



O uso da História da Matemática como recurso pedagógico na Educação de Jovens e Adultos: Uma experiência exitosa

Wellinson Costa de Freitas
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Brasil

wellinsoncosta@hotmail.com

Liceu Luís de Carvalho
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Brasil

liceucarvalho@yahoo.com.br

Dr^a Liliane dos Santos Gutierre
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Brasil

liliane@ccet.ufrn.com.br

Resumo

Neste trabalho, expomos o desenvolvimento e os resultados obtidos da aplicação de um projeto de atividades para a sala de aula dos níveis III e IV da Educação de Jovens e Adultos (EJA), neste aplicamos a atividades constituídas de conhecimentos históricos, geográficos e matemáticos extraídas de (GUTIERRE, 2006, p.2008-261), denominadas de Atividades Estruturadas. Seguimos a ordem das Atividades Estruturadas conforme a proposta de Gutierre(2006). Constatamos ao fim das atividades que todos os alunos evoluíram no processo de aprendizagem, comprovando desse modo a importância do uso da História da Matemática como recurso pedagógico.

Palavras-chaves: História da Matemática, Recurso pedagógico, Ensino da Matemática, Metodologia de ensino.

Introdução

O ensino-aprendizagem da matemática deve constituir-se num processo que contribua para a formação do sujeito crítico e reflexivo de modo a atuar no contexto social transformando-o segundo nos aponta Freire (1980). Porém indagamos como isso é possível, se constatamos que há um baixo nível de aprendizagem, evasão e falta de assiduidade acarretando conseqüentemente desempenho insatisfatório verificado nos diversos instrumentos avaliativos, sejam eles simples atividades escolares, ou olimpíadas, concursos, provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), entre outros.

Na busca de alternativas que pudessem resolver ou no mínimo atenuar essa dicotomia, participamos de um o projeto de extensão da UFRN, intitulado História da Matemática: atividades para a sala de aula, coordenado pela Prof^a. Dra. Liliane dos Santos Gutierre.

Como consequência dessa participação, dois elementos nos motivaram a realizarmos o presente trabalho: o primeiro refere-se às discussões ocorridas no referido projeto de extensão, que apontaram a história da matemática como recurso pedagógico eficaz que possibilita desencadear aprendizagem com significado e o segundo diz respeito à responsabilidade de compartilhar entre os educadores e a comunidade científica, os importantes resultados alcançados com aplicação de atividades estruturadas, extraídas de Gutierre (2006,p.208-261).

Desse modo, o presente trabalho relata o desenvolvimento do estudo e aplicação de atividades estruturadas de História da Matemática constituídas de conteúdos de História, Geografia e Matemática relacionados de maneira interdisciplinar, realizado nas salas de aula dos níveis III e IV da educação de jovens e adultos (EJA) da Escola Municipal Professor Ulisses de Góis da cidade do Natal/RN. Nossa escolha por esta Escola e por essa modalidade de ensino como campo de pesquisa se deu em razão de um membro da equipe lecionar neste citado contexto.

Esperamos que por meio deste trabalho, possamos contribuir para minimizar os problemas elencados, uma vez que, conforme relataremos, o uso da História da Matemática como ferramenta metodológica contribui para o ensino aprendizagem da matemática resultando em aprendizagem com significado conforme afirmam Gutierre (2006) , Mendes (2009) e os demais autores conforme citaremos a seguir.

1 Teoria e metodologia: Caminhos propostos

Na busca dos fundamentos teóricos e metodológicos que justificassem o uso da História da Matemática e sua aplicação na sala de aula, encontramos importantes subsídios em Nobre (2004), Brito (2009), Miguel (1993), Fossa (2008), Mendes (2009), Gutierre (2006). Estudamos, discutimos e participamos de mini cursos com alguns desses autores identificando potencialidades e obstáculos para o ensino da matemática por meio da História da Matemática e principalmente a construção e o desenvolvimento de atividades estruturadas.

