

CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO FINANCEIRA EM UMA CLASSE DO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Gelindo Martineli Alves, Marger da Conceição Ventura Viana, Milton Rosa
Universidade Federal de Ouro Preto.
gelindomartinelli@hotmail.com, margerv@terra.com.br, milton@cead.ufop.br

Brasil

Resumen. Neste artigo apresentamos uma pesquisa em desenvolvimento com uma turma de alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal de uma cidade do interior de Minas Gerais, Brasil. O objetivo dessa pesquisa é a verificação das possíveis contribuições da História da Matemática e do Programa Etnomatemática para o processo de ensino e aprendizagem de tópicos da Matemática Financeira. Por recorrer à História da Matemática na perspectiva da Etnomatemática, espera-se que essa pesquisa possa apontar um caminho para a contribuição de um currículo capaz de proporcionar a formação de cidadãos criativos, críticos e capazes de tomar decisões para a melhoria da nossa sociedade. Na verdade, buscamos nesta fundamentação teórica um meio de colocar a Matemática a serviço da educação

Palabras clave: História da Matemática, Etnomatemática, Educação Financeira

Abstract. This article presents a research in progress with a class of eighth graders in a municipal public elementary school in a town in Minas Gerais, Brazil. The objective of this research is to verify the possible contributions of the History of Mathematics and Ethnomathematics Program for teaching and learning topics of Financial Mathematics. By resorting to the history of mathematics from the perspective of Ethnomathematics, it is expected that this research can contribute to a curriculum capable of providing training citizens creative, critical and capable of making decisions for the betterment of our society. This theoretical work seeks a means of mathematics for the service of education

Key words: History of Mathematics, Ethnomathematics, Financial Education

Introdução

Este artigo está relacionado com uma pesquisa em andamento do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. A pesquisa está sendo realizada em uma escola pública da rede municipal de uma cidade do interior do Estado de Minas Gerais, Brasil. A escola está situada em uma região dessa cidade na qual habitam as pessoas menos favorecidas economicamente. De acordo com dados observacionais, a maioria dos alunos parece não se interessar pelos estudos, no entanto, gostam de ir à escola. Ao observarmos que os alunos se interessam por compras, essa pesquisa tem como foco a utilização dos pressupostos da Educação Financeira durante o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Matemática Financeira para uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental.

A Educação Financeira se tornou uma das prioridades de políticas públicas no Brasil a partir de 2006 ao perceber-se que “as mudanças econômicas, sociais e tecnológicas dos últimos anos têm apontado para a urgência na implementação de ações com o objetivo de educar financeiramente a população” (Brasil, 2012, p. 1). Após argumentar sobre o lado positivo da sociedade de consumo na atualidade que propicia para a população um acesso rápido aos serviços e produtos como nunca antes houve em qualquer época, Kistemann Júnior (2011) nos alerta ao afirmar que os

estratagemas de marketing estão tornando crianças em consumidores e consumidores em adultos infantilizados.

Pelas razões expostas, “espera-se que a educação possibilite, ao educando, a aquisição e utilização dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que serão essenciais para seu exercício de todos os direitos e deveres intrínsecos à cidadania” (D’Ambrosio, 2009, p. 65). Dessa maneira, encontramos no Programa Etnomatemática, que é uma tendência atual na Educação Matemática, e que tem como uma de suas principais ações pedagógicas o fortalecimento das raízes culturais dos alunos para que resistam aos assédios de marketing desta sociedade capitalista consumidora (D’Ambrosio, 2009).

Nesse contexto, buscamos responder a seguinte questão de investigação:

Quais são as possíveis contribuições que a História da Matemática na perspectiva da Etnomatemática pode oferecer para o ensino e aprendizagem de conteúdos da Educação Financeira para uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública de uma cidade do interior de Minas Gerais?

Para responder esse questionamento de investigação, estamos buscando uma fundamentação teórica na História da Matemática como um potencial pedagógico que pode revelar a matemática como uma criação humana de diversas culturas e, que foi desenvolvida para solucionar problemas sociais e econômicos encontrados no cotidiano. Também buscamos essa fundamentação na ação pedagógica do Programa Etnomatemática na tentativa de valorizar a cultura e o conhecimento que os alunos trazem para as salas de aula (D’Ambrosio, 2009).

