

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Daniel da Rosa Mesquita

**A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Porto Alegre

2011

Daniel Da Rosa Mesquita

## **A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucia Helena Marques Carrasco

Porto Alegre

2011

Daniel Da Rosa Mesquita

## **A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

### **Comissão examinadora**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucia Helena Marques Carrasco – UFRGS  
Orientadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisabete Zardo Búrigo – UFRGS

---

Prof. Dr. Claus Ivo Doering – UFRGS

## AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho, quero agradecer inicialmente à minha orientadora, Professora Dra. Lucia Helena Marques Carrasco, por confiar em mim e no meu trabalho. Além disso, quero agradecer à professora pelas contribuições fundamentais para que esse trabalho tomasse forma e se aproximasse daquilo que consideramos um bom trabalho.

Aos membros da banca, Professor Claus Ivo Doering e Professora Elisabete Zardo Búrigo, por aceitarem o convite e disporem parte do seu tempo para ler o meu trabalho de conclusão. Quero dizer ainda, que me sinto muito honrado de ter a presença desses dois professores, que acabaram me inspirando, após mais de uma cadeira como aluno, a escrever esse trabalho.

Aos entrevistados, por aceitarem o convite e disporem parte de seu tempo para compartilharem suas histórias.

Aos colegas de curso, Arthur e Greice, e ao meu primo Leandro, pela compreensão e pelo apoio no decorrer da Licenciatura, principalmente nesta última etapa.

Quero agradecer também aos meus colegas e minha supervisora, na escola onde trabalho, pois com certeza eles têm um peso fundamental para essa conquista que se aproxima.

Aos meus pais, irmãos e demais familiares e amigos, que me fizeram acreditar que esse sonho era possível, o sonho em que, um menino que cresceu com muitas dificuldades financeiras podia se formar na universidade federal, afastando de mim para sempre os tempos difíceis da infância.

Por fim, gostaria de agradecer a família da minha esposa e, em especial, a minha esposa Luana que, durante praticamente metade do curso, me ajudou, me compreendeu, me esperou e sempre acreditou que eu chegaria lá, lá onde eu sempre achei que merecia estar, entre os formandos do Curso de Matemática da UFRGS.

A minha esposa deu um novo sentido para minha vida quando a conheci há mais de dois anos e, agora, só posso retribuir dedicando uma das minhas maiores conquistas de vida a ela. Sendo assim, dedico esse trabalho à Luana que, hoje e sempre, será o meu porto seguro e meu grande amor.

## RESUMO

Este trabalho expõe os resultados de um estudo acerca de como a história da matemática, em sua dimensão pedagógica, pode auxiliar os alunos e até mesmo os professores a compreenderem melhor a matemática. Toma-se como referenciais teóricos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), livros e periódicos que tratam do assunto, livros didáticos e entrevistas com professores dos ensinos Fundamental, Médio e Superior. Assim, o estudo se desdobra em três direções: fundamentação teórica com leituras que possibilitem o alcance do objetivo, análise de livros didáticos através da categorização das diferentes formas utilizadas pelos autores para abordarem a história da matemática e utilização da história oral, através de entrevistas com professores de matemática que utilizam a história da matemática como ferramenta ou recurso para auxiliar na aprendizagem ou, ainda, para ilustrar suas aulas de forma a motivar os alunos à pesquisa e à problematização dos conteúdos.

**Palavras-chave:** 1. História da Matemática. 2. Ensino. 3. Aprendizagem. 4. História Oral. 5. Ferramenta. 6. Recurso.

## ABSTRACT

This paper presents the results of a study on how the history of mathematics in its pedagogical dimension, can help students and even teachers to better understand the math. Take as theoretical NCPs (National Curriculum), books and periodicals on the subject, textbooks and interviews with teachers in elementary, middle and upper. Thus, the study unfolds in three directions: theoretical readings to enable the achievement of the objective analysis of textbooks through the categorization of the different forms used by the authors to address the history of mathematics and use of oral history through interviews with math teachers to use the history of mathematics as tool or resource to assist in learning and also to illustrate their lessons to motivate students to research and questioning of the content.

Keywords: 1. History of mathematics. 2. Education. 3. Learning. 4. Oral History. 5. Tool. 6. Appeal.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>13</b>
<b>3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS.....</b>	<b>20</b>
3.1 CATEGORIZAÇÃO DO MATERIAL RETIRADO DOS LIVROS.....	20
3.2 ANALISANDO OS LIVROS DIDÁTICOS.....	22
<b>3.2.1 Análise de “A Conquista da Matemática” .....</b>	<b>23</b>
3.2.1.1 Informação Histórica.....	24
3.2.1.2 Curiosidades ou Aneotas.....	26
3.2.1.3 Informações Biográficas de Alguns Matemáticos.....	26
<b>3.2.2 Análise de “Matemática: Participação e Contexto” .....</b>	<b>27</b>
3.2.2.1 Informação histórica e Informações Biográficas de Alguns Matemáticos.....	28
3.2.2.2 Curiosidades ou Aneotas.....	31
<b>4 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS.....</b>	<b>34</b>
4.1 METODOLOGIA DAS ENTREVISTAS.....	34
4.2 ANALISANDO AS ENTREVISTAS.....	35
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>53</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho estudo e analiso como a história da matemática pode auxiliar professores e alunos, em seus respectivos processos de ensino e de aprendizagem. Tomo como referenciais teóricos os PCNs<sup>1</sup>, alguns livros, teses e artigos que tratam do tema, alguns livros didáticos e as entrevistas realizadas com professores dos ensinos Fundamental, Médio e Superior.

O ensino de matemática, a meu ver, vem levando um duro golpe do sistema de ensino atual e, muitas vezes, se expressa por uma ênfase no trabalho mecânico e na “decoreba”. Acredito que um professor, ao ensinar matemática, poderia fomentar alguns aspectos históricos, apresentando biografias de alguns matemáticos e esclarecendo de que forma os matemáticos do passado e também os atuais pensaram e pensam aquilo que está se aprendendo em sala de aula.

A escolha do tema emerge das minhas experiências como aluno do ensino básico e da universidade. Na escola, os professores que tive ensinavam o conteúdo de matemática que estava no programa sem nenhum tipo de contextualização histórica, não lembro, nem mesmo, de alguma ilustração histórica sobre o tema trabalhado. Na universidade, com exceção da disciplina que contempla o assunto específico de história da matemática, pouco se tratou desse assunto tão importante que é o ensino de história de matemática. Hoje, após realizar várias leituras acerca desse tema, percebo o quanto a história da matemática pode auxiliar no ensino e na aprendizagem da matemática. Destaco, para reforçar essa ideia,

[...] que o uso da história como recurso pedagógico tem como principal finalidade promover um ensino-aprendizagem da matemática que permita uma ressignificação do conhecimento matemático produzido pela sociedade ao longo dos tempos [...]. (MENDES, 2006, p.84).

Principalmente nesta introdução, mas também ao longo do texto, em muitos momentos trarei minha própria opinião acerca de alguns pontos que estarei analisando ou fazendo alguma referência, pois apesar de não estar formado no curso de matemática, já sou professor em uma instituição de ensino privada de Porto alegre. Dessa forma, considero interessante expor meus sentimentos e experiências sobre o ensino de matemática e, porque não, de história da

---

<sup>1</sup> Parâmetros Curriculares Nacionais

matemática. Afinal, em algumas aulas que ministrou na instituição em que trabalhou, costumava contribuir com alguma fundamentação histórica acerca do conteúdo em estudo.

Quando entrei na universidade para cursar matemática pensava que finalmente receberia aulas de matemática com contextualizações históricas, pois essas sempre faltaram nas minhas aulas do fundamental e médio. No entanto, não tive quase nada relativo à construção das ideias matemáticas e, como meu interesse pelo assunto permanecia, com o passar do tempo acabei entendendo que eu teria que mudar isso o dia em que fosse um professor, ou seja, nas minhas aulas eu introduziria, sempre que achasse possível, algum conteúdo matemático com ilustrações ou alguma contextualização histórica, para que isso auxiliasse meu aluno a entender melhor o conteúdo que estivesse sendo trabalhado.

A partir do terceiro semestre do curso de matemática, comecei a procurar estágios na área que havia escolhido como futura profissão: professor. Pois bem, irei contar um pouco da minha história: comecei a trabalhar em uma escola da rede privada de Porto Alegre em agosto de 2007, em um regime de estágio não obrigatório. Naquela época lembro que fiquei maravilhado com a escola. Ela tinha uma arquitetura diferenciada, sua fachada tinha a forma de um castelo de contos de fadas e isso me apresentava uma fachada bem diferente das instituições fechadas, como muitos colégios de padres ou conventos. Não parecia um espaço de reclusão, não parecia um espaço que lembre uma “prisão” ou qualquer tipo de “isolamento social” o que me faz lembrar Álvarez-Uría (1996), pois por dentro vemos outros aparatos e mecanismos de escolarização um pouco diferenciados de algumas escolas que conheci durante o tempo de estudante dos ensinos fundamental e médio como, por exemplo, o arranjo das carteiras e prateleiras com muitos objetos de manipulação, como sólidos geométricos e outros materiais pedagógicos, como Tangram. Além disso, algumas prateleiras de pequenos armários estão repletos de livros de lógica e livros didáticos separados por disciplina.

Quando comecei a trabalhar na escola passei a conhecer um pouco sobre o método Montessori, uma vez que a escola utiliza os princípios montessorianos de educação com base em três fundamentos: o ambiente preparado, professor orientador e o aluno independente.

Os anos passaram e, junto com eles, ganhei alguma experiência, pois foram dois anos de estágio e mais dois anos de profissional efetivo nessa escola.

Quando eu era estagiário nessa escola conheci um professor que utilizava em grande parte de suas aulas a história da matemática como ferramenta de ensino-aprendizagem, de forma a facilitar o entendimento e a formalizar os conceitos. Além disso, eu percebi que as aulas desse professor propiciavam a estimulação e um grande incentivo na busca pelo conhecimento. Trabalhando diretamente com esse professor percebi as maravilhas que essa ferramenta, se bem utilizada, poderia gerar, e essas maravilhas eram exatamente as que eu, como aluno de escola e mais tarde aluno do curso de matemática, poderia esperar.

Também tive a oportunidade de aprender e conviver com outros professores de matemática, bem diferentes do professor que utilizava o enfoque histórico em suas aulas. Dessa forma, percebi claramente o entusiasmo dos alunos quando o professor contextualizava a matemática e ilustrava com alguma abordagem histórica, diferentemente do que ocorria aos alunos das outras turmas. Acredito que, hoje, deveria ser obrigatório o ensino de matemática junto com a história da matemática, pois, assim, as aulas de matemática poderiam ter mais significados e gerar entusiasmo nos alunos, ou seja, despertando a curiosidade deles, nós professores teríamos dado um grande passo para o futuro.

Na escola em que hoje sou professor aprendi que realmente é possível viabilizar o estímulo, a significação e a compreensão de conceitos, por parte do aluno. Na minha opinião, uma aula de matemática resumida em uma pura “decoreba” de métodos de resolução de exercícios é uma tremenda perda de tempo. Acho importante, sim, saber resolver exercícios, mas acho mais importante ainda compreender melhor as dificuldades que o homem teve na elaboração de ideias matemáticas e, através delas, compreender as ideias dos próprios alunos, viabilizando, assim, a construção do conhecimento, através da condução a raciocínios adequados a cada campo de estudo e da contextualização histórica e lógica do mesmo.

