



HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA A SALA DE AULA NUMA DIMENSÃO ÉTICO-AXIOLÓGICA

Liliane dos Santos Gutierre

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Matemática, Brasil
liliane@ccet.ufrn.br

RESUMO

Nesta comunicação apresentaremos as ações e a análise dos resultados de um projeto de extensão coordenados por nós, em 2009, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A elaboração e execução do referido projeto nos motivou, a partir do momento que tivemos a possibilidade de destacar, aos professores da Escola Pública da cidade do Natal/RN as funções pedagógicas que a História da Matemática cumpre no ensino-aprendizagem da Matemática, enfatizando em especial, a função pedagógica definida por Miguel (1993) de História-Axiologia. Dos objetivos do projeto, destacaremos, nesta apresentação: (1) a divulgação e o estudo oferecido aos professores de Matemática da Escola Pública de Natal/RN sobre a História da Matemática numa dimensão ético-axiológica para a sala de aula; (2) a elaboração de um roteiro baseado no livro O Romance das Equações Algébricas (GARBI, 2009) para a apresentação de uma peça teatral, cujos autores foram os alunos desses professores e (3) a apresentação desta peça teatral durante a XXI Semana da Matemática da UFRN. A análise dos resultados deste projeto nos mostra que cumprimos os objetivos propostos e entendemos ter produzido resultados eficientes no processo de construção do ensino e da aprendizagem da Matemática da Escola Pública, pois é notória a necessidade de melhorar a qualidade da educação no Estado do Rio Grande do Norte, principalmente na capital Natal, cujos índices de avaliação e rendimento escolar não foram significativos, conforme demonstrado na Prova Brasil, como demonstra os dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2007.

**Palavras-chave: Teatro, Matemática,
História da Matemática.**

ABSTRACT

In this article we present the procedures and the analysis of an extension project results coordinated by us in 2009, at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). The elaboration and execution of the referred project motivated us, to start from the moment that we had the possibility to highlight the teachers of the Public School of the city of Natal/RN, Brazil. The pedagogic functions that the History of the Mathematics accomplishes in the Mathematics teaching and learning especially we emphasize, the pedagogic function of History-Axiology defined by Miguel (1993). From the all objectives of the project, we will highlight, in this presentation: (1) the diffusion and the study offered to the teachers of Mathematics of the Public School of Natal/RN on the History of the Mathematics in an ethical-axiological dimension for the classroom; (2) the elaboration of a script based on the book *The Romance of the Algebraic Equations* (GARBI, 2009) for the presentation of a play, whose authors had been the students of these teachers and (3) the presentation of this play during the XXI Mathematics' week of UFRN. The analysis of the results of this project show us that we accomplished the proposed objectives and we understood to achieve efficient results in the process of construction of the teaching and learning of Mathematics of the Public School, because it is well-known the need to improve the quality of the education in the State of Rio Grande do Norte, specially in Natal, capital of the state, whose assessment rates and school performance were not significant, as confirmed in the *Prova Brasil*, as it demonstrates the data of the Index of Development of the Basic Education of 2007.

Word-key: Theater, Mathematics, History of the mathematics.

1 História da Matemática como um recurso pedagógico

Uma das maiores causas do baixo rendimento no ensino da Matemática e do desinteresse dos alunos pela matéria, além do alto índice de reprovações e evasões deve-se ao fato de o ensino da Matemática estar distante da compreensão do aluno. Segundo D'Ambrósio (2004, p.31-32) "os maiores entraves à melhoria da educação são o alto índice de reprovação e a enorme evasão." O autor enfatiza ainda que são necessárias "medidas dirigidas ao aperfeiçoamento dos professores, tais como fornecer-lhes novas metodologias e melhorar, qualitativa e quantitativamente, seu domínio de conteúdo específico".