A História da Matemática como um Recurso Pedagógico na Sala de Aula

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (Brasil, 1998) de Matemática indicam a História da Matemática como uma “importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem de matemática, pois ao revelar a Matemática como uma criação humana, (...) o professor cria condições para o aluno desenvolver atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento” (Brasil, 1998, p. 42). De acordo com Miguel e Miorim (2008), é possível buscar na História da Matemática um apoio didático para conduzir os alunos aos objetivos pedagógicos que os levem a perceber a Matemática como uma criação humana, pois as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas servem como estímulos para o seu desenvolvimento.

Contudo, para que os alunos consigam atingir esses objetivos, existe a necessidade de que a História da Matemática seja utilizada em sala de aula como um recurso didático. Dessa maneira, a utilização didática da História da Matemática pode ser considerada como a implantação e a implementação de intervenções pedagógicas relacionadas com os conhecimentos históricos, que

são desencadeadas em sala de aula, para desenvolver nos alunos, procedimentos que tenham relacionamento histórico com o conteúdo matemático a ser estudado (GROENWALD, SAUER, & FRANKE, 2005). Nesse contexto, Ozámiz e Pérez (1993) argumentam que a utilização da História da Matemática como um recurso didático tem como objetivo mostrar que o descobrimento matemático é um processo vivo, que está em constante desenvolvimento.

Por outro lado, é importante identificar “a natureza dos argumentos reforçadores das potencialidades pedagógicas” (Miguel & Miorim, 2008, p. 61) da História da Matemática em duas categorias diferenciadas, mas não necessariamente excludentes, que estão são de natureza epistemológica e de natureza ética. O adjetivo *epistemológico* é utilizado no sentido de que os argumentos reforçadores estão focalizados centralmente no conhecimento matemático propriamente dito, pois não estão fundamentado em outros domínios da Filosofia como o axiomático, o estético e o metodológico. Por outro lado, o adjetivo *ético* é utilizado no sentido de conceber “a natureza das atitudes e dos valores, isto é, da natureza da aprendizagem ética, via aprendizagem matemática, que se deseja promover entre os estudantes” (Miguel & Miorim, 2008, p. 61).

Nessa abordagem, entende-se que o primeiro trecho dessa asserção pode ser entendido como o ato de ensinar e aprender a Matemática enquanto que o segundo trecho possui o sentido de promover a análise crítica e reflexiva dos conteúdos matemáticos com o objetivo de humanizar a Matemática visando favorecer o desenvolvimento da cidadania dos alunos.

O Programa Etnomatemática

Os sistemas institucionalizados de educação no exterior e no Brasil fornecem uma sensação de dicotomia com relação à inclusão escolar e a exclusão educacional. Assim, apesar da inclusão escolar, a exclusão educacional ocorre por meio da disciplina que é considerada central nos currículos educacionais, a Matemática, pela maneira tradicional que as suas atividades curriculares são apresentadas aos alunos. Por exemplo, a matemática é colocada “como um elemento fundamental para a seleção dos melhores [alunos]” (Miorim, 1998, p. 19). Então, a Matemática tem sido considerada como a principal fonte de exclusão social bem como um meio ideal para defender e proteger os interesses da classe dominante.

Nesse contexto, a maioria dos alunos ao perceberem uma matemática desvinculada da realidade perde o entusiasmo pelo seu estudo e, conseqüentemente, acaba sendo reprovada, acarretando a exclusão educacional e afetando diretamente a formação desses alunos como cidadãos críticos e reflexivos. Por outro lado, os alunos que se identificam com a Matemática apresentada nos currículos escolares, se tornam alienados pela utilização de um tipo de pensamento lógico

limitado, tornando-os incapazes de serem criativos, críticos, se enquadrando em um grupo de cidadãos que não conseguem tomar decisões que visam melhorar e transformar a sociedade (Rosa & Orey, 2010).