Meu principal objetivo tem sido, portanto, verificar de que formas o ensino de matemática pode se tornar enriquecedor se aliarmos a ele a sua história, ou seja, de que maneiras pode-se ensinar matemática de mãos dadas com a história da matemática. Na investigação teórica realizada, tendo em vista a produção deste trabalho, fundamentei-me nas leituras dos PCNs, identificando o que eles exploram sobre o ensino da história da matemática; de alguns livros didáticos, pesquisado informações históricas apresentadas tanto ao professor quanto aos alunos e, por

fim, fundamentei-me na transcrição textualizada das entrevistas com professores de matemática, analisando principalmente o que eles dizem a respeito da utilização da história da matemática em suas aulas.

Antes do início dos estudos já havia identificado, por minha própria experiência, algumas dificuldades que os alunos costumam apresentar durante as aulas. Muitos têm dificuldade em compreender os significados dos conceitos que estão sendo trabalhados. Acredito que isso decorra do tipo de ensino que estamos propondo, ou seja, os professores, muitas vezes, apenas ensinam os processos mecânicos de resolução, deixando seus alunos acostumados a usar fórmulas que já lhes são entregues prontas pelo professor, e não procuram analisar como fazer um processo diferente ou, ainda, deixam de utilizar recursos, como a história da matemática, para tentar contextualizar e/ou dar um significado para aquilo que está sendo ensinado, recursos que poderiam gerar para os alunos uma motivação adicional para o estudo de matemática.

Fauvel (1991) aponta algumas razões para o uso de história da matemática, das quais destaco as que corroboram para o que foi dito anteriormente: o uso da história aumenta a motivação para aprendizagem da matemática; os alunos compreendem como os conceitos se desenvolveram; pode apontar os possíveis aspectos conceituais históricos da matemática que dificultam a aprendizagem dos estudantes.

Esclarecendo acerca da continuidade deste trabalho, o capítulo 2 refere-se à fundamentação teórica baseada na leituras de artigos e na análise dos PCNs.

O capítulo 3 trata da análise dos livros didáticos, ou seja, da pesquisa dos tipos de dados históricos que os autores utilizam em seus livros. Além disso, no corpo do trabalho haverá imagens de trechos retirados desses livros, de forma a evidenciar que tipo de contribuição esse trecho ou imagem oferece para o aprendizado de matemática. Essas imagens serão divididas em categorias e ao longo do capítulo 3 será explicado de que forma isso ocorrerá.

O capítulo 4 trata das entrevistas realizadas com um professor da Universidade e dois professores do Ensino Fundamental e Médio. Esse capítulo conterà a metodologia utilizada para as entrevistas e uma análise dos dados apontados pelos professores, através de suas respostas.

O capítulo 5 apresentará minhas considerações finais acerca de tudo que foi trabalhado e apresentado no corpo desse trabalho de conclusão de curso.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O principal objetivo deste capítulo é evidenciar, a partir das leituras que fiz dos PCNs, de artigos em revistas e de livros, durante toda minha pesquisa para esse trabalho de conclusão de curso, a importância do uso da história da matemática em sala de aula, como uma parceira no ensino de matemática.

Quando comecei a pesquisa, uma das minhas principais preocupações era saber se os professores, de uma forma geral, trabalham com os conteúdos de história da matemática no ensino de matemática. Esse foi meu principal combustível de motivação, talvez por eu ter sido um aluno dos ensinos fundamental e médio que não aprendi nenhuma contextualização histórica dos conteúdos matemáticos. Quando escrevo contextualização histórica, refiro-me a ilustrações históricas, fatos históricos e ao próprio desenvolvimento da matemática ao longo dos tempos, e pressuponho que isso contribua na construção e formalização dos conceitos e na interpretação de problemas, sejam esses problemas matemáticos ou do cotidiano.

Assim, para tentar responder a este questionamento que eu me fazia, optei por começar pela leitura e análise do que os PCNs recomendam para os currículos de matemática nas escolas.

Os PCNs buscam viabilizar o acesso de crianças e jovens a um conhecimento matemático que possibilite a inserção em um espaço profissional e social. Além disso, procuram mostrar que a matemática é um instrumento essencial para ajudar o aluno a compreender melhor o mundo que o cerca e, também, como uma ferramenta para despertar o interesse e a curiosidade. Os PCNs chamam a atenção para o foco na pesquisa, investigação e resolução de problemas. Por fim, o objetivo que quero evidenciar e que acho o mais importante para essa pesquisa é o que cita a história da matemática: “[...] **discutem caminhos para fazer Matemática na sala de aula, destacando a importância da História da Matemática e das Tecnologias da Comunicação**”. (BRASIL, 1998, p 16 [grifo meu]).

Fica claro nos objetivos acima que a história da matemática é considerada uma importante ferramenta pedagógica para auxiliar a superar as dificuldades encontradas nos processos de ensino e de aprendizagem. Percebo, lendo esses objetivos, que, com certeza, eles querem informar a importância da contextualização histórica para que o indivíduo se localize no mundo. No entanto, quando converso

com professores da área de matemática ou até mesmo com colegas da faculdade, acabamos percebendo que no ensino atual, em geral, os professores, não estão utilizando essa ferramenta.

Assinalo que a história da matemática, neste trabalho, está sendo usada como uma ferramenta ou recurso para contextualizar o tema em estudo e para auxiliar o professor a ensinar e a facilitar a aprendizagem do aluno.

Outro aspecto importante ligado à história da matemática, trazido pelos PCNs, é a Etnomatemática, entendida como uma perspectiva ou metodologia de pesquisa que tem ampliado e redimensionado o campo da história da matemática, pois valoriza um saber matemático cultural, no qual o aluno está inserido, aproximando-o, muitas vezes, do saber escolar. Assim, através de uma análise da história da produção do conhecimento matemático, os alunos verificarão também contribuições de outras culturas. (BRASIL, 1998).

Os PCNs estão divididos em diversas seções e uma delas, que destaco aqui, é: “Alguns caminhos para fazer matemática em sala de aula.” (BRASIL, 1998, 42.). Nessa seção, em especial, a utilização da história da matemática como um recurso ou uma ferramenta, pode apresentar a matemática como invento da humanidade, pois evidencia as principais necessidades e preocupações dos processos matemáticos que nós seres humanos nos deparamos ao longo dos tempos. Ao utilizar a história, o professor possibilita que o aluno desenvolva atitudes e novos valores a respeito desse conteúdo, conceito ou conhecimento adquirido. Além disso, os conceitos que são abordados em conexão com sua história se tornam informação cultural, social e antropológica de grande valor. (*Ibid*), ou seja,

[...] certo conhecimento de história da matemática deveria se constituir em uma parte indispensável da bagagem de conhecimentos do matemático em geral e do professor de qualquer nível de ensino. No caso do professor, não só com a intenção de que se possa utilizar a história como instrumento em seu próprio ensino, mas primariamente porque a história pode lhe proporcionar uma visão verdadeiramente humana da matemática, da qual matemático pode estar, também muito necessitado. (VALDÉS, 2006, p.15).

De forma muito parecida, os PCNs do Ensino Médio, tratam da utilização da história da matemática como recurso para o ensino e para a aprendizagem.

Segundo os PCNs do Ensino Médio:

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos

matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (BRASIL, 2000, p.43).

Nesses parâmetros curriculares há uma ênfase na preocupação com o desenvolvimento da capacidade de utilizar métodos matemáticos aprendidos em sala de aula para interpretar e intervir no mundo real. Além disso, os PCNs reforçam a ideia de relacionar a história da matemática com a evolução humana. (BRASIL, 2000). Também

[...] acreditamos que atividades com perspectivas históricas humanizam o estudo da disciplina, mostrando a Matemática como ciência em construção e em constante interação com outras ciências, sendo, a nosso ver, uma fonte de conhecimentos favoráveis à aprendizagem. Reconhecemos, desta forma, que recorrer à história da Matemática potencializa o aluno a internalizar o novo material de forma significativa realizando a passagem do lógico ao psicológico. (NUNES, ALMOULOU, GUERRA, 2010, p. 542).

Tendo em vista que os PCNs, tanto do ensino fundamental quanto médio, ressaltam o uso da história da matemática como parte dos objetivos principais no ensino de matemática, pode-se dizer que o uso de história da matemática em sala de aula vem sendo considerado de imensa importância para o entendimento do aluno acerca do mundo em que vive.

Conforme tratado em um seminário de história e educação matemática, publicado na revista BOLEMA, a história da matemática tem sido considerada como fator primordial para que o professor possa promover uma educação com significado e compreensão para o aluno.

Segundo Valdés (2006), conhecer a história possibilita uma visualização ampla do assunto, ou como ele mesmo diz “[...] uma visão dinâmica sobre a evolução da matemática.” (*Ibid*, p.16). Essa visão dinâmica nos possibilita entender o futuro a partir das dificuldades do passado.

Valdés (2006) escreve justamente o que evidenciei em parágrafos anteriores, ou seja, ele fala sobre o ensino de história da matemática no âmbito universitário, indicando que

[...] seria extraordinariamente conveniente que as diversas matérias que ensinamos se beneficiassem da visão histórica, como dissemos anteriormente, o que proporcionaria a todos nossos estudantes, pelo menos, um breve panorama global do desenvolvimento histórico da ciência que lhes vai ocupar por toda sua vida. (*Ibid*, p. 17).

O ensino de história de matemática em sala de aula de mãos dadas com os conteúdos que estamos trabalhando é importante para situar o aluno em um contexto histórico. Porém, temos que ter muito cuidado, pois história da matemática não é só contar histórias curiosas sobre alguns matemáticos, mas sim utilizar essa ferramenta para ajudar na compreensão de alguns conceitos. Não estou dizendo que não podemos contar anedotas e historinhas sobre a matemática, mas sim não ficar apenas nisso, ou seja, é importante mostrar que existem as necessidades que a humanidade e esses matemáticos enfrentaram antes, para que, aí sim, os alunos entendam de vez o porquê de aprender certos conteúdos. Assim,

[...] a história deveria ser um potente auxiliar para tais objetivos como: demarcar temporalmente e espacialmente as grandes ideias, problemas, junto com sua motivação, os seus precedentes. (VALDÉS, 2006, p. 19).

Ainda destaco desse mesmo autor, que

[...] o enfoque histórico é uma proposta metodológica que atua como motivação para o aluno, já que através dele descobrirá a gênese dos conceitos e métodos que aprenderá na sala de aula. (*Ibid*, p. 25).

Segundo Fauvel e Maanen (2000), uma disciplina de história da matemática para ser usada em sala de aula deve ser incluída nos cursos de formação de professores, pois a abordagem desse conteúdo em uma sessão menor em cada curso poderia contribuir muito para o aperfeiçoamento do professor.

Segundo os PCNs, a história da educação matemática no Brasil é marcada pela formalização de conceitos de forma muito rápida, pelo excesso de trabalhos mecânicos, ou seja, a chamada “decoreba” de métodos, que se transformam em processos de aprendizagem, muitas vezes, sem terem a devida compreensão por parte dos alunos. (BRASIL, 1998).

Penso que é justamente pelo que está escrito no parágrafo acima que gerações anteriores, minha geração e a geração atual estão sofrendo com o ensino de matemática no Brasil, pois a formalização e a mecanização de processos acabaram se impondo nos currículos escolares.

Nos PCNs há uma seção chamada: “Breve análise da trajetória das reformas curriculares” (p. 19), que remonta a trajetória do ensino de matemática no Brasil até o final dos anos 90. Houve um movimento de renovação nas décadas de 60 e 70 que ficou conhecido como “Matemática Moderna” que tinha como principal objetivo aproximar a matemática que se aprendia nas escolas da matemática acadêmica ou

da pesquisa. No entanto, o movimento acabou falhando, pois a abstração, a parte formal e o rigor acabaram afastando a matemática das situações práticas do dia a dia do aluno. (BRASIL, 1998). Por outro lado: “Em 1980, o National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, dos Estados Unidos, apresentou recomendações para o ensino de Matemática [...] Nele a resolução de problemas era destacada como o foco do ensino da Matemática [...]”. (BRASIL, 1998). Essas recomendações desempenharam um importante papel nas reformas dos anos 90.

