre os resultados obtidos com a pesquisa reconhecendo a possibilidade de adoção da proposta estudada embora com reajustes de procedimentos para adequar as exigências didático-pedagógicas à realidade educativa na qual este trabalho foi realizado.

Rômulo Marinho do Rêgo. Uma abordagem alternativa de ensino de cálculo utilizando infinitésimos. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Orientador: John Andrew Fossa.

O ensino de Cálculo Diferencial e Integral nas universidades brasileira, semelhante ao que acontece nas de vários outros países, revela-se inadequado, seja pelo alto índice de reprovações, seja pela baixa funcionalidade dos conhecimentos apreendidos pelos alunos aprovados, fazendo-se necessárias abordagens de ensino mais significativas. Nesta direção, elaboramos, experimentamos e avaliamos uma abordagem alternativa de ensino de Cálculo Diferencial para o Curso de Engenharia e analisamos os seus efeitos sobre a construção dos esquemas mentais dos alunos. A metodologia que adotamos em sala de aula compreendeu, entre outros pontos, a realização de atividades por pequenos grupos de alunos, e utilização de infinitésimos na construção dos conceitos de aproximação infinitesimal de um ponto, continuidade e derivada. Elaboramos um Módulo de Ensino, complementado por Listas de Atividades contendo problemas de interesse dos alunos, baseado nos conhecimentos prévios que identificamos como necessários para a construção e aplicação dos conceitos, ao desenvolvimento de habilidades e de atitudes, definidos a partir da proposta de Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia. Realizamos um levantamento sobre a história do Cálculo Diferencial e Integral, desde a sua origem, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento de seus principais conceitos, e realizamos três intervenções didáticas em sala de aula. Descrevemos a intervenção didática na qual aplicamos a proposta alternativa, utilizando para tanto uma teoria da aprendizagem baseada no Construtivismo e uma ontologia dos objetos matemáticos que lhe é coerente, e analisamos os resultados à viabilidade, significação e funcionalidade dos conteúdos. Consideramos ainda, a performance dos estudantes e a questão do tempo para execução dos conteúdos. Com base no desenvolvimento histórico, classificamos os diferentes esquemas mentais que o aluno formou ao construir a aproximação infinitesimal de um ponto através de infinitésimos e através de seqüências numéricas infinitas. Concluímos apontando a necessidade de novos estudos na área e da extensão desta abordagem para os conceitos que compõem o Cálculo Integral.

Lançamentos



Tópicos de História, Recreações e Didática da Matemática
Organizadores: Cícero Souza e Josinalva Menezes
Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007



Uma História da Matemática
Autor: Florian Cajori
Editora Ciência Moderna, 2007



Matemática: uma breve história
Autor: Paulo Roberto Martins Contador
Editora Livraria da Física, 2007



Matemática e a Monalisa
Autor: Bulent Atalay
Editora Mercurio, 2007

Normas para Publicação

- 1) Os textos devem ser inéditos, e enviados unicamente em arquivo formato "DOC", por via eletrônica para matema@ccet.ufrn.br
- 2) O texto deverá conter título, seguido do(s) nome(s) do(s) autor(es) e da(s) respectiva(s) instituição.
- 3) O texto deverá ser digitalizado em Word para Windows, formato A4, fonte Times New Roman, corpo 12, recuo 0, espaçamento 0, alinhamento justificado e entrelinhas 1,5.
- 4) O texto não deverá superar 4 páginas para artigos, 3 páginas para relatos de experiência e 1 página para resenhas, obedecendo as normas da ABNT.
- 6) No final do trabalho, em ordem alfabética, devem ser incluídas as referências bibliográficas do texto, obedecendo as normas atuais da ABNT.
- 7) Os textos submetidos já devem ser apresentados com revisão vernacular e ortográfica realizada previamente.
- 8) Os textos com que tiverem figuras escaneadas deverão ter as mesmas enviadas em documento separado, além daquela presente no texto. As figuras devem ter resolução formato TIF ou JPEG com 300DPis.
- 9) Os textos publicados nesta revista representam a expressão do ponto de vista de seus autores e não a posição oficial da revista ou do Grupo de estudos em Matemática e Cultura.



Revista de Matemática, Ensino e Cultura
Ficha de Assinatura

Nome

Instituição

Logradouro (Avenida, Rua Travessa, etc) e número

Complemento (Apartamento, Bloco, Condomínio, etc)

Bairro: _____ Cidade _____

CEP: _____ Estado _____ E-mail: _____

Estado: _____

Valores (assinale a categoria)

() Profissional – incluindo pós-graduandos R\$ 12,00

() Estudante de graduação R\$ 8,00

() Professor de Ensino Fundamental e Médio R\$ 10,00

Formas de Pagamento

() Cheque cruzado () Vale Postal

() Depósito Bancário em Nome de Iran Abreu Mendes

Caixa Econômico Federal

Agencia: 1668-3

Conta: 079-5