Desse modo, identificamos em Nobre (2004) reflexões muito importantes a cerca da responsabilidade e atenção que precisamos considerar quando do estudo da História, pois, segundo ele há diferentes formas de análise dos elementos que fornecem fatos históricos para a História das Ciências e da Matemática.

Nobre (2004, p. 531-543) afirma que é tradição na história do desenvolvimento científico o batismo de determinadas teorias com o nome de seu descobridor ou do cientista que teve a maior dose de contribuição. Nem sempre esse batismo é real, em alguns casos foram contemplados erroneamente alguns personagens. A questão, enfatiza Nobre, é saber se tais “equívocos históricos” foram feitos apenas por falta de conhecimento, ou se são interpretações conduzidas.

Ainda segundo esse autor há três situações que determinam esses equívocos históricos: “Informações históricas sem provas concretas, informações históricas distorcidas e informações históricas ocultas”. As primeiras referem-se às informações prestadas por terceiros que viveram séculos após a ocorrência do fato, logo estarão sempre sob suspeitas.

Sabemos que é papel dos Historiadores colherem informações para reconstruir a História de forma aproximada, em virtude da não existência de documentos que comprovem a veracidade do fato. Nobre considera que se não há nenhuma prova material sobre a existência de determinada pessoa e sobre seus fatos, não é uma postura historicamente correta acreditar nas informações fornecidas por pessoas que viveram muitos anos após o acontecido, por isso os questionamentos atravessaram vários séculos.

Quanto às informações históricas distorcidas, faz-se necessário compreender que nesse caso documentos podem não retratar a veracidade do fato e isso acontece quando pessoas que detêm o poder fazem desaparecer da história pessoas não gratas. Nessa direção afirma Nobre: “Um exemplo desse caso aconteceu entre Isaac Newton e Leibniz em relação à descoberta do Cálculo Diferencial e Integral”.

A terceira situação que determina equívocos são as informações históricas ocultas que segundo Nobre elas estão impregnadas de informações, cuja veracidade está sempre em questão. Inclusive faz menção à grande interrogação que paira sobre o caso Galileo Galilei sobre a aceitação do ou não da representação heliocêntrica para o sistema planetário.

Desse modo, Nobre conclui que:

Somente com uma análise crítica, a partir de elementos quantitativos, mas com base qualitativa, é que se pode ter clareza sobre a informação adquirida. Elementos qualitativos para a análise do fato histórico, levam o historiador a uma melhor e aprofundada concepção do objeto estudado. E isso pode fazer com que ele tenha propriedade sobre interpretação histórica concebida. (Nobre, 2004, p. 531-543)

Essas informações tratadas por Nobre são muito importantes para o estudo das fontes históricas e, sobretudo para a construção das atividades estruturadas de História da Matemática que serão organizadas para aplicação nos diversos níveis de ensino.

Miguel (1993) contribui com um importante aporte teórico apresentando categorias de análise para identificar os diversos modos de utilizar a História da Matemática, quais sejam: i) Fonte de métodos adequados de ensino de matemática, ii) Instrumento de conscientização epistemológica, iii) Fonte de motivação, iv) Instrumento de explicação dos porquês e como fonte de objetivos de ensino, v) Formalização de conceitos e vi) Instrumento de resgate cultural.

Estudar cada uma das categorias explicitadas contribui para compreendermos como devemos utilizar a História da Matemática sobretudo para selecionarmos quais aquelas que melhor se adequam aos objetivos de ensino e aprendizagem. Desse modo, consideramos importante elucidar sinteticamente cada uma delas de acordo com Miguel (1993).

A primeira questão se refere à História da Matemática como fonte de métodos adequados de ensino de matemática, consiste em refletir sobre o modo como se deve ensinar matemática, considerando as contribuições de Klein apud Miguel (1993) no se refere à distinção entre método histórico de produção do conhecimento e método de ensino e aprendizagem, implícita nesse caso a necessidade da transposição didática. Ou seja, discute como devemos ensinar os conhecimentos matemáticos produzidos pela humanidade nos diversos contextos.