Assim, corroboramos com o autor à medida que entendemos ser necessário criar espaços de reflexão crítica da prática docente, visando à melhoria na qualidade de ensino. Nossa experiência profissional permite-nos afirmar que ainda encontramos professores de Matemática preocupados em ensinar conceitos, procedimentos, algoritmos, e o estudante preocupado em decorar e “aprender” esses algoritmos. A partir disso, refletimos e nos perguntamos: como é que o professor está ministrando determinados conteúdos em sala de aula? Quais os recursos por ele utilizados? Qual ou quais as metodologias que poderiam tornar a aprendizagem da Matemática compreensível para o estudante?

Isto posto, entendemos que a elaboração de propostas de ensino, que levem a resultados eficientes no processo de construção do ensino e da aprendizagem de Matemática, é necessária. Por isso, em nossa dissertação de Mestrado, intitulada *Inter-relações entre a História da Matemática, a Matemática e sua aprendizagem*¹ e orientada pela professora Dra. Bernadete Barbosa Morey (UFRN), analisamos as diversas possibilidades de recursos metodológicos para uma aula de Matemática. Recursos como a Modelagem Matemática, os Jogos, a Resolução de Problemas, entre outros. Decidimos pelo uso da História da Matemática como recurso metodológico devido ao grande número de debates que havíamos presenciado nos últimos anos, debates esses que incluíram a preparação e realização do IV Seminário Nacional de História da Matemática, em Natal, em abril de 2001.

Nessa dissertação, buscamos desvendar as relações teórico - práticas entre a História da Matemática, a Matemática e sua aprendizagem. Os objetivos eram: 1) analisar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática que envolve a História da Matemática como recurso metodológico; 2) destacar as funções pedagógicas que a História da Matemática cumpre neste processo; e 3) apontar pelo menos uma metodologia adequada ao cumprimento dessas funções.

No final desse estudo os objetivos foram cumpridos e destacamos as inter-relações entre a História da Matemática, a Matemática e sua aprendizagem que se referem: 1) às particularidades do processo de ensino de Matemática que envolve a História da Matemática como recurso metodológico; 2) às potencialidades pedagógicas da História da Matemática, quando usada nas aulas de Matemática como recurso metodológico; e 3) à recomendação de proposta metodológica de ensino de métodos de resolução de equações de 1º e 2º graus que utilize a História da Matemática como recurso pedagógico.

Com relação às potencialidades pedagógicas que a História da Matemática pode vir a desempenhar nas aulas de Matemática, sublinhamos: (a) o papel altamente motivador da História da Matemática, quando nas aulas de Matemática, é associada a uma abordagem construtivista de ensino; (b) o papel de impregnar de significado o aprendizado da Matemática, permitindo que se responda às indagações dos alunos referentes aos porquês cronológicos, aos porquês lógicos e aos porquês pedagógicos.

Esse estudo também nos possibilitou escolher a História-Axiologia, assim classificada por Miguel (1993), como uma potencialidade pedagógica da Matemática, que se bem trabalhada,

¹ Essa dissertação foi defendida no dia 25/04/2003. (PPGED – UFRN).

em sala de aula, pelos professores de Matemática, poderá contribuir para a melhoria do ensino-aprendizagem desta disciplina.

Miguel (1993) em sua tese de doutorado intitulada *Três estudos sobre História e Educação Matemática*, discute profundamente doze aspectos ligados às funções pedagógicas da História, visando analisar os pontos de vista de diferentes matemáticos. Em nossa dissertação de mestrado, por exemplo, enfatizamos e fomos partidários de três desses doze aspectos: História-Motivação, História-Método e História- Significação.

Entretanto, um desejo permaneceu em nós: o de desenvolver em sala de aula, além desses, um outro aspecto: a História-Axiologia. E assim o fizemos. Elaboramos um projeto e o apresentamos à direção do Instituto Ary Parreiras² e, após ser questionado e discutido, foi aprovado. Assim, o início de sua realização foi marcado para ser executado.

A escolha por essa escola deveu-se ao fato de fazermos parte do quadro efetivo do Instituto Ary Parreiras (2000 – 2004).