Segundo os PCNs, o quadro atual da matemática no Brasil continua apresentando os mesmos problemas da década de 90 e começo dos anos 2000, ou seja, faltam recursos para formação de professores fazendo com que os professores utilizem quase que 100 % o livro didático em suas aulas. (BRASIL, 1998, 2000).

Além disso, os PCNs apontam através da FCC<sup>2</sup> que o foco em resolução de problemas acabou se perdendo, pois quando um professor explica o conteúdo de problemas, isso acaba parecendo que é um conteúdo isolado e isso permite que os alunos desenvolvam métodos de “decoreba” para resolvê-los evitando assim o raciocínio. (BRASIL, 1998).

Como mencionado anteriormente, um dos principais fatores para que o ensino de algumas décadas para cá seja da maneira que é hoje, é justamente a falta de recursos do governo na formação dos professores e na formação continuada.

Para Deleuze (1988) a inspiração do professor e a sua preparação para dar aulas é capaz de mudar não só o mundo de uma criança, mas sim o mundo de uma pessoa qualquer, seja qual for a sua idade.

Dessa forma, vamos refletir sobre a ideia de uma aula onde o professor não possui motivação nenhuma para dar aulas e simplesmente ensina métodos de resolução para problemas sem falar nada sobre aspectos históricos e culturais da matemática.

Será que essas aulas podem trazer algum benefício para a aprendizagem de uma pessoa?

O que falta para os professores e mestres, para que possam se inspirar na preparação de seu “show” e como consequência despertarem nos alunos, através da utilização da história da matemática, o interesse sobre diversos assuntos do cotidiano do homem atual ou do homem do passado? Será que é uma questão na

---

<sup>2</sup> Fundação Carlos Chagas.

formação do professor? Será que é apenas desinteresse? Será que é só uma questão salarial?

Segundo Larrosa (2004), o professor sempre está pouco preocupado para saber se seu presente foi pouco aceito, mas sim se sua carta será respondida:

“O professor - aquele que dá o texto a ler, aquele que dá o texto como um dom, nesse gesto de abrir o livro e de convocar à leitura- é o que remete o texto. O professor seleciona um texto para a lição e , ao abri-lo, o remete. Como um presente, como uma carta”. (LARROSA 2004, p. 140).

Penso que é exatamente assim que um professor se sente ao dar uma aula, pois a aula é como o presente e tudo que ele diz em aula é a carta, então no decorrer da aula e ao final, o professor espera a resposta a carta. É assim que me sentia enquanto estagiário e é assim que me sinto enquanto professor de Matemática da sexta-série da escola em que trabalho hoje.

Outro trecho que revela a atitude inspiradora do professor em sala de aula

**“O professor, o que dá a lição, é o que também se entrega na lição.** Primeiro, entrega-se em sua eleição; depois, em sua remessa, em continuação em sua leitura”(LARROSA, 2004, p.140 [grifo meu]).

É notável a paixão que Larrosa (2004) coloca em suas frases, pois à medida que a leitura do texto se aprofunda, as palavras do autor se aprofundam e inspiram o leitor a cada vez mais querer ler o texto. Penso que quando um professor planeja suas aulas, ele deve planejar elas de forma semelhante, ou seja, ensaiar o que será apresentado de forma a inspirar nossos alunos a interagirem nesse momento de aprendizagem. A interação pode ser feita de várias formas, inclusive utilizando-se da ferramenta que considero muito poderosa que é a história da matemática.

Deleuze e Parnet (1988) comparam o ensaio com o teatro ou o canto, quando deixam claro em seu texto que deve haver ensaios, e se o professor não ensaiar o suficiente não haverá qualquer inspiração, sem as quais a aula não significa nada.

Percebo agora que sem a inspiração para ensinar, a aula se torna insignificante. Nesse momento lembro de quantos professores tive e quantos desses realmente se inspiravam e me inspiravam na busca pelo conhecimento, pensando bem, talvez eu tenha tido no máximo um ou dois. Agora eu me pergunto quantas aulas ministrei tanto no estágio quanto profissionalmente que de fato eu me

preparei, ensaiei e me inspirei de forma a inspirar meus alunos e ajuda-los na busca pelo conhecimento? Difícil responder.

Mas os textos me ajudam a pensar de forma clara sobre como é importante uma aula que valoriza não só o conteúdo que está sendo ensinado, mas também de que forma, maneira está sendo ensinado e se junto ao ensino estamos ajudando eles a desenvolver suas capacidades através do auxílio que a história da matemática fornece na formação dos conceitos.

Cada vez mais acredito que o processo de aprendizagem do aluno passa muito pelas mãos de um professor, ou seja, de que forma ele ensina, de que forma ele possibilita a socialização dos alunos em um ambiente escolar, de que forma ele planeja as aulas, até que ponto ele respeita as individualidades dos alunos e outras perguntas mais. Penso que se a aula for bem dada e além disso for colocada tanto na preparação e na execução das aulas paixão do professor por ensinar, com certeza os alunos terão mais vontade de aprender mais sobre determinados assuntos, principalmente, aspectos históricos que ajudem eles a compreender o mundo de ontem e o de hoje. De forma análoga se aula for mal dada e o professor não tiver vontade e entusiasmo por ensinar, muito menos fizer relações com um enfoque histórico matemático, penso que fatalmente, haverá um retrocesso muito grande na aprendizagem.

Deleuze deixa transparecer em seu texto “P de Professor” que ele parou de dar aula em uma época que era assustadora, e ele não podia mais compreender como os professores podiam continuar a dar aulas, já que se haviam tornado administradores. Deleuze acredita que os professores ensinam ano após ano as mesmas coisas de maneira não criativa provocando perdas constantes na forma de ensinar e gerando problemas na aprendizagem.

Realmente a tarefa de um professor, na minha opinião, não é nada fácil, pois somos o mediador do conhecimento e concordando com Deleuze e Larrosa, se não houver dedicação total naquilo que fazemos, no nosso caso, dar aulas, então estaremos prejudicando de maneira geral a educação e por consequência a aprendizagem das pessoas.

Acredito que não basta apenas o professor se inspirar e se dedicar para mudar o ensino, pois precisamos que nossos gestores, sejam eles o governo ou não, nos propiciem uma formação adequada e um ambiente de trabalho adequado na realização de nossas atividades.

### 3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Neste capítulo analiso a presença da história da matemática em livros didáticos dos ensinos fundamental e médio. Do ensino fundamental, em específico, analisei o livro da sétima série da coleção de livros Castrucci e Giovanni Jr. – “A Conquista da Matemática”, e do ensino médio analiso o livro único de Xavier e Benigno – “Matemática: Participação e Contexto”. A escolha da coleção “A Conquista da Matemática” se deve por ela figurar nas avaliações de Livros Didáticos pelo Ministério de Educação e Cultura – MEC, por meio do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD<sup>3</sup> de 2011. Além disso, escolhi a coleção “A Conquista da Matemática” por ser o livro didático que irei utilizar, na escola, no próximo ano. Atualmente ministro aulas de matemática para sexta-série e, a partir de 2012, para sétima série. Assim, acho importante analisar o livro que utilizarei em minhas aulas e ver o que ele trará sobre o conteúdo que abordo nesse trabalho de conclusão. Já a escolha do livro único “Matemática: Participação e contexto” foi uma escolha aleatória, sem uma expectativa de que esse livro traga dados suficientes sobre história da matemática, ou seja, minha intenção era justamente escolher um livro qualquer e investigar o que ele poderia acrescentar ou não para o meu trabalho.

Além disso, o capítulo está dividido em duas seções, sendo a primeira dedicada a separar, em categorias, os aspectos históricos apresentados nos livros. De que forma essas categorias foram definidas será discutida na primeira seção deste capítulo. A segunda seção do capítulo contempla a análise dos discursos apresentados nesse material, ou seja, a partir de uma análise relacionada com as leituras da fundamentação teórica tentarei evidenciar se esse material realmente contribui para a aprendizagem de matemática.

---

<sup>3</sup> Programa Nacional do Livro Didático, mais informações em < <http://portal.mec.gov.br> > acessado em 13 de novembro de 2011.

### 3.1 CATEGORIZAÇÃO DO MATERIAL RETIRADO DOS LIVROS

Estabeleci a partir da leitura de Vianna (1995)<sup>4</sup> categorias para a pesquisa, com justificativas para analisar a forma como a História da Matemática aparece nos Livros Didáticos, objetivo desta seção. As categorias estipuladas por mim são: Informação histórica, anedotas e informações biográficas de alguns matemáticos. Essa categorização foi definida após a leitura do material em estudo, com o objetivo de organizar os dados e viabilizar a análise dos mesmos.

Em seu trabalho, Vianna (1995) mostra como utiliza as categorias para classificar as diversas formas como a história da matemática aparece nos livros didáticos. As categorias que Vianna utiliza são: **Motivação**, **Informação**, **Estratégia Didática** e o **Uso Imbricado** (ou parte integrante do desenvolvimento do conteúdo). Para cada categoria o autor utiliza uma justificativa de uso. Na categoria em que a história da matemática é utilizada como **Motivação**, o autor coloca o uso de anedotas, lendas ou um texto introdutório como fator determinante para ser incluso nessa categoria, uma vez que se inicia um capítulo contendo essas informações. O autor ainda considera motivacional esse tipo de texto na introdução de cada capítulo. Na categoria em que a história da matemática aparece como **Informação**, o autor insere as notas históricas que aparecem depois de concluído certo assunto ou conteúdo. Segundo o autor, essas “notas históricas” são usadas como dados complementares dos assuntos trabalhados nesse capítulo. Além disso, o autor insere nessa categoria eventuais quadros informativos que aparecem no meio do livro, como entre exercícios, mas que não auxiliam na resolução do conteúdo que está sendo abordado. Na categoria em que a história da matemática figura como **Estratégia Didática**, o autor coloca as formas em que a partir de um procedimento é possível conduzir o aluno à compreensão de um conteúdo relacionando-o a esse procedimento. O autor cita exemplos para essa categoria, no qual os alunos medem as sombras para calcular as alturas, usando o teorema de Tales, ou a de tentar relacionar o perímetro das circunferências com seu diâmetro, através da utilização de um barbante. Por fim, na categoria em que a história da matemática está **Imbricada no Conteúdo**, o autor mostra que nessa categoria a história é implícita, ou seja, não se menciona história ou matemáticos, mas sim o conhecimento que

---

<sup>4</sup> Vianna (1995) “Matemática e História: Algumas relações e implicações pedagógicas” – Dissertação (Mestrado em Educação), USP.

auxilia no desenvolvimento do conteúdo de uma determinada forma, em detrimento de outras formas possíveis. Dessa forma, de maneira parecida, classifiquei as categorias, usando as justificativas que ajudaram Vianna no seu estudo e criando algumas a partir das leituras que realizei nesse trabalho de conclusão. Pois bem, como eu disse anteriormente, as categorias, escolhidas a partir de Vianna (1995) e outros artigos são: **Informação Histórica, Anedotas e Informações Biográficas de Alguns Matemáticos**. A primeira categoria que corresponde ao aparecimento da história da matemática como **Informação Histórica** difere um pouco da que Vianna (1995) especificou, pois nessa categoria considero que informação histórica ou “notas históricas”<sup>5</sup> servem para possibilitar que o aluno e até mesmo o professor compreendam melhor como se deu a construção de determinado conceito de matemática e essa informação pode aparecer tanto na introdução do capítulo a ser estudado quanto no decorrer do mesmo. Na categoria em que a história da matemática aparece como **Curiosidades ou Anedotas**, coloco aqui as historinhas, curiosidades ou lendas que os autores dos livros analisados colocaram em seus textos para que isso motive o aluno a se interessar pelo conteúdo que será trabalhado. Por fim, na categoria em que a história da matemática aparece na forma de **Informações Biográficas de Alguns Matemáticos**, colocarei aspectos históricos como idade, época em que viveram, em que deram suas contribuições teóricas ou, ainda, qualquer outra informação a respeito desses matemáticos que ajude a situar os alunos ou até mesmo a contextualizar o conteúdo abordado em sala de aula. Acho importante destacar aqui um trecho de Vianna (2000), no qual aparecem alguns pensamentos que contribuem para essa categorização:

[...] sou a favor do “Uso Didático da História da Matemática” como uma Tendência dentro da Educação Matemática. Como? Ora, é muito simples: associando o conhecimento da História da Matemática às demais tendências; por exemplo: a história da matemática pode ser uma fonte relevante de problemas para serem trabalhados na resolução de problemas, o estudo da solução dada aos problemas reais que foram enfrentados em épocas diversas pode fornecer contribuições relevantes para o desenvolvimento de técnicas de modelagem e para o aprimoramento de modelos já elaborados, o conhecimento da história da matemática dos diversos povos entrelaça-se inevitavelmente com os trabalhos de Etnomatemática... (VIANNA, 2000, p.3-4).