A História como instrumento de conscientização epistemológica refere-se a conhecer a gênese do conhecimento, neste caso, como se originou o conhecimento matemático, neste sentido, Poincaré apud Miguel (1993) nos ensina que devemos, por analogia, considerar a imaturidade psicológica do aluno e não nos esmerarmos no rigor matemático inicialmente, mas gradativamente até que possamos despertar o espírito investigativo. Assim afirma:

Sem dúvida, é duro para um professor ensinar aquilo que não lhe satisfaz inteiramente; mas a satisfação do professor não é a única coisa que deve ser levada em consideração no ensino; deve-se também preocupar com espírito do aluno e com aquilo que se quer

que ele se torne... Mas tarde, quando o espírito do aluno, familiarizado com o raciocínio matemático, estiver amadurecido, as dúvidas nascerão por si só e então a demonstração será bem vinda. (Poincaré apud Miguel, 1993)

A terceira categoria refere-se à história como fonte de motivação, embora seja utilizada por vários autores de livros didáticos de matemática, essa categoria é objeto de crítica por Miguel (1993) ao afirmar: “Se a história, podendo motivar, não necessariamente motiva, e não motiva a todos igualmente e da mesma forma, parece-nos que a categoria motivação constitui-se numa instância problemática de justificação para a incorporação da história no ensino”. Corroboramos com esse argumento porque entendemos que a questão da motivação está relacionada também a outros aspectos entre os quais aqueles de ordem psicológica, de modo que o fato de incluirmos a história da matemática nas aulas, por si só, não garante motivação. Embora tenhamos usado também nessa perspectiva quando da aplicação das atividades estruturadas, pois entendemos que é papel do professor utilizar os instrumentos de que dispõe para motivar e certamente esse também foi um caminho, se não eficaz, mas de valia considerável.

A história como Instrumento de explicação dos porquês e como fonte de objetivos de ensino esteve presente no nosso trabalho tratando de justificar e explicar a importância e necessidade de cada conteúdo matemático a ser desenvolvido. Brito (2009) faz referência a essa categoria destacando a importância que traz para o aprendizado do conhecimento matemático considerando a possibilidade de explicar os porquês de determinados conteúdos, considerando às categorias lógica, pedagógica e cronológica.

A Formalização de conceitos penúltima categoria apontada por Miguel (1993) foi bastante utilizada por Gutierre (2006) na elaboração das atividades estruturadas, pois se trata de apresentar e explicar um mesmo conteúdo por métodos diferentes, ou seja, no dizer de Brito (2009) essa categoria explicita o uso de diferentes formalizações de um mesmo conceito e essas formalizações serviriam como objeto de ensino e aprendizagem.

Fizemos uso bastante dessa categoria no desenvolvimento do nosso projeto, uma vez que ao aplicarmos as atividades estruturadas propostas por Gutierre (2006) elas estão constituídas de conteúdos matemáticos explicados sob enfoques diferentes, como por exemplo: o AHA egípcio, as tablitas dos babilônios, a geometria do quadrado perfeito dos indianos até o refino da álgebra atual, são caminhos diferentes de tratar dos termos desconhecidos, ou seja, proceder assim é se aproximar várias vezes do objeto do conhecimento consolidando aprendizagens com sentido.

Por fim, a categoria Instrumento de resgate cultural é tratada por Miguel (1993) fazendo referência a etnohistória proposta pelo educador moçambicano Paulus Gerdes com o intuito de extinguir o bloqueio de aprendizagem matemática provocado pelo colonizador. Para isso propõe o resgate da cultura negra africana.

Fossa (2008) além de defender a História como agente de cognição para o espaço da sala de aula, também ultrapassa o âmbito do espaço escolar, defendendo a História como importante ferramenta para tratar os conteúdos matemáticos relacionando-os com a cultura do grupo social, ainda destaca a Matemática como parte do patrimônio cultural da humanidade.