Sendo assim, agimos no sentido de estabelecer, a esses alunos, uma esperada e convicta analogia entre o histórico e o pedagógico, conforme Kline (1976, p.60) nos diz:

Não há muita dúvida de que as dificuldades que os grandes matemáticos encontram são precisamente os tropeços que os estudantes experimentam e de que nenhum esforço para elimina-los com verbosidade lógica pode ser bem sucedido. Se os matemáticos levaram um milênio desde o tempo em que a matemática de primeira classe pareceu chegar ao conceito de números negativos – e levaram – e se levaram outro milênio para aceitarem os números negativos – como realmente levaram – podemos ter certeza de que os estudantes terão dificuldades com números negativos. Mais ainda, os estudantes terão que dominar essas dificuldades da mesma maneira como os matemáticos o fizeram, acostumando-se gradativamente aos novos conceitos, trabalhando com eles e aproveitando-se de todo apoio intuitivo que o professor possa reunir. (KLINE, 1976, p.60).

Sobre o exposto, Miguel (1993, p. 50) nos diz que Kline recorre à história para identificar uma função pedagógica dessa, que, nesse caso, é a “desmistificação metodológica da didática da matemática, na medida que a forma lógica e emplumada através da qual o conteúdo é normalmente exposto não reflete o modo como esse conhecimento foi historicamente produzido”.

² O Instituto Ary Parreiras é classificado pela comunidade como uma das melhores escolas estaduais situadas na capital, segundo a liderança comunitária do bairro no qual a escola está inserida. Além disso, a direção da escola recebeu várias premiações em competições qualitativas às quais foi submetida. A referida escola é de grande porte, contendo aproximadamente 2300 alunos. Suas instalações físicas encontram-se em bom estado de conservação. Salientamos também que a escola possui o PDE, *Plano de Desenvolvimento da Escola*, com ações estipuladas para alcançar metas que visam resolver os problemas por ela enfrentados. Possui ainda um vasto acervo de apoio pedagógico composto por recursos audiovisuais, tais como televisão, vídeo cassete, retro-projetor; e recursos materiais, tais como: mapas geográficos, mapas do corpo humano, jogos matemáticos, ábacos e material dourado. A escola, no seu turno matutino, mantém turmas do I, II e III ciclos. No turno vespertino, a escola mantém turmas do ensino fundamental do 6º ao 9º ano. A referida instituição localiza-se na zona leste de Natal e atende a clientela da Vila Militar Naval de Natal, bem como aos moradores das zonas leste e norte e do centro da cidade. O nível econômico e sócio cultural da clientela pode ser considerado de classes baixa e média.

Desse modo, no projeto apresentado à direção do Instituto Ary Parreiras, lançamos mão da realização de uma peça teatral, cujo roteiro, foi a parte intitulada As tragédias de Niels Abel e Evariste Galois do livro O Romance das Equações Algébricas, de Garbi (2009).

Os resultados dessa ação nos mostraram que a opção pela peça teatral foi decisiva para a motivação dos alunos do 9º ano na disciplina Matemática, inclusive melhorando o seu rendimento escolar em termos quantitativos, a partir do momento que esses alunos estabeleceram uma consonância, cuja legitimidade pedagógica assentou-se no fato de que eles perceberam, por meio da História da Matemática, que seus antepassados, também erraram, hesitaram, namoraram, estudaram, adoeceram, entre outros. Sobre isso, Miguel (1993, p. 50) afirma:

Dos erros, das lacunas e das hesitações dos grandes matemáticos pode gerar nele [o autor se refere ao estudante] o desenvolvimento de atitudes positivas, desejáveis tanto na formação do futuro pesquisador quanto na formação do cidadão, quais sejam, a coragem necessária para o enfrentamento dos problemas que lhe estiverem postos e a persistência e tenacidade na busca de soluções satisfatórias para os mesmos. (MIGUEL, 1993, p. 50).

Diante do exposto, foi nesse momento, via história, que, pela realização da peça teatral, tivemos a oportunidade de enfatizar e ver a desmistificação metodológica da Didática da Matemática, revestida de uma dimensão ético-axiológica, pois possibilitou o desenvolvimento de valores ainda que estritamente vinculados à forma de apreensão dos conhecimentos já produzidos e à forma de produção de novos conhecimentos.