---

<sup>5</sup> “notas históricas” é o termo usado por Vianna (1995) para esclarecer melhor a utilidade da história da matemática na categoria informação.

## 3.2. ANALISANDO OS LIVROS DIDÁTICOS

Nesta seção trarei algumas informações sobre os livros selecionados para essa pesquisa e analisarei as informações históricas, as anedotas e curiosidades, as biografias ou qualquer outro aspecto histórico que apareça nos livros. Além disso, comentarei imagens retiradas desses livros mostrando em que categoria<sup>6</sup> ela se encaixa e de que forma penso que essa imagem, contendo aspectos históricos, pode contribuir para a melhoria no ensino de matemática, no sentido de deixá-la mais atraente e também contextualizá-la com o nosso tempo.

No decorrer dessa seção, sempre que possível, farei relação com algum artigo lido para que eu possa fundamentar melhor o que está sendo analisado nessa parte do trabalho. Por fim, apresentarei minhas conclusões das análises feitas.

### 3.2.1 Análise de “A Conquista da Matemática”

Na edição de 2007 desta coleção, os autores, tanto na introdução como no decorrer dos capítulos, recorrem à utilização de alguns textos históricos, anedotas e informações biográficas para tentar auxiliar o aluno a compreender melhor o que se está estudando. Esses textos, em minha opinião, servem para contextualizar o conteúdo matemático com a realidade do aluno. No entanto, o livro valoriza muito a questão da resolução de exercícios por meio da “decoreba”, a partir de métodos de resolução com regras e aplicação direta de algoritmos. Mas, voltando ao enfoque principal deste trabalho, observei que esse livro não traz muitas ilustrações históricas. As poucas ilustrações não são suficientes para dar um panorama geral sobre a história da matemática envolvida nos conteúdos que os alunos aprendem nesse livro.

Com relação à edição renovada dessa coleção, intitulada “Conquista da Matemática - Edição Renovada” concordo com o Guia de Livros Didáticos PNLD 2011, ao considerar um ponto forte da coleção as informações que relacionam a Matemática a outras áreas do conhecimento. Especialmente nas seções “Brasil Real”, há textos que focalizam os problemas sociais da população brasileira e buscam valorizar a formação da cidadania. Eles tratam de assuntos como: esportes;

---

<sup>6</sup> A palavra categoria aqui faz referência a categorização que fiz com base no trabalho de Vianna(1995 e 2000) na seção 3.1 desta monografia.

escolaridade em diversos países; evolução populacional; qualidade de vida; geração de energia; índices de desenvolvimento humano; uso da água e emissão de dióxido de carbono, entre outros. Juntamente com os textos sobre a história da Matemática, favorecem a contextualização dos conteúdos. (BRASIL 2011).

Nas próximas páginas seguem algumas imagens extraídas do livro do 8<sup>o</sup> ano, que corresponde à sétima série dessa primeira coleção analisada. Além disso, as imagens estão inseridas nas categorias escolhidas e, para cada categoria, analisarei, quando for possível, duas imagens, assim podemos ter uma ideia da maneira como os aspectos históricos são incluídos nesse livro, com o intuito de ajudar o aluno na compreensão de determinados conceitos ou conteúdos matemáticos.

### 3.2.1.1 Informação Histórica

A primeira imagem intitulada “A história de um certo quadrilátero” traz uma ideia que remonta aos tempos do antigo Egito, no que se refere a conceitos geométricos usados por esse povo. Esse quadro informativo nos permite viajar no tempo e ver o conhecimento que essa cultura possuía sobre o trapézio. Além disso, esse quadro informativo traz a maneira como os antigos chamavam as bases e os lados desse quadrilátero, para eles a base maior era chamada de boca e a menor de troncadura e os lados de larguras. Acho interessante mostrar para os alunos que o objeto de estudo que é o quadrilátero ou outras figuras geométricas já eram conhecidas por esses povos e esses sabiam trabalhar com conceitos geométricos desse tipo.



Na próxima imagem intitulada “Astrolábio” os autores colocam a possível origem desse instrumento e sua utilidade. Essa imagem e, ao lado, um quadro de informações trazem notas históricas que esclarecem para os alunos de que modo se usava o Astrolábio, para que e porque se tornou obsoleto o seu uso, ou seja, ocorre nessa imagem toda uma construção histórica acerca de um instrumento que era muito importante para navegadores e astrônomos e que hoje não tem mais tanto valor devido aos avanços na área da tecnologia.



### 3.2.1.2 Curiosidades ou Anedotas

Para essa categoria não encontrei nenhuma referência a historinhas ou lendas, mas encontrei uma imagem que destaca o número  $\pi$  a partir de algumas curiosidades históricas. Além disso, a imagem traz algumas ilustrações (fotos) de matemáticos que contribuíram para a história do número  $\pi$ . O nome da imagem é “As Contribuições de Grandes Matemáticos”.

### AS CONTRIBUIÇÕES DE GRANDES MATEMÁTICOS



**Papiro de Rhind**

O número  $\pi$  é conhecido há pelo menos 4 000 anos. O papiro de Ahmes (ou Rhind), assim chamado em homenagem ao escriba que o copiou por volta de 1650 a.C., mostra que os matemáticos egípcios utilizavam o valor 3,16 para o número  $\pi$ .

Na Europa de 1600 a 1700, o valor de  $\pi$  chegou a ser calculado com 30 casas decimais.

Ao longo dos anos, o número  $\pi$  recebeu a atenção de vários matemáticos. Conheça alguns deles e suas contribuições.



Na Grécia antiga, Arquimedes atribuiu a  $\pi$  um valor intermediário entre  $3\frac{1}{7}$  e  $3\frac{10}{71}$ .



O matemático chinês Tsu Ch'ung-chih, por volta de 480 da nossa era, chegou a um valor intermediário entre 3,1415926 e 3,1415927, resultado surpreendente para a época.



Adotado pelo matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783), em 1737, o símbolo  $\pi$  passou a ter aceitação geral.



Em 1761, Johann Heinrich Lambert (1728-1777), matemático nascido em Mulhouse (Alsácia), então parte do território suíço, foi o primeiro a provar que o número  $\pi$  é irracional.

### 3.2.1.3 Informações Biográficas de Alguns Matemáticos

Nesta categoria se concentra a maioria de imagens, sejam elas ilustrações, fotos, recortes históricos ou quadros históricos. No entanto, analisarei apenas duas imagens.

A primeira imagem é um quadro histórico que ressalta as contribuições de alguns filósofos e matemáticos. Além disso, as informações contidas nesse quadro fazem menção à época em que esses filósofos e matemáticos viveram, lugar de origem entre outras informações. A segunda imagem destaca principalmente as contribuições feitas pelo matemático Viète.

Na Antiguidade, a falta de símbolos para indicar números desconhecidos levou o homem a recorrer às palavras. Isso, porém, tornava o cálculo longo e complicado.

Os filósofos gregos Aristóteles (384-322 a.C.) e Euclides (século III a.C.) foram os que deram os primeiros passos no emprego de letras e símbolos para indicar números e expressar a solução de um problema.

Entretanto, muito tempo se passou até as letras serem amplamente usadas para indicar quantidades desconhecidas. Esse uso se deve, principalmente, ao alemão Michael Stifel (1486-1567) e aos italianos Girolamo Cardano (1501-1576) e Raffaele Bombelli, este último, autor de uma obra de notável interesse intitulada *L'Algebra*, publicada em 1572.

Foi, porém, um advogado e matemático francês, François Viète (1540-1603), quem introduziu o uso sistemático das letras para indicar números desconhecidos e os símbolos das operações usados até hoje. Por esse motivo, Viète é conhecido como o pai do moderno cálculo literal.

O cálculo literal trouxe enormes progressos para a Matemática e, com o passar do tempo, assumiu a forma atual.



Aristóteles (384–322 a.C.)



Euclides (aproximadamente 300 a.C.)



François Viète (1540–1603)



François Viète (1540-1603)

### OS MATEMÁTICOS E OUTROS SÍMBOLOS PARA REPRESENTAR NÚMEROS

Os matemáticos, já na Antiguidade, sentiram necessidade de usar outros símbolos para representar números e relações. Entre eles, Euclides e até o filósofo grego Aristóteles.

Ao longo do tempo, a história da Matemática passou a destacar outros notáveis nomes de matemáticos fazendo uso de letras em seus cálculos, tais como: Fibonacci, Cardano, Bombelli, Stifel e Viète.

Viète, convém lembrar, foi o responsável pelo uso sistemático de letras nas relações matemáticas, fato que propiciou o desenvolvimento do Cálculo Algébrico, o que permitiu, entre inúmeras aplicações, que problemas complexos passassem a ser reduzidos a relações matemáticas simples.

### 3.2.2 Análise de “Matemática: Participação e Contexto”

Na introdução de cada capítulo, os autores recorrem à utilização de alguns textos históricos, anedotas e informações biográficas para tentar auxiliar o aluno a compreender melhor a matemática. Em minha opinião, os autores se esforçam para tentar contextualizar a utilização da matemática do passado com a matemática que utilizamos hoje. Além disso, na introdução de cada capítulo é pedido para que o

aluno faça uma pesquisa sobre certa época, algumas tecnologias usadas em um determinado período da história ou sobre diversos matemáticos, para que o aluno tenha um contato maior com algumas questões históricas. Esses textos servem para contextualizar o conteúdo matemático com a realidade do aluno.

Nas próximas páginas seguem algumas imagens extraídas do livro único do ensino médio **“Matemática: Participação e Contexto”**. Além disso, as imagens estão inseridas nas categorias escolhidas e definidas na seção 3.1 e para cada categoria escolhida, analisarei, quando for possível, duas imagens, assim podemos ter uma ideia da maneira como os aspectos históricos são incluídos nesse livro.