Mendes (2009) defende o uso da história da matemática como recurso pedagógico que contribui para desencadear aprendizagem de maneira significativa, para isso propõe o ensino de matemática centrado na investigação. E apresenta a seguinte proposição:

As informações históricas podem ser usadas na geração da Matemática escolar desde que o professor consiga inserir em suas aulas uma dinâmica experimental investigatória (a pesquisa como princípio científico e educativo) através do levantamento e da testagem de suas hipóteses acerca de alguns problemas históricos investigados e de atividades manipulativas extraídas da história da Matemática. Essa forma de agir em sala de aula contribui, sobretudo, para que os estudantes reflitam sobre a formalização das leis matemáticas a partir de certas propriedades e artifícios usados hoje e que foram construídos em períodos anteriores ao que vivemos. (Mendes, 2009)

Conforme pudemos identificar na citação, Mendes defende o uso de história em sala de aula, mas com o compromisso fático do professor e aluno assumirem a condição de investigadores o que em nossa opinião exige de ambos uma mudança de paradigma, uma vez que se faz necessário uma construção coletiva do conhecimento, além da inovação nos papéis de professor e aluno, algo incomum na educação básica.

Para viabilizar essa proposta Mendes (2009, p. 96 - 112) sugere um modelo para organizar as atividades com o seguinte roteiro: i) O nome de cada atividade; ii) Os objetivos das atividades; iii) O conteúdo histórico; iv) O material a ser utilizado nas atividades; v) A operacionalização das atividades; vi) Os desafios propostos nas atividades. E apresenta por fim, alguns exemplos.

Desse modo, entendemos que o estudo criterioso desse arcabouço teórico proposto pelos pesquisadores e pesquisadoras pode não apenas despertar o interesse, mas contribuir para preparar os professores dessa área do conhecimento para fazerem uso da História da Matemática, seguindo as sugestões dos (as) autores (as), como ferramenta didático pedagógica capaz de produzir aprendizagens matemáticas com significado.

Tomamos esses estudos como referencial e a partir deles, optamos pela aplicação das atividades estruturadas organizadas por Gutierre (2006). Estudamos, discutimos e montamos o nosso projeto com os seguintes objetivos: i) contribuir para a formação do sujeito crítico e reflexivo capaz de utilizar os conhecimentos matemáticos em seu contexto sócio, político, econômico e cultural; ii) averiguar se a história da matemática contida nas Atividades Estruturadas contribui para a aprendizagem do conteúdo matemático; iii) relacionar o conhecimento da história e da geografia com os conhecimentos da matemática de modo interdisciplinar; iv) capacitar o aluno para identificar e resolver situações problemas que envolvam equações do primeiro e segundo grau, operações com números inteiros e racionais e finalmente v) identificar a matemática como um conhecimento histórico e cultural constituído pelas diversas civilizações ao longo do tempo e em contínuo desenvolvimento.

2. Desenvolvimento e resultados do projeto

Inicialmente, aplicamos a atividade denominada de anexo A (GUTIERRE, 2006) que se trata de um diagnóstico contendo conteúdos pré requisitos para resolução de equações do primeiro e segundo grau, onde constatamos que a maioria dos alunos não atingiram 30 por cento de acertos (ANEXO A), embora esses conteúdos já tivessem sido trabalhados em níveis anteriores. Esse resultado nos levou a desenvolver seis aulas de revisão. Após esta revisão iniciamos as atividades estruturadas seguindo a ordem proposta por Gutierre (anexos B ao G).



Figura 01: Alunos desenvolvendo as Atividades Estruturadas

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Durante a execução das atividades tivemos a nossa disposição diversos recursos pedagógicos, entre eles citamos: data-show, mapa-múndi, globo terrestre e cópias das atividades, que foram entregues aos alunos.



Figura 02: Aplicação das Atividades Estruturadas

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

No decorrer de nossa intervenção, fizemos algumas notas pessoais que nos ajudaram numa breve e posterior análise dos resultados obtidos. Em nossa análise pudemos observar que o nosso projeto foi bem avaliado pelos professores da instituição, que nos cediam seus horários de bom grado quando necessário, observamos que os alunos deixaram de encarar as aulas de matemática como algo cansativo ou monótono e passaram a encarar com entusiasmo e interessante fazendo-os permanecerem em sala mesmo após o horário, observamos também o aumento da frequência dos alunos, fato este que consideramos importante pelo fato da baixa frequência ser um grande problema da EJA.