2 Projeto de Extensão: uma possibilidade de divulgação do uso da História da Matemática em sala de aula

A partir do que foi exposto na parte 1 deste artigo, tivemos o desejo de divulgar a outros professores de Matemática a nossa experiência, a fim de que esses professores pudessem implementar a metodologia usada por nós como forma de motivar seus alunos - dos anos finais do Ensino Fundamental da rede pública da cidade do Natal/RN - para aprendizagem da Matemática.

A partir das considerações feitas até então, apresentaremos a seguir, de modo resumido e pontuado, a metodologia da intervenção para execução do projeto, a fim de cumprirmos os objetivos propostos no mesmo.

Nossa equipe, para cumprimento das ações foi formada por quatro (4) professoras, sendo 3 da UFRN e uma do Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy (IFESP); por três (3) alunos da graduação do Curso de Matemática, sendo dois (2) destes, bolsistas do projeto –

bolsa cedida pela Fundação de Apoio a Extensão (FAEX) da UFRN, e uma (1) aluna voluntária. Ajudaram-nos também dois professores da escola pública de Natal.

A intervenção metodológica propriamente dita aconteceu da seguinte forma: (1) convite e divulgação do projeto nas quatro (4) escolas públicas escolhidas, sendo cada uma destas escolas localizada em uma zona da cidade do Natal – norte, sul, leste, oeste; (2) realização de oficinas pedagógicas, oferecidas pelas 4 professoras, a fim de que o professor de Matemática da escola compreendesse e utilizasse, em sua prática pedagógica, os conhecimentos adquiridos ou re-elaborados no decorrer dessas oficinas, sobre o uso da História da Matemática como um recurso pedagógico, enfatizando a História-Axiologia; (3) realização das oficinas teatrais aos alunos dos professores de Matemática envolvidos no projeto, oferecidas pelos alunos bolsistas; (4) estudo do texto As tragédias de Niels Abel e Evariste Galois do livro O Romance das Equações Algébricas, de Garbi (2009) e elaboração do roteiro; (5) visitas nossas às escolas, a fim de avaliar os ensaios da peça teatral, bem como a aprendizagem e disciplina desses alunos durante as aulas de Matemática e (6) apresentação da peça teatral de cada escola durante a XXI Semana de Matemática da UFRN.

Nossa intervenção atendeu somente um dos turnos de cada escola, de modo que conseguimos trabalhar com doze (12) professores de Matemática. Os resultados que apresentaremos nesta comunicação são os primeiros obtidos por nós, e somente observados por meio do questionário aplicado ao professor da escola, no início da intervenção metodológica propriamente dita e também pelo relatório final, que recebemos, após a apresentação da peça teatral, durante a XXI Semana de Matemática da UFRN.

Contudo, informamos que existem outras fontes por nós obtidas e que serão analisadas, pois estamos orientando um trabalho monográfico que mostrará, por meio da análise dos diversos dados obtidos na intervenção, se a opção pela peça teatral junto à História da Matemática é ou não decisiva para a motivação dos alunos na disciplina de Matemática. Ou seja, se a participação na peça teatral e/ ou o fato de conhecer as histórias de vida de Évariste Galois e Niels Henrik Abel, melhoram o rendimento escolar dos estudantes de uma Escola pública de Natal (RN).

Nesse sentido, o objetivo geral deste estudo monográfico é analisar e apresentar se o rendimento escolar dos alunos no Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Natal (RN), na disciplina de Matemática, melhora a partir do momento que esses alunos se deparam com a História de vida de Évariste Galois e Niels Henrik Abel. Inclusive, neste estudo, foram delimitados os seguintes objetivos específicos: (1) estimular e despertar no estudante o interesse pelo estudo da Matemática por meio da História-Axiologia; (2) propor o uso da História-Axiologia aos professores de Matemática como uma alternativa que contribua para a melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática.