### 3.2.2.1 Informação histórica e Informações Biográficas de Alguns Matemáticos

Nesse livro, em específico, essas duas categorias se confundem, pois achei impossível separar uma da outra, uma vez que, ao mesmo tempo em que as imagens fornecem informações históricas para nos ajudar a compreender melhor o estudo da matemática e, por vezes, entender melhor alguns conceitos, as imagens também fornecem informações biográficas. Neste caso, as imagens inseridas nas próximas duas páginas serão inseridas nas duas categorias ao mesmo tempo, justamente por contemplarem características de ambas. A primeira imagem intitulada “A Trajetória da Geometria Analítica” mostra o caminho percorrido pela Geometria Analítica, no qual vários matemáticos contribuíram para seu aperfeiçoamento. Já a segunda imagem chama-se “O Estudo das Quadráticas” e diz respeito à evolução do estudo das quadráticas, de há mais de 4000 anos, com os babilônios, até seu uso na Geometria Analítica, com Descartes.



# A história conta

## A trajetória da Geometria Analítica

*O caminho percorrido pela Geometria Analítica foi cruzado por vários matemáticos que contribuíram para o seu aperfeiçoamento*

O século XVII foi sem dúvida um dos mais importantes para a Matemática. A Europa respirava, nessa época, um protestantismo marcante e procurava preservar os impérios ultramarinos. Enquanto isso a França nos brindava com a obra *La géométrie*, de René Descartes (1596-1650).

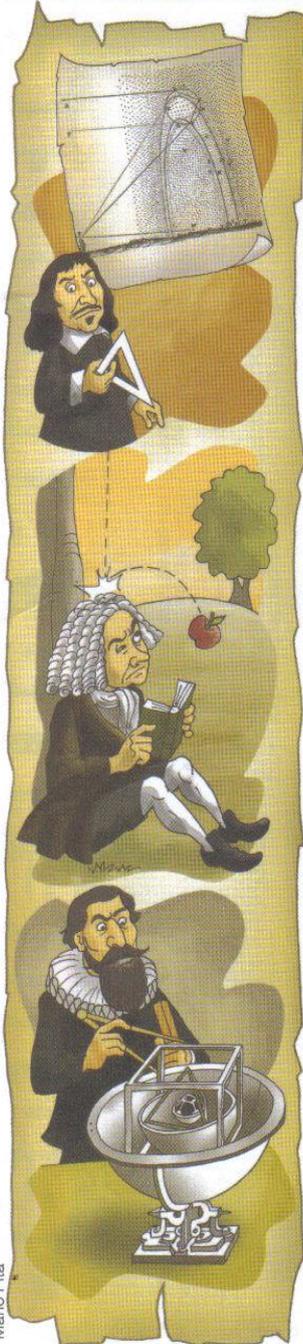
Embora a moderna Geometria Analítica não tenha grandes semelhanças com a obra *La géométrie*, podemos dizer que Descartes foi o introdutor desse conceito. A grande engenhosidade de seu trabalho foi traduzir um problema geométrico em uma equação algébrica.

O caminho percorrido pela Geometria Analítica foi cruzado por matemáticos que contribuíram para o seu aperfeiçoamento. Esse é o caso de Frans van Schooten (1615-1660), matemático holandês que publicou uma versão para o latim da obra de René Descartes, tornando-a conhecida. Também Newton foi responsável por esse desenvolvimento, ao sugerir novos tipos de sistemas de coordenadas e fazendo anotações sobre as cúbicas.

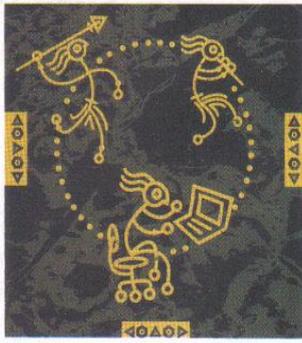
Segundo alguns historiadores, o conhecimento sobre as secções cônicas tem seu marco inicial com Menaecmus, que viveu por volta de 350 a.C. Porém, é inegável que *As cônicas*, tratado sobre as curvas escrito por Apolônio de Perga (262 a 190 a.C.), teve o mérito de reunir todas as informações anteriores.

A partir daí, Apolônio deixou claro que parábola, elipse e hipérbole são três espécies de secções cônicas que podem ser obtidas de um cone duplo, apenas variando a inclinação do plano de secção.

A importância desse trabalho é sentida na Física, que se valeu dos conhecimentos específicos ali contidos para resolver inúmeros problemas. Johann Kepler, por volta de 1610, descobriria as trajetórias elípticas dos planetas, com o Sol ocupando um de seus focos. Já Newton, na obra *Philosophiae naturalis principia Mathematica*, fez essa dedução com a lei da gravitação e as leis da Mecânica.



Mário Pita



# A história conta

## O estudo das quadráticas

*Os babilônios, há 4 000 anos, já resolviam problemas com equação do 2º grau*

Há registros de problemas envolvendo equações quadráticas com três termos, deixados pelos babilônios há aproximadamente 4 000 anos. Esses estudos demonstram uma grande flexibilidade existente na Álgebra desenvolvida entre eles.

Outros povos também contribuíram com essa parte da Álgebra, até que se chegasse à representação atual de uma equação quadrática,  $ax^2 + bx + c = 0$  com  $a$  não nulo, na qual o valor de  $x$  é obtido pela fórmula de Bhaskara:

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Essa organização de símbolos, que simplifica o estudo das quadráticas, é recente se for comparada com a idade da Álgebra. Foi no século XVII que Descartes utilizou as letras  $a$ ,  $b$  e  $c$  para representar quantidades conhecidas e as letras do final do alfabeto  $x$ ,  $y$  e  $z$  para representar as incógnitas. Além disso, passou a usar a representação  $x^2$  em lugar de  $x \cdot x$  e  $x^3$  em lugar de  $x \cdot x \cdot x$ .

René Descartes (1596-1650) era francês, formado em Direito, e aos vinte anos sua insatisfação lançou-o como reformulador da filosofia que influenciava os acadêmicos da época.

O que destacamos aqui é a forma como encaminhou seus estudos e como chegou aos seus objetivos.

O seu mais célebre tratado, *O discurso sobre o método para raciocinar bem e procurar a verdade nas ciências*, é de 1637 e originou a Geometria Cartesiana, hoje dita Geometria Analítica, que nos mostra como as cinco operações aritméticas correspondem a construções feitas com régua e compasso, justificando a introdução de termos aritméticos em Geometria.

A frase "PENSO, LOGO EXISTO" representa o marco inicial da filosofia e cultura modernas. Essa ciência moderna não deve ser um fato registrado apenas em livros didáticos. O estudo de Descartes nos ajuda a questionar, compreender e relacionar a ciência com o nosso encaminhamento histórico, social e metafísico e, principalmente, nos põe em busca de um mundo mais humano.

Mário Pita

### 3.2.2.2 Curiosidades ou Anekdotes

Para essa categoria encontrei algumas curiosidades como aplicações ao estudo de seqüências numéricas, um exemplo disso é a freqüência em que as notas musicais se repetem. Além disso, encontrei também, na introdução de alguns capítulos, sugestões de pesquisas, como por exemplo, ampliar os estudos acerca dos censos na China, na Babilônia e no Egito. A seguir estão inseridas imagens que fazem referências às notas musicais e aos censos, conforme mencionado.

A freqüência da onda sonora pode nos auxiliar a entender expressões da linguagem musical, como é o caso de "uma oitava". Tomemos como exemplo dois sons, 1 e 2, cuja freqüência média, em  $H_1$ , é  $f_1$  e  $f_2$ , respectivamente. Quando, para esses sons, for válida a relação  $f_1 = 2f_2$ , diremos que o som 2, de freqüência  $f_2$ , está uma oitava abaixo do som 1, ou então o som 1, de freqüência  $f_1$ , está uma oitava acima do som 2.

Dó Ré Mi Fá Sol Lá Si Dó

uma oitava

Se observarmos a seqüência das notas musicais e escolhermos uma delas, por exemplo a nota dó, perceberemos que ela se repete em intervalos de uma oitava, apresentando freqüências cujos valores estão representados a seguir.

nota musical

oitava oitava oitava oitava oitava

freqüência (Hz)

Dó <sub>1</sub>	Dó <sub>2</sub>	Dó <sub>3</sub>	Dó <sub>4</sub>	Dó <sub>5</sub>	Dó <sub>6</sub>
64	128	256	512	1 024	2 048

Note que, na busca do entendimento da expressão "uma oitava", chegamos a uma escala de freqüência cujos valores formam uma seqüência numérica. Faça outros estudos na área da música e procure outras relações do som com o conhecimento matemático.

Fonte: O Estado de S. Paulo, 10 abr. 2005.



Os indícios mais antigos encontram-se em tábuas que registram as habilidades dos sumérios em lidar com créditos, juros simples e compostos, escrituras, hipotecas e outros contratos legais.

Das cerca de 400 tábuas que documentam essa época, praticamente metade contém anotações matemáticas, fazendo referência a quadrados, cubos e até exponenciais que possivelmente tenham sido usadas para resolver problemas de juros compostos.

Fonte: Nova Enciclopédia Ilustrada Folha (Folha de S. Paulo).

Tábua suméria com escrita cunilforme, c. 3000 a.C.

## Pesquise mais o assunto

Podemos associar a palavra "estatística" à palavra latina que significa "Estado" (*status*). Em 3000 a.C. já se realizavam censos na China, na Babilônia e no Egito. Há indícios até mesmo no Velho Testamento, quando Moisés recebe a orientação de fazer a contagem dos homens de Israel preparados para a guerra. Tais informações seriam para o alistamento militar e a taxação de impostos. O censo feito em todo o Império Romano é um exemplo dessa prática.

A palavra "censo" deriva da palavra latina *cenere*, que significa "taxar". Embora a prática de coletar dados sobre população, colheitas, animais, terras, impostos etc. venha se estruturando no decorrer dos séculos, podemos dizer que a Estatística recebeu uma contribuição decisiva no final do século XX, com os estudos realizados principalmente por Karl Pearson (1857-1936) e Ronald A. Fisher (1890-1962).

Ao final desta análise dos livros didáticos, acabei sendo surpreendido, pois ao categorizar as informações históricas e demais ilustrações que os livros trazem inclusos nos seus capítulos, percebi que muitas notas históricas pouco contribuem para o aprendizado de alunos e professores, pois algumas notas não evidenciam uma relação direta com o conteúdo que está sendo aprendido. Destaco como exceção as pesquisas solicitadas no livro único **“Matemática: Participação e Contexto”**, na introdução de cada capítulo. Essas pesquisas, além de motivarem os alunos a buscar o conhecimento, também acabam provocando o aluno a compreender melhor o que está sendo trabalhado na sala de aula. Esses livros também servem como guias didáticos para professores, mas, da maneira como aparecem os dados históricos, pelo menos nos dois livros analisados, acho muito difícil que professores acabem utilizando-os em sala de aula. Digo isso, por entender que esses dados são apresentados desconectados do conteúdo, apenas para ilustrar os livros e, sendo assim, o professor e os alunos precisariam ter um interesse especial pelo assunto, para buscar um aprofundamento e uma ligação com o conteúdo.

Após a análise e as palavras ditas anteriormente, lembrei de algo que eu havia lido em um dos artigos para essa monografia que explicita justamente a “pobreza” que os livros trazem sobre a história da matemática:

É muito raro encontrarmos a história da matemática nos livros didáticos utilizados por professores e estudantes do nível fundamental ou médio do sistema educacional brasileiro. Embora esses livros incluam, muitas vezes, certas informações históricas, tais informações geralmente falam sobre figuras históricas e acontecimentos que se constituem em algo meramente desnecessário à aquisição (geração/construção) de conhecimento matemático pelo estudante. (MENDES, 2006, p. 84).

O que mais discuto neste trabalho é a forma de utilizarmos a história da matemática, seja como recurso, ferramenta ou mecanismo, seja qual for o nome que daremos, a sua utilização deve ser feita através de algum objeto, seja esse objeto um livro didático ou não. As informações históricas trazidas por esses objetos devem ampliar as noções sobre a matemática e facilitar a compreensão do aluno e até mesmo do professor. No entanto, para isso é preciso saber de que forma a história da matemática em conexão com o ensino de conceitos matemáticos deverá ser abordada em sala de aula.