Diante dessa perspectiva, existe a necessidade da retomada de consciência e do resgate do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros pertencentes aos diversos grupos socioculturais. Nesse contexto, o Programa Etnomatemática foi desenvolvido, pois está relacionado com a “pesquisa em história e filosofia da matemática com óbvias implicações pedagógicas” (D’Ambrosio, 2009, p. 27), sendo definido como a arte ou a técnica (tica) de explicar, entender e se desempenhar na realidade (matema) inserida em um contexto cultural próprio (etno). Então, o Programa Etnomatemática é o estudo das artes e técnicas, que durante a evolução dos diversos grupos culturais, permitiu-lhes explicar, entender e lidar com os ambientes naturais, social, político, econômico e imaginário (D’Ambrosio, 1990).

De acordo com esse contexto, a Etnomatemática pode ser considerada como a matemática praticada por comunidades distintas e por grupos culturais que se identificam pelas tradições. Então, é importante ressaltar que o estudo da construção histórica do conhecimento matemático possibilita uma maior compreensão da evolução dos conceitos matemáticos ao enfatizar as dificuldades epistemológicas inerentes aos conteúdos que estão sendo trabalhados (D’Ambrosio, 2009) em sala de aula.

Sendo assim, uma das ações pedagógicas do Programa Etnomatemática é valorizar o conhecimento cultural dos alunos sobre o *saber/fazer* matemático, para utilizá-lo como fundamento para o desenvolvimento de novos conhecimentos, que os auxiliarão a se tornarem cidadãos críticos e capazes de tomar decisões, colaborando para tornar a sociedade e as suas comunidades mais justas.

Relacionando a História da Matemática com a Etnomatemática

Em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes nas maneiras do *fazer* e *saber*, refletindo, dessa maneira, as ações humanas (D’Ambrosio, 1990). Assim, é de fundamental importância utilizar o recurso didático da História da Matemática por meio de um processo reflexivo sobre o desenvolvimento intelectual e social da humanidade, pois esse conhecimento pode ser percebido como a espinha dorsal do conhecimento científico, tecnológico e sociológico.

De acordo com esse enfoque, surge um conceito pedagógico inovador para reforçar a importância da História da Matemática no ensino e aprendizagem em matemática, denominado de Etnomatemática, considerada como uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática (D’Ambrosio, 1990). Então, a História da Matemática mostra que a Matemática foi

criada e desenvolvida como uma maneira de resolver as situações-problema enfrentadas pela humanidade no cotidiano.

Corroborando com esse ponto de vista, é importante defender a associação da História da Matemática com a ação pedagógica do Programa Etnomatemática, pois “o conhecimento da História da Matemática dos diversos povos entrelaça-se inevitavelmente com os trabalhos de Etnomatemática” (Viana, 2000, p. 17), possibilitando uma visão crítica do desenvolvimento do conhecimento matemático através da história ao refletir sobre como ocorreu a construção desse conhecimento. Esse contexto evidencia que um dos argumentos reforçadores da potencialidade pedagógica da História da Matemática, identificado como argumento de natureza ética, também se enquadra na conceituação do Programa Etnomatemática, que possibilita “reflexões necessariamente interculturais sobre a história e a filosofia da matemática, mas, igualmente necessário, sobre como a matemática se situa hoje na experiência, individual e coletiva, de cada indivíduo” (D’Ambrosio, 2009, p. 30).

Por isso, uma das ações pedagógicas que se enquadra na conceituação desse programa é o relacionamento dos argumentos de natureza ética da História da Matemática para a potencialidade pedagógica do processo de ensino e aprendizagem da Matemática escolar. Outra ação pedagógica do Programa Etnomatemática é a valorização do conhecimento prévio dos alunos (D’Ambrosio, 2009), que ocorre quando os alunos desenvolvem os conteúdos da matemática acadêmica com a utilização dos conhecimentos adquiridos em suas comunidades, que na maioria das vezes são praticados no cotidiano.

Portanto, a conceituação do Programa Etnomatemática se entrelaça com os argumentos de natureza ética das potencialidades pedagógicas da História da Matemática, pois valorizam o conhecimento prévio dos alunos, criando um elo entre as tradições e a modernidade (D’Ambrosio, 2009). Essa abordagem favorece a elaboração de um currículo matemático voltado para a criatividade dos alunos no decorrer do processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse artigo, a relação entre essas duas teorias é denominada de *A História da Matemática na perspectiva da Etnomatemática*.