Ao fim de nosso projeto foi aplicado um pós-teste para verificar se houve ou não evolução no aprendizado dos alunos comparando-o com o diagnóstico por nós, realizado.

Constatamos que todos os alunos com exceção de um evoluíram e obtiveram nota superior a do diagnóstico (anexo A). Tal fato, não nos surpreendeu uma vez que, enquanto educadores, percebíamos o envolvimento e desenvolvimento dos alunos em cada atividade por nós aplicada.

NOME	NOTA ATIV DIAGNÓSTICA	NOTA PÓS-TESTE
01. LENILDO	0	6,5
02. PAULO HENRIQUE	0	5,5
03. JADSON	0	6,0
04. MARLON	0	6,0
05. DIANA	0	2,0
06. HIVANILTON	0	2,0
07. GEORGE	0	2,0
08. MILENE	0	6,0
09. ROSÂNGELA	0	6,0
10. ALIONE	2	8,5
11. RAFAELA	2	9,0
12. TIAGO	3	3,0
13. LINDOGERSON	0	5,5
14. FRANCIELE	0	6,0
15. JÉSSICA	0	6,5
16. DANIEL	0	5,5
17. CRISTIANE	5	7,0
18. LUCINDO	5	6,0

Planilha comparativa entre os resultados de acertos na Atividade Diagnóstica e no Pós-Teste.

Também aplicamos um questionário de avaliação do projeto, para ser respondido pelos alunos, todos responderam que aprenderam bastante e que a metodologia foi muito motivadora e envolvente.

3 Considerações Finais

Diante do exposto e principalmente, considerando os resultados alcançados do ponto de vista quantitativo e qualitativo apresentados no pós-teste e nas respostas abertas expressas no questionário, consideramos que os resultados foram satisfatórios, pois verificamos que apenas um aluno manteve o mesmo resultado apresentado na atividade diagnóstica, enquanto todos os demais evoluíram na aprendizagem, apesar de cinco não terem atingido a média para aprovação.

Por outro lado, é importante registrar que o uso da HM tem seus limites, conforme enfatiza Brito (2009) pois este recurso metodológico não seria conveniente para qualquer tema matemático uma vez que falta conhecimento da história da matemática, além da dificuldade de acesso a fontes históricas primárias e a pouca existência de atividades já prontas juntamente com o tempo escasso do professor para a preparação dessas atividades, entre outros limites.

No entanto, entendemos que, os elementos positivos que corroboram com as potencialidades explicitadas no corpo desse trabalho, nos possibilitam afirmar que fazer uso da História da Matemática como recurso pedagógico é mais que uma tendência do ensino atual, é de fato uma alternativa metodológica que contribui para aprendizagens com significado.

Referências

- Brasil.(1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Brito, Arlete de Jesus; Santos, Keila Elaine Silva dos; Teixeira, Moara Regina Grandi. (2009). *A História nos planos de ensino de futuros professores de Matemática*. Revista Horizontes, 27(1), 115-120. Natal.
- Fossa, John A. (2008)*Matemática, História e Compreensão*. Revista Cocar. UEPA. 2, 7-15.
- Freire, Paulo. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gutierre, Liliane dos Santos. (2006). *Inter-relações entre a História da Matemática, a Matemática e sua aprendizagem*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Mendes, Iran Abreu. (2009).*Matemática e Investigação em Sala de Aula: tecendo redes de cognitivas na aprendizagem*. Ed. Ver. e aum. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Miguel, A. (1993).*Três Estudos Sobre história*. Campinas: Unicamp, tese de doutorado.
- Nobre, Sergio. (2004).*Leitura Crítica da História: Reflexões Sobre a História da Matemática*. Ciência & Educação, 10 (3), 531-543.