Para Mendes (2006) é preciso discutir de que maneira se usará a história como “[...] recurso favorável para construção das noções matemáticas pelos estudantes.” (p 84). Nesse mesmo artigo, Mendes (2006) diz o seguinte sobre os livros didáticos:

A história como uma fonte de motivação para a aprendizagem da matemática é considerada imprescindível para que as atividades de sala de aula se tornem mais atraentes e despertem o interesse dos estudantes para a matemática. **O caráter motivador deve estar presente também nas atividades contidas nos livros didáticos, devendo configurar-se concretamente na ação docente.** (MENDES, 2006, p.91 [grifo meu]).

## 4 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

O objetivo deste capítulo é apresentar, através de entrevistas, o discurso que três professores dos ensinos básico e superior utilizam em suas aulas, ou seja, de que forma eles expressam a utilização da história da matemática como ferramenta ou recurso, se é que utilizam, para ajudar na compreensão de conceitos matemáticos por parte dos alunos.

Além disso, o capítulo se divide em duas seções, na primeira, trato da metodologia utilizada nas entrevistas e na segunda apresento a análise de algumas respostas dadas pelos entrevistados, que considero relevantes para esse trabalho.

### 4.1 METODOLOGIA DAS ENTREVISTAS

O método proposto, através da realização de entrevistas (ANEXO A), captadas por gravador, com professores de matemática, foi escolhido a partir do reconhecimento de que as experiências práticas de professores dessa área podem contribuir expressivamente na investigação proposta. Desta forma, ouvir os professores e, após transcrição textualizada das entrevistas, analisar seus discursos foi o caminho escolhido. A partir das orientações que tive e de leituras que fiz, o método utilizado nessa pesquisa se caracteriza, ou melhor, está inserido no campo da história oral.

Segundo o site da FGV<sup>7</sup>, a história oral é uma metodologia que utiliza entrevistas com indivíduos que possam contribuir com informações, através de seu testemunho, sobre alguns fatos, hipóteses ou outros pontos importantes da história. Aderiu-se a esse método, na década de 50, com o advento da invenção do gravador. No Brasil, essa metodologia começou nos anos 70, pelo Programa de História Oral do CPDOC<sup>8</sup>, que deu início ao recolhimento de depoimentos da elite política do país, mas é nos anos 90 que, com a criação da Associação Brasileira de

---

<sup>7</sup> Fundação Getulio Vargas, mais informações em <<http://cpdoc.fgv.br/acervo/historiaoral>> acessado em 12 de novembro de 2011.

<sup>8</sup> Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC/FGV).

História Oral (1994), houve a realização de seminários e a divulgação de estudos em história oral.

Com o tempo esse método ganhou muitos adeptos, entre os quais, professores, pedagogos, teólogos, antropólogos e outros teóricos de diversas áreas. Além disso, as entrevistas, no meu caso entrevistas gravadas, são aceitas como referências para a compreensão do passado, desde que junto com documentos escritos, imagens ou outros tipos de registros.

Acredito que, por sermos, os entrevistados e eu (como entrevistador), professores de matemática, ou seja, por orbitarmos na mesma corrente de ideias, a relação estabelecida durante as entrevistas foi devidamente facilitada. Essa relação acabou gerando um ambiente adequado para o uso desse método que é a história oral. Destaco isso, porque

[...] é importante atentar para o caráter de interação que permeia a entrevista. Mais do que outros instrumentos de pesquisa, que em geral estabelecem uma relação hierárquica entre o pesquisador e o pesquisado, [...], na entrevista a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. [...] Enquanto outros instrumentos têm seu destino selado no momento em que saem das mãos do pesquisador que os elaborou, a entrevista ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado. (LÜDKE, 1986, p.33-34).

Segundo Alberti (2005), na história oral a escolha e o número de entrevistados para a pesquisa devem servir de contraponto e complemento suficiente de outras fontes, dessa forma é possível comparar o que diversas fontes e entrevistados trazem sobre determinado assunto que está sendo pesquisado.

Dessa forma, na medida do possível, sempre irei relacionar as respostas do entrevistado com as fontes que venho disponibilizando neste trabalho, como por exemplo: a análise dos livros didáticos e as leituras dos PCNs e artigos que fiz durante meus estudos.

## 4.2 ANALISANDO AS ENTREVISTAS

As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas (ANEXO B) para a utilização neste texto. Convidei os entrevistados pessoalmente para participarem desta pesquisa. Ao aceitarem, foi-lhes solicitado que assinassem um termo de consentimento (ANEXO C), para que eu pudesse utilizar o material gerado. Após transcrição das falas, enviei aos entrevistados o texto completo, para devidos

ajustes, caso eles considerassem oportuno. Os trechos aqui apresentados sofreram algumas correções ortográficas, o que não alterou o sentido dos dizeres dos entrevistados.

O primeiro a ser entrevistado foi um professor de Ensino Superior que nunca ministrou a disciplina de história da matemática na universidade ou em qualquer outra instituição de ensino. No entanto, ele foi escolhido justamente para dar seu ponto de vista de quem não atua na universidade, em específico, como professor de história da matemática, mas que, a partir de suas experiências de vida, possa contribuir para este trabalho. Além disso, convidei esse professor, por ter sido seu aluno e por entender que, em muitas aulas, esse professor utilizou a história da matemática como ilustração, anedota ou, ainda, como uma ferramenta para auxiliar no meu aprendizado ou no de meus colegas. Nestas ocasiões, senti que, além das aulas ficarem mais interessantes, pude realmente compreender melhor um conceito explicado durante uma aula expositiva.

Em um primeiro momento, quando perguntei se lembrava, da época em que era aluno, tanto na escola quanto universidade, de algum(ns) professor(es) que tivesse(m) abordado história da matemática em suas aulas e, em caso positivo, de que forma isso era feito, eu obtive uma resposta que evidencia bem o que os PCNs relatam sobre as décadas de 60 e 70, época na qual o professor entrevistado esteve inserido como aluno, ou seja, o ensino da educação matemática no Brasil teve significativa influência da matemática moderna. Essa modernidade tinha como objetivo aproximar a matemática escolar da matemática dos pesquisadores, mas como isso trouxe muito rigor na notação e no tratamento dos conceitos, isso acabou por afastar as questões práticas da matemática do cotidiano dos alunos. Veja como essa ideia está evidenciada abaixo.

Na época de faculdade eu não lembro particularmente de ninguém que tivesse sequer mencionado algum episódio que fosse da história da matemática, eu tento me lembrar do ensino secundário, creio que então tinha um professor de física que situava as descobertas e os desenvolvimentos da ciência num certo contexto, mas não ficou muito na minha memória e no tempo de aluno aqui na faculdade, então, eu não creio que além das citações óbvias, teorema de Pitágoras, e ficava subentendido que Pitágoras era alguém que tivesse existido, eu não me lembro de ninguém explicitamente mencionando episódios ou sequer fazendo uma descrição da história da matemática, não como aluno, eu não creio ter visto isso. [...].

Assim, a entrevista segue como um “bate-papo”, demarcado por um ambiente tranquilo e agradável para se conversar. Na segunda pergunta, quando questionado se a história da matemática deveria estar presente na formação do professor, o entrevistado chama a atenção para o importante ponto da contextualização histórica.

Certamente é importante. Eu creio que o tal do famoso contexto é relevante com toda certeza, porque certamente a ciência nem caiu do céu, nem surgiu da terra, ela foi trabalhada ao longo de muito tempo e isso tem uma história, um desenvolvimento, ela não foi gerada espontaneamente nem nada, então o contexto em que se situa qualquer ciência, em particular a matemática, certamente é relevante, para tu tentar entender o que foi feito, porque foi feito, porque não foi feito outra coisa, então a história certamente é importante, eu não sei se como disciplina específica ou não, isso depende do currículo, mas eu creio que todo mundo, todos os professores, deveriam ter uma boa ideia de como eram as coisas, porque que são como são agora, e vai ver vários fatores interessantes, são decisões quase políticas sobre o que se vê e o que não se vê e porque se vê de uma maneira. [...].

Ao ouvir, através da gravação de áudio realizada, e ao reler novamente a resposta dada acima, isso acabou me reportando a uma ideia de Mendes (2006) que converge com o que foi dito pelo entrevistado:

É fundamental, entretanto, compreendermos que essa elaboração humana sempre esteve ligada a um momento histórico-cultural e a uma necessidade que impulsiona essa produção. Desse modo, admitimos que o conhecimento construído estivesse, quase sempre, ligado às emergências e necessidades sócio-cognitivas e culturais. (MENDES, P.81, 2006).

Dando continuidade, pergunto ao professor se deveria haver em cada disciplina do curso de licenciatura em matemática uma seção contendo aspectos históricos para auxiliar os alunos a compreender melhor o conteúdo que será estudado. Sua resposta faz referência a um possível fator que impossibilita professores de mencionar a história da matemática em suas aulas, o currículo. Além disso, novamente, a contextualização histórica aparece em seu discurso.

Certamente concordo que deveria ser feito. Eu vejo que o problema óbvio é que o que eu sempre ouço é o contrário, é que não dá tempo de dar tudo, então do jeito que tá o currículo os professores já acham que não dá tempo de dar tudo, tem muita coisa, então, se tu quiseres colocar mais ainda um contexto histórico, de cara não vai ter muita concordância com isso, com os outros. Eu tenho a ilusão de achar que eu faço isso um pouco na única disciplina que eu dou para a licenciatura, falar volta e meia, de certos aspectos pelo menos históricos no sentido antigo de colocar em ordem cronológica, não digo em grandes interpretações profundas ou não da sua relevância, do seu significado da coisa. Mas as disciplinas sim, porque que tu começa a ver geometria sem falar em tudo que os gregos fizeram, é ridículo, certamente deveria ter uma contextualização disso em termos históricos, eu não sei por quanto tempo nem quando, talvez seja melhor ao longo do semestre ficar colocando a coisa em termos históricos. Eu ia achar isso muito bom.

Em seguida perguntei se ele achava que a abordagem dos conceitos matemáticos em conexão com a história da matemática podia contribuir para o aprendizado de matemática e sua resposta foi:

Aí tem um problema bem mais profundo, depois de mais de 30 anos de professor e 10 anos de aluno eu não tenho a mínima ideia de como uma pessoa aprende qualquer coisa, eu inclusive tenho uma suspeita que não existe uma receita para isso porque senão já teria sido aplicada, todo mundo ia virar gênio. Eu não sei como uma pessoa aprende, então, eu não faço ideia de que colocar um contexto histórico na matéria se ela fica mais inteligível ou não, para mim tudo é interessante, eu particularmente acho qualquer coisa interessante, desde que tenha alguma sequência lógica, desde que não sejam piada, essas coisas. [...].

Noto, nessa primeira parte da resposta, que o entrevistado enfatiza não saber o que faz uma pessoa aprender algo e, nesse sentido, concordo com ele, para sabermos isso teríamos que ter um conhecimento sobre neurociência talvez ou, ainda, psicologia, enfim. Mas, o mais interessante, na segunda parte destacada no quadro logo abaixo, é que ele acredita fielmente que se ensinarmos algo com o contexto histórico, seja sobre a ordem cronológica dos fatos ou outro aspecto importante, com certeza ele acredita que isso pode ajudar na compreensão do que se está estudando. Além disso, fica claro que ele pensa que se conseguirmos mostrar a matemática de uma forma mais interessante, como através do uso da história da matemática, seja por anedotas ou outros fatores históricos, então com certeza estaremos fazendo uma matemática de forma que nossos alunos entendam melhor, ou lembrem melhor sobre certos conteúdos ou conceitos matemáticos.