A Pesquisa de Campo

Direcionados pela questão de investigação, foram elaboradas uma sequência de atividades propostas para os alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de uma cidade do interior de Minas Gerais. Essas atividades foram desenvolvidas nos dias e horários das aulas regulares de matemática pelo professor da turma que também é o pesquisador. O objetivo da aplicação dessas atividades foi propiciar um ambiente natural para o ensino e

aprendizagem de conteúdos de Matemática Financeira com foco na Educação Financeira. Metodologicamente, antes de utilizar a História da Matemática de maneira explícita, o professor-pesquisador a utilizou implicitamente para o desenvolvimento dessas atividades.

A atividade iniciou-se com uma apresentação pelos alunos sobre os diferentes tipos de propagandas que encontraram em folhetos, jornais e revistas. O professor-pesquisador também apresentou no PowerPoint imagens de fotografias e anúncios retirados de sites com propagandas para complementar o material dos alunos. A maioria do material levado pelos alunos transformou-se em uma fonte de debate sobre as propagandas e também sobre os assuntos de grande importância para o desenvolvimento da cidadania dos alunos.

Figura 1: Propaganda em jornal



Fonte: Material levado por um aluno

Figura 2: Propaganda em faixa



Fonte: Fotografia do professor-pesquisador

Figura 3: Propaganda em Outdoor



Fonte: Fotografia do professor-pesquisador

Figura 4: Impostômetro



Fonte: <http://oglobo.globo.com>

Durante a apresentação de um dos alunos (Figura 1), perguntei aos alunos o que significava 100%. Muitos responderam que significava *tudo*, *total*, *inteiro*. Depois, apresentei a fotografia de uma propaganda em uma faixa na frente de uma loja de roupas (Figura 2) e perguntei o que significava 50%. Alguns alunos responderam que significava *a metade*. Auxiliei-os a se lembrarem de que a metade de um determinado valor pode ser expressa por $1/2$. A partir desse conhecimento, na

próxima aula, os alunos compreenderam que 25% significa a metade da metade, ou seja, $1/4$. Fizemos algumas atividades simples para o cálculo de $1/2$ e $1/4$ de alguns valores inteiros até que os alunos concluíssem que calcular a metade é o mesmo que dividir um determinado valor por dois e, calcular um quarto significa dividir esse valor por quatro. Assim, chegamos a outras porcentagens, enfatizando principalmente que 10% e 1% significa a divisão por 10 e 100, respectivamente. Por exemplo, para realizar o cálculo com uma porcentagem de 16%, os alunos decompunham $16\% = 10\% + 5\% + 1\%$. A maioria dos alunos realizou esses cálculos mentalmente e alguns utilizaram uma calculadora eletrônica simples.

Nas discussões de cunho social, os principais debates surgiram na apresentação da propaganda de jornal (Figura 1) sobre o significado de FGTS. Uma das alunas, com minha permissão, pesquisou utilizando a internet de seu celular o que significa FGTS e, explicou para os alunos da turma que essa sigla significa Fundo de Garantia por Tempo de Serviço. Essa discussão teve seu ponto máximo quando tratamos da importância dos empregos formais, que no Brasil é comumente conhecido como emprego de carteira assinada.

Outra discussão de grande importância para a formação da cidadania surgiu com a apresentação da imagem sobre propagandas em Outdoor (Figura 3), pois os alunos quiseram saber o que significava IPI. Um dos alunos explicou para a turma que o IPI é um tipo de imposto. Completei que IPI significa *Imposto sobre Produtos Industrializados*. Essa discussão teve grande relevância porque o governo brasileiro tinha isentado alguns produtos desse imposto e as propagandas em mídias estavam em alta. Outro ponto importante nesse debate foi que muitos alunos ficaram sabendo, parece que primeira vez, que a escola e toda a sua infra-estrutura são financiados pelos impostos que pagamos.