Isto posto, apresentaremos, agora, parte dos resultados obtidos a partir da análise do questionário - com perguntas abertas e fechadas - a fim de caracterizar o perfil dos professores de Matemática envolvidos no projeto de extensão. Apresentaremos, também, a opinião deste professor acerca do projeto, colocada no relatório final, a qual nos aponta que lançar mão da

peça teatral e/ ou o fato de conhecer as histórias de vida, como as de Évariste Galois e Niels Henrik Abel, melhoram, de fato, o rendimento escolar de alguns estudantes de uma Escola pública de Natal (RN).

Das dezesseis (16) questões propostas no questionário analisaremos, neste momento, a resposta de três (3) delas. A primeira sobre o tempo de serviço deste profissional, a segunda a idade dele e a terceira o nível de formação.

Dos doze professores que responderam ao questionário, 75% lecionam Matemática num período menor que dez anos, 17% num período entre 11 a 20 anos e 8% leciona numa faixa de 20 a 30 anos. Em relação à idade, 42% pertencem a faixa etária de 18 a 30 anos, 50% de 31 a 50 anos e 8% possui mais de 50 anos.

Quanto ao nível de formação, 8% ainda não concluiu a graduação, 25% é graduado em Matemática-Licenciatura e 67% possui pós-graduação a nível *lato-sensu*.

Diante dos resultados, percebemos que a maioria dos professores que participaram do projeto é recém-formado, novo e com uma especialização. Desta afirmação entendemos que a maioria destes professores, que se graduaram na UFRN, segundo informação obtida no questionário, cumpriu as componentes da estrutura curricular do curso de Licenciatura em Matemática, modificada em 1998, que possui a componente curricular Tópicos de História da Matemática e Didática da Matemática I. Esta última, inclusive, possui na sua ementa História da Matemática (PROJETO PEDAGÓGICO, 2009).

Contudo, não há por parte deles domínio sobre a História da Matemática, enquanto disciplina e/ou enquanto um recurso pedagógico para uso em sala de aula. Nosso entendimento pode ser corroborado pelas seguintes palavras colocadas por esses professores no questionário, na questão 16 do mesmo, que diz: “se achar necessário utilize o espaço abaixo para comentários e sugestões”. Eis os registros:

Vivo em busca de uma melhor formação para o ensino da matemática e ter a oportunidade de ampliar o meu conhecimento na minha área me deixa feliz.

Acho extremamente importante o uso da história nas aulas de matemática, mas não sei como fazer isso de uma forma que torne a aula interessante.

Uso a História da Matemática quando cito nomes dos grandes matemáticos da História e algumas contribuições.
Espero que realmente possa utilizar os conhecimentos que vou adquirir.

Para nós se torna instigante, diante do exposto, fazer uma pesquisa e responder a questões do tipo: por que os estudantes recém graduados não lançam mão, nas suas salas de aula, de recursos, como a História da Matemática? Por que esses mesmos estudantes em seus Estágios Curriculares também não lançam mão do que entendemos hoje de novas

tendências em Educação Matemática, entre elas, a História da Matemática? Pretendemos, posteriormente, em nossos estudos, responder estes questionamentos.

Finalmente, ainda nos remetendo a análise de parte do material pesquisado, nos remeteremos, agora, ao relatório fornecido pelos professores que participaram do projeto. Dos 12 que participaram, apenas 8 nos entregaram o relatório.

Parte deles, 25%, relata que a peça teatral não contribui de forma significativa para a aprendizagem do estudante e para a sua disciplina, para o seu comportamento e participação em classe. No entanto, enaltecem o projeto e reconhecem que pode dar certo numa realidade diferente da sua. Dois professores relataram:

Na sala de aula não houve mudanças significativas no comportamento, no interesse e principalmente no aprendizado. Apesar disso, o projeto deve continuar, porque temos sempre que acreditar e investir na nossa juventude. O projeto é muito bom.