[...] Mas, se o contexto histórico iria ajudar eu tenho impressão que sim porque a gente é uma raça de contadores de história, isso é uma coisa que vem de antes da nossa civilização recente, a gente sempre contou as coisas, então eu tenho a impressão que história, não apenas anedotas, mas de contar o contexto é muito mais tragável para a nossa cabeça do que A menor que B implica C menor que D que é uma aberração para o nosso tipo de raciocínio. Então se tu conseguir “dourar a pílula”, tu falas, imagina como é que os gregos pensavam na geometria do planeta, eles conseguiam imaginar que o teorema de Pitágoras em cima do globo terrestre não vale ou eles abstraíam que em planos o teorema de Pitágoras vale, mas se botar numa esfera os ângulos não fecham, como é que eles conseguiam antes de Pitágoras? Conseguiram colocar através de uma ideia na cabeça? Talvez as pessoas se lembrem melhor, talvez isso seja aprendizado. Em suma, realmente aprendizado para mim é um mistério. [...].

Na pergunta seguinte, relativa a se os professores, em geral, estavam preparados ou capacitados para abordar aspectos históricos de matemática no ensino de matemática, ele acabou confirmando algo que eu, como professor, já

pensava e, como aluno, já havia percebido há muito tempo, ou seja, estou falando da falta de interesse de alguns professores em abordar história, até porque não é algo obrigatório. Além disso, ou decorrente disso, agrego o desconhecimento dos professores, em geral, acerca desse assunto. Também destaco, a seguir, um trecho, no qual o professor diz de que forma aborda a história da matemática em sala de aula e o que lhe inspirou para fazer coisas desse tipo, introduzir a história em suas aulas.

Em geral eu só posso dizer que não. Porque eu me tiro por em geral, e em geral eu não estou preparado, eu passei anos tentando entender alguma coisa, em geral, pelo que vejo aí dos meus colegas eles não estão talvez nem interessados em saber alguma coisa da história. [...], porque não são obrigados, porque não dá ponto, porque não precisa para se aposentar. Porque que eu comecei a falar um pouco mais sobre a história da matemática na disciplina de análise? Porque tem os dois livros clássicos da licenciatura, clássicos dos últimos cinco anos, que são versões antigas do Elon e do Ávila, o Ávila na análise da licenciatura e a análise real da licenciatura do Elon, e eles tem o mesmo assunto e tudo, só que o Ávila enche de notas históricas e comenta, situa, para mim isso é uma maravilha, quando eu li isso eu digo “é isso que eu quero fazer” [suspiros], antes eu não tinha sequer pensado nisso, eu lia por interesse pessoal, mas jamais iria perder tempo falando isso para aluno, porque tinha muita matéria para dar, definição, demonstração, [...], Elon também, [...], ele tem livros só de história, mas não no livro de matemática. E o Ávila não, o Ávila faz isso e eu o admiro e quando eu comecei a dar análise eu usava o livro dele que tem, em cada capítulo, páginas e páginas sobre o contexto histórico e bem escrito, no meu parecer. Esse livro de análise eu acho que deveria ser usado por outros professores, para que eles comecem também a se interessar por esse assunto [...].

Sintetizando, o professor, ao presenciar a história da matemática inserida em um livro que costumava utilizar em suas aulas, reconheceu o valor teórico dessa abordagem e, principalmente, sentiu vontade de falar sobre o que aprendeu com essa leitura, além disso, acha que todos professores deveriam usar tal livro para ensinar a disciplina que ministra. Em minha opinião, a ideia de buscar informações, de se capacitar para trabalhar a história da matemática pode ser estendida para qualquer disciplina, seja na faculdade ou na escola.

Essa ideia, colocada pelo entrevistado, de buscar na história uma ferramenta ou recurso para deixar suas aulas melhores e, através disso, auxiliar o aluno na compreensão do assunto, me remete a de Miguel (1993), por sua ênfase

[...] às possibilidades de recorrer à história como um uso pedagógico adicional, isto é, como meio auxiliar, potencialmente rico, para se promover e repensar o ensino-aprendizagem em matemática. (MIGUEL, 1993, p. 12).

Dando seguimento à entrevista, quando questionado sobre como a história da matemática poderia ser trabalhada no ensino em geral, o entrevistado se mostrou

pensativo, pois como ele mesmo diz, no quadro abaixo, está acostumado a lecionar disciplinas com conteúdos abstratos, então para ele é complicado falar sobre isso, para ele depende muito do momento, às vezes ele está explicando certo conteúdo e lembra-se de algum aspecto histórico, mas, se preparar para isso, realmente não faz, pois acha que esse não é o objetivo dessas disciplinas mais abstratas. Mas diz que, se um aluno pergunta fica melhor, nesse momento é possível falar muitas coisas, pois passa a existir uma troca entre professor e aluno. Por fim, novamente o professor fala sobre a contextualização histórica.

É que eu estou acostumado com disciplinas com conteúdo abstrato. Eu não consigo ver a disciplina de história como conteúdo abstrato, tanto que eu nunca a lecionei, eu não a vejo como um conteúdo formal, eu posso ficar o semestre inteiro contando histórias, claro, mas isso dá uma disciplina? [...] Para mim, eu não estou acostumado com esse tipo de disciplina, então, como é que se daria a história? Eu não consigo imaginar como disciplina só, realmente. Podia ser trabalhada como, justamente situando historicamente as coisas, os grandes pontos como é que foram colocados, [...]. Eu sou do tempo que não se trabalhava nada, a gente trabalhava no mato, na roça, hoje em dia a gente trabalha conceitos [risos], e ainda tem certa dificuldade com o linguajar, então, como é que pode ser trabalhado Daniel, me deixa ver... Para te dizer a verdade eu não consigo imaginar muita resposta aí, como é que poderia ser trabalhado, abordado. De novo, é pessoal, eu não quero impor isso aos outros, [...]. Nós não somos uma raça ilhada, somos humanos, os humanos não são uma coisa pontual, é uma coisa que tem certa história, a própria história da humanidade, então, o conceito tem o seu lugar, as coisas são recentes, as coisas são antigas, a mesma coisa trabalhada de novo tu colocar em contexto ao longo do semestre, eu vejo, isso que tu falaste no começo, em cada disciplina podia ter uma seção, mas como trabalhar isso em geral, eu não sei, eu realmente não consigo imaginar, daí não vou poder te ajudar, [...].

Depois, perguntei se ele preparava quando queria falar sobre a história da matemática e ele me respondeu que não, mas depois começou a dizer que, às vezes, pesquisa algo. Isso fica claro no quadro que segue.

Daniel – tu não te programas?

Professor – Não

Daniel – simplesmente acontece?

Professor – Geralmente eu lembro “puxa, poderia ter falado, mas não falei, agora é tarde, semestre que vem talvez me lembre” [lástima]. [...], como é que eu faço? Algumas eu me preparo, mas em geral é quando surge o momento, quando estou escrevendo alguma coisa, claro aí faço pesquisa, não é, vejo em outros livros como é que escreveram, [...].

Assim como o entrevistado, que em muitos momentos fala em contextualização histórica, autores como Nunes; Almouloud; Guerra (2010) também acreditam que trabalhar com as perspectivas históricas ajuda o aluno a compreender melhor conceitos, dando significados a esses.

Acreditamos que atividades com perspectivas históricas humanizam o estudo da disciplina, mostrando a Matemática como ciência em construção e em constante interação com outras ciências, sendo, a nosso ver, uma fonte de conhecimentos favoráveis à aprendizagem. Reconhecemos, desta forma, que recorrer à história da Matemática potencializa o aluno a internalizar o novo material de forma significativa realizando a passagem do lógico ao psicológico. Assim, a descoberta histórica pode evidenciar o significado lógico e, por conseguinte, motivar o discente a se apropriar significativamente dos conceitos em estudo, chegando às generalizações a partir da contextualização das ideias, mesmo controversas, com suas “provas e refutações” que contribuíram para consolidação da Matemática que temos. (NUNES; ALMOULOU; GUERRA, 2010, p. 542).

Em seguida, perguntei se ele costumava usar em suas aulas a história da matemática para auxiliar na aprendizagem de algum conceito. Além disso, perguntei se ele lembrava de uma situação específica, pois a primeira foi uma resposta positiva. Em sua resposta apareceram alguns fatos históricos que o entrevistado tem conhecimento e algumas anedotas. O mais importante no trecho que segue é que realmente senti que o entrevistado gosta de utilizar algo sobre história da matemática em suas aulas e percebi que ele faz isso inserindo, com expressivo senso de humor, algum detalhe histórico ao conteúdo matemático, mas gosta também de acrescentar alguns fatos históricos de forma a situar o aluno no que está aprendendo em sala de aula, tendo em vista, naturalmente, uma melhor apropriação do conteúdo.

Certamente eu utilizo, de vez em quando, não sistematicamente, tem várias circunstâncias que eu acho que é mais fácil, [...]. Newton com a lei da gravitação universal, que tem a ver com a atração da lua a terra, da terra pelo sol, é uma lei geral, eu não posso agora dizer é a lei minha da lua com terra, as outras são do Newton, não faz sentido, é um caso muito particular de uma situação mais geral. [...].

Outra situação que eu acho muito interessante também é a parte da notação da matemática, da onde saiu essa notação toda que se usa. Não sei se tu tens ideia do porque que se usa  $\pi$ ? O número  $\pi$ , 3,14, porque que ele tem o nome Pi, porque o nome dele não é Fi, ou teta ou A ou B, a constante de Euler, essa aí todo mundo acha que é do Euler, embora o Euler ele mesmo deu o nome de “e”, mas não é claro se ele pensava nele, talvez sim. Mas o Pi, porque Pi? Claro, já decorou que é o Pi, mas quando tu lê a história da notação, tem ótimos livros a respeito da notação, quando é que começou a usar, os próprios sinais de mais e menos e vezes não foram dados por Moisés[risos], mas sim foram evoluindo ao longo dos anos. Então o Pi, o nome de Pi é de P, a letra grega Pi, mas porque P? P de perímetro, porque P é o número que se tu dividir o perímetro pelo diâmetro dá o número que é igual para todos os círculos. Então, o perímetro, é o número do perímetro, que se o diâmetro for 1, não é, etc, então se  $2R$  for 1 o Pi é o perímetro,  $2\pi R$ . Então, o P do PI é de perímetro, eu acho, quando eu conto essas histórias tem muito mais chance do cara se lembrar [...], tem várias histórias dessas, então quando a história serve para ajudar no ensino certamente tem que ser usada.

Para finalizar a entrevista perguntei ao professor se quando ele usa a história da matemática, como no caso da pergunta anterior, isso contribui para o prendizado de seus alunos. E a resposta segue abaixo:

Certamente ajuda, mas de novo, só que frisar isso, eu não sei se é a história da matemática que ajuda, ou se são as anedotas como se diz, não de piadas, mas as historinhas, isso eu não sei. Que a história eu não enxergo como um todo, assim, como uma coisa formalizada, mas, certamente, episódios da história, como, aliás, tem livros até chamados “episódios da história da matemática”, [...], certamente ajudam, eu não tenho dúvida nenhuma, porque enquanto as aulas forem assim, [...]. Então, enquanto tiver essa ideia antiquíssima de um cara oficialmente sabendo mais falando para outros caras oficialmente sabendo menos e na medida do possível algum fluxo entre eles certamente isso aí vai ser interessante. E, mesmo para livros, acho que quando tu lê um livro se tiver alguns hiatos, algumas passagens que tu pode ler, não é, certamente ajuda, do que só de símbolos não dá para viver. É muito difícil compreender uma sequência de símbolos. O Landau, no tempo da guerra, praticamente na escola alemã, o livro de matemática não necessitava de palavra, tem um livro da construção dos reais, que vai do número 1 aos 300 e pouco. Começa com o número 1, isso implica que, 2 isso implica que, e assim num estilo quase acético, uma coisa assim que tem gente que gosta, eu, por exemplo, adorava esse livro, [...]. Sim, a resposta é sim, creio que ajuda.