Aproveitando a empolgação do debate sobre os impostos, em uma das aulas seguintes, foi desenvolvida a atividade denominada Impostômetro (Figura 4) acompanhada de trechos de uma reportagem cujo tema foi *Brasileiro trabalha quase 5 meses só para pagar impostos*. Nessa atividade, introduzi a história do surgimento da porcentagem a partir da cobrança de impostos, ressaltando que foi o imperador romano Augusto, que esteve no poder do ano 27 a.C. ao ano 14 d.C., que criou pela primeira vez um imposto de $1/100$ sobre as vendas de todas as mercadorias vendidas pelos comerciantes de Roma. Nota-se que os denominadores de todas as outras frações cobradas em outros impostos eram facilmente redutíveis a centésimos. No entanto, somente no séc. XV, impulsionado por atividades econômicas e comerciais, o número 100, ou seja, o centésimo tornou-se a base para os cálculos que hoje chamamos de percentual ou porcentagem, inclusive com o surgimento do símbolo % (Contador, 2008).

Através da história da porcentagem e dos conceitos desenvolvidos anteriormente nas aulas sobre as propagandas, os alunos compreenderam o significado de % como uma fração de denominador 100, conseguiram realizar cálculos de porcentagem para determinar os descontos e os acréscimos, bem como adquiriram uma noção elementar de juros. No entanto, em razão da História da Porcentagem estar relacionada com a cobrança de impostos, além de retomar importantes assuntos que contribuíram para a formação de cidadania, a Matemática também foi revelada como uma criação humana, que auxilia a resolução de problemas práticos do cotidiano da sociedade.

Sintetizando...

Neste estágio da pesquisa, antes da análise dos dados, percebe-se que há uma indicação de que a História da Matemática na perspectiva da Etnomatemática pode ser um recurso didático-pedagógico importante para o ensino e aprendizagem em matemática para a formação dos alunos como cidadãos críticos e capazes para tomar decisões. Nesse sentido, a Matemática foi utilizada a serviço da Educação Financeira cujos conteúdos são essenciais para a formação da cidadania.

O início da análise dos dados mostra que a valorização do conhecimento cultural dos alunos por meio da realização de um elo entre as suas tradições é essencial para o desenvolvimento da cidadania. Nesse contexto, a utilização de situações comerciais e financeiras do cotidiano dos alunos pode aumentar o interesse dos alunos pelos estudos, desenvolvendo a sua autoestima.

Referências bibliográficas

- Brasil (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF.
- Brasil (2012). *Vida e dinheiro: Educação financeira. O que é ENEF?* 2012. Disponível em <http://www.vidaedinheiro.gov.br/Enef/default.aspx>. Acessado em 28/11/12.
- Contador, P. R. M. (2008). *Uma breve história matemática*. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física.
- D'Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo, SP: Editora Ática.
- D'Ambrosio, U. (2009). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Groenwald, C. L. O.; Sauer, L. O.; & Franke, R. F. (2005). A história da matemática como recurso didático para o ensino da teoria dos números e a aprendizagem da matemática no ensino básico. *Paradigma*, v. 26, n. 2, sem numeração.
- Jornal O Globo. *Economia*. Disponível em <http://oglobo.globo.com/economia/brasileiro-trabalha-quase-5-meses-so-para-pagar-imposto-diz-ibpt-4955270>. Acessado em 8/4/2013.

- Kistemann, Júnior, M. A. (2011). *Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista: Instituto de Geociências de Ciências Exatas. Rio Claro: São Paulo, SP: UNESP.
- Miguel, A. & Miorim, M. A. (2008). *História na educação matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Miorim, M. A. (1998). *Introdução à história da educação matemática*. São Paulo, SP: Atual.
- Ozámiz, M. G. & Pérez, D. (1993). *Enseñanza de las ciencias y la matemática: tendencias e innovaciones*. Madrid España: IBERcima.
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2010). Ethnomodeling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(3), 58-67.
- VIANNA, C. R. (2000). História da matemática na educação matemática. IN: *Anais do IV Encontro Paranaense de Educação Matemática* (pp. 15-19). Londrina, PR:UEL.