Participar do projeto foi uma experiência interessante. A idéia de apresentar um pouco de história da matemática aos alunos pode, sem dúvida, acrescentar-lhes mais conhecimentos em relação à disciplina, de forma mais dinâmica e que lhes desperte mais atenção. [...]. Foi observada pouca mudança em relação ao comportamento dos alunos. Aqueles alunos mais indisciplinados apresentaram-se apenas empolgados com a idéia de participar do teatro, porém isso não se refletiu muito em mudança e mais interesse pela matéria.

Por outro lado, 50% dos professores que entregaram o relatório, avaliaram os resultados em classe de forma positiva, como podemos constatar em seus depoimentos:

A mudança mais significativa foi o visível aumento na concentração dos discentes no que diz respeito aos conteúdos apresentados durante as aulas. Assim mais concentrados o raciocínio flui mais rápido nos questionamentos que lhe são feitos. É possível percebê-los mais sensíveis e afetuosos em relação aos demais colegas que encontraram mais dificuldades no processo de aprendizagem. Os discentes se mostraram mais interessados e participativos nas aulas, bem como mais comportados durante as aulas. Uma das discentes ficou mais desinibida nas aulas, fazendo perguntas e respondendo as atividades em casa. Todos os discentes que participaram do projeto obtiveram resultados positivos em relação às notas.

Houve uma melhora do aluno, pois ele participou mais das aulas e melhorou o seu comportamento. Presta mais atenção às aulas. A nota do 3º bimestre se manteve estável comparado a do 2º bimestre.

As alunas mostraram um pouco mais de interesse com a disciplina. Houve mais interesse nas aulas. Melhor aprendizagem.

Em relação aos outros 25% de professores que entregaram o relatório, o relato não traz esclarecimentos que possam contribuir com este artigo.

3 A guisa de conclusão

Assim, a efetivação desse projeto, do ponto de vista operacional, oportunizou ao professor de Matemática da escola pública a reflexão sobre a possibilidade de se construir um novo perfil do professor de Matemática, cujas ações podem se voltar para a melhoria da qualidade da Educação Matemática, principalmente no Estado do Rio Grande do Norte. Além disso, entendemos que um projeto dessa natureza, se bem compreendido e executado poderá sim diminuir a evasão escolar, a partir do momento que os estudantes sentem-se motivados em participar da peça teatral, bem como aprender um pouco da História da Matemática, concentrando-se em classe, participando mais em classe, prestando atenção à aula e, conseqüentemente, melhorando suas notas e respondendo ao professor com eficácia, quando solicitado.

Por conseguinte, a análise dos relatórios também apontou que o professor de Matemática se sente atraído pelo projeto, mas não motivado a coordenar um dessa natureza, pois argumenta que não tem o apoio da diretoria e/ou autoridades, haja vista que a escola não disponibiliza além de espaço físico, tempo para um planejamento desse porte. Contudo, finalizamos este artigo, afirmando que quando se lança mão de um projeto assim, é preciso haver uma motivação intrínseca por parte do professor, pois entendemos que se esperarmos por políticas públicas, há possibilidades de acabarmos sem experimentar o quanto faz bem participar de atividades como esta.

Referências

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. A relevância do projeto Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática. In: FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. (Org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Globo: ação educativa, acessória, pesquisa e informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004.

ÍNDICE de desenvolvimento da Educação. **Ministério da Educação e Cultura**. Disponível em <<http://ideb.inep.gov.br/Site/>>. Acesso 07 mar. 2009.

KLINE, Morris. **O fracasso da matemática moderna**. Tradução: Leônidas Contijo de Carvalho. São Paulo: IBRASA, 1976.

GARBI, Gilberto G. **O romance das equações algébricas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

GUTIERRE, Liliane dos Santos. **Inter-relações entre História da Matemática, a Matemática e sua aprendizagem**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2003.

MIGUEL, Antônio. **Três estudos sobre História e Educação Matemática**. 1993. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 1993.

PROJETO PEDAGÓGICO. **Licenciatura em Matemática**. Natal. Disponível em <<http://www.matematica.ccet.ufrn.br/grades.htm>>. Acesso em 07 mar. 2009.