Nessa primeira entrevista aparece a questão da contextualização histórica para facilitar a compreensão por parte do aluno. O entrevistado também falou sobre o currículo, no qual não é cobrado dos professores que eles saibam aspectos históricos da matemática. Outro comentário que achei “chocante”, realmente muito forte, foi saber que muitos professores não estão nem aí para isso. Além disso, o entrevistado disse não saber como deveria ser utilizada a história da matemática em conexão com os conteúdos de matemática pura, no entanto o mesmo gosta de utilizar anedotas e fatos históricos para tentar contextualizar com o que está sendo ensinado em aula. Por fim, o professor acredita que quando ele faz isso em suas aulas, contar historinhas, ilustrar com fatos históricos, seus alunos fixam melhor e compreendem melhor algum conceito que está sendo trabalhando.

O segundo entrevistado é um professor dos ensinios fundamental e médio, de uma escola privada de Porto Alegre. Escolhi esse professor, por um motivo que já mencionei no corpo desse trabalho, quando contei um pouco da minha história, esse professor foi quem me inspirou na época em que era estagiário, pois ele conseguia abordar, em todas as aulas, aspectos históricos e relacionava-os com o conteúdo que estava ensinando. Além disso, esse professor, a partir de suas histórias, motivava os alunos a quererem saber mais e mais sobre determinados fatos históricos ou demais aspectos históricos.

Pois bem, a entrevista começa de maneira bem tranquila, em uma conversa quase informal. Quando pergunto sobre a época em que o entrevistado estudava, se lembra de algum professor que utilizava a história da matemática em sala de aula, sua resposta é bem diferente da resposta dada pelo primeiro entrevistado, uma vez que estudaram em épocas diferentes, pois o segundo entrevistado fez seu curso nos anos 2000.

Enquanto o primeiro entrevistado não havia tido professores que abordavam a história da matemática em suas aulas, o segundo já traz algo novo, o que pode ser uma tendência das últimas duas décadas, ou seja, durante a formação superior uma cadeira que tratasse de história da matemática em específico e, em geral, professores da área de educação matemática falando sobre processos de ensino e de aprendizagem com a utilização da história da matemática.

Bom, em relação aos ensinamentos, fundamental e médio, não me lembro. Acredito que não era abordado, por isso que não me lembro. Em relação ao terceiro grau, a faculdade, eu tive muitos professores falando sobre a história da matemática, tive disciplina de história da matemática, e alguns outros professores em aulas de ensino de educação falando nesse sentido, sobre a história da matemática, sobre os matemáticos em geral.

A seguir pergunto para ele sobre a forma como a história da matemática deve aparecer na formação do professor e sua resposta foi bem interessante:

Eu acredito que se tu tá falando sobre matemática, tu tem que saber sobre a história da matemática, tudo que estamos falando, tudo que estamos propondo, temos que saber de onde veio, de onde surgiu. Então, eu acho importantíssimo saber sobre a história da matemática. Se tu tá explicando, por exemplo, um teorema de Pitágoras, tu tem que saber em que época foi, o porquê que eles estavam criando esse teorema e todos os outros também. Acho importantíssimo o ensino da matemática junto com a história da matemática. **Acho que a aula se torna mais interessante e situa mais os alunos** em que época foi criada, foram descobertos tais fatos. Acho que isso favorece os alunos. [grifo meu].

As palavras do entrevistado me reportam a um artigo de Nobre (2004) que fala sobre as informações históricas sem provas concretas, pois podemos sim tornar a aula mais atrativa através de fatos históricos ou anedotas, mas tomando cuidado sempre com a veracidade do que se está se dizendo para os alunos em sala de aula.

Existem elementos da História da Ciência que sempre estarão sob suspeita, pois muito pouco há de concreto sobre algumas informações prestadas por

terceiros, que, muitas vezes, viveram séculos após a ocorrência do evento mencionado. Exemplo a isso é encontrado na história antiga da Matemática. A não existência de documentos comprobatórios relativos a fatos relevantes na História da Ciência levou os historiadores a juntar informações para se reconstruir a história de forma aproximada àquilo que de fato possa ter acontecido. São raros os textos que discorrem sobre assuntos científicos que aconteceram antes da Era Cristã. (NOBRE, 2004, p. 534).

Dando seguimento à entrevista eu pergunto para o professor, se nas disciplinas do curso de licenciatura em matemática deveria haver uma seção específica abordando aspectos históricos para ajudar os alunos a compreender melhor o conteúdo que será estudado. Novamente, aparece uma palavrinha que já havia figurado na entrevista do outro entrevistado, a palavra “situar” para situar o aluno em que época tal conteúdo ocorreu, de que forma aconteceu, contextualizando melhor o que está se trabalhando em aula.

Eu acredito que sim, justamente pelo que eu respondi anteriormente, eu acho que facilitaria para os alunos, situando o momento daquilo que tu estas trabalhando, e acredito também que culturalmente é interessante a ideia, não só para se situar, mas também cultura é sempre bem vinda, não interessa no que, se é em matemática ou qualquer outra coisa. [...].

Uma ideia que compactua com o que o entrevistado expõe sobre cultura é a seguinte:

A história como fonte de cultura constitui-se em uma função pedagógica através da qual se procura resgatar a identidade cultural da sociedade usando a história da matemática. (MENDES, 2006, p. 93).

Em seguida pergunto se a abordagem de conteúdos matemáticos em conexão com a história da matemática pode contribuir para o aprendizado de matemática. O entrevistado, de maneira repetitiva, se utiliza de argumentos como situar o aluno e deixar a aula mais atraente. Note que esse argumento em deixar a aula mais atraente converge entre os dois entrevistados até o momento.

Pode, [...], situa a pessoa no momento, a pessoa entende o porquê que foi criado aquilo, porque se foi criado ou descoberto foi por algum motivo, por alguma causa que eles precisavam de alguma coisa para algum momento, então é importantíssimo casar as duas, a aula com a história daquela aula, acho que facilitaria para os alunos, a aula fica mais atraente, [...].

Um argumento que converge também com a ideia acima, apresentada pelo professor, sobre motivação ou deixar a aula mais atraente, refere-se ao

[...] uso da história como recurso pedagógico [...]. Com essa prática, acreditamos ser possível imprimir maior motivação e criatividade cognitiva às atividades em sala de aula [...]. (MENDES, 2006, p.84).

Na pergunta seguinte questioneei o professor se os professores, em geral, estão capacitados para abordar aspectos históricos de matemática no ensino de matemática e sua resposta convergiu com a do primeiro entrevistado, na qual ele menciona o despreparo dos professores para trabalhar esse tipo de assunto em sala de aula e, ainda, atribui isso a uma falha nas instituições que formam o professor. Além disso, comentou sobre a falta de vontade de alguns professores ou desinteresse por parte dos mesmos, assim como o entrevistado número um já havia mencionado.

Não, não estão preparados, acredito que isso deva ser falha na formação mesmo dos professores, ou até mesmo da falta de vontade deles mesmos de correr atrás dessa cultura, que em minha opinião é importantíssima como eu já falei. Acredito que a grande maioria dos professores não está preparada para trabalhar com história da matemática. E se a gente for pensar bem a fundo, os professores em minha opinião não estão preparados nem para ensinar matemática mesmo, porque normalmente as formações são muito fracas, os cursos de matemática que a gente vê por aí são muito fracas [...].

Em seguida perguntei sobre como a história da matemática poderia ser trabalhada no ensino em geral e, para minha surpresa, o professor respondeu que gostaria que fosse de maneira introdutória, em cada disciplina (pensamento que vai ao encontro às minhas próprias ideias).

Eu acredito que seria interessante no início de algum conteúdo que se desse esse aspecto histórico antes de tu ensinares a matéria, conversar um pouco com eles, realmente falar o contexto histórico daquele momento que foi descoberto tal conteúdo para situar eles e eles entenderem o porquê que aquilo foi descoberto naquela época, porque as coisas não caem do céu, não é tudo tem um por que. Se tu situas eles no início da aula sobre o que a gente vai trabalhar, dando aspectos históricos, curiosidades sobre isso ou aquilo, eu acredito que a aula fica mais interessante, o aluno vai entender melhor porque vai chamar mais atenção dele, e não começar a jogar um monte de coisas no quadro e acreditar que o aluno está entendendo. O que acontece hoje muito é aquela história que, até tem livros sobre isso, os alunos fingem que entendem e, os professores fingem que estão ensinando.

Considero bem grave a afirmação de que os professores estão fingindo que ensinam e os alunos fingindo que aprendem.

Na penúltima pergunta, sobre como o entrevistado utiliza a história da matemática em suas aulas para auxiliar na aprendizagem de conceitos e se

lembrava de alguma situação específica, ele me pareceu feliz em responder, como se desde o começo da entrevista ele quisesse dizer o que segue:

Eu faço isso seguido, essa ideia que eu disse de iniciar a aula com aspectos históricos, situar eles, eu faço em praticamente todas as aulas. Sempre que eu vou introduzir um conteúdo novo, eu gosto de falar sobre isso. Acho também que eu preciso estudar mais sobre isso, mas alguma coisa a gente sabe e comenta com eles. Tem alguns conteúdos que eu realmente preciso ler mais também para me preparar melhor para falar sobre esse tipo de coisa. Até às vezes a gente fica em dúvida sobre século, sobre datas, sobre épocas, e isso pode acontecer e é por isso que tem que estar bem preparado para conseguir até responder a pergunta de algum aluno. O aluno pode se interessar pela história daquilo que tu tá explicando “ah, mas que época foi? Porque foi feito isso? Porque eles estavam buscando esse conhecimento naquela época?”, então, o porquê das coisas. Acho que essa é a ideia, então eu utilizo muito a história na minha aula de matemática, acredito que é um bom jeito de iniciar a aula, porque chama a atenção, porque uma aula de matemática se a gente for trabalhar só matemática uma aula inteira se torna uma coisa cansativa, principalmente para aqueles alunos que tem mais dificuldade, que é uma disciplina que isso acontece muito, então, atraí mais, principalmente, esse tipo de aluno. Aluno que gosta de matemática não vai ter problema nunca, em nenhum momento, então se tu deres história ou não der, não vai mudar o entendimento dele da aula. Mas principalmente para atrair mais aqueles que não gostam muito e também tem dificuldade, vale a pena para resgatar esse tipo de aluno. Então, tentar fazer uma aula mais interessante, com que ele participe também, se sinta mais a vontade na aula. Como eu trabalho numa escola de nível cultural alto, às vezes eles trazem cultura de casa, eles também nos ensinam muita coisa, isso acontece muito nessa escola que eu trabalho. A maioria das vezes, quando a gente fala alguma coisa da história da matemática eles mesmos complementam o que a gente tá falando, eles mesmos trazem coisas diferentes, eles conseguem complementar aquilo que eu trago para eles.

Finalizando a entrevista e complementando a última pergunta, questionei o professor se quando ele utiliza a história da matemática em sala de aula ele sente que contribuiu para a aprendizagem de seu aluno, ele de maneira categórica, assim como o primeiro entrevistado, acredita que realmente contribuiu para a aprendizagem de seus alunos e um dos argumentos de que se utiliza é novamente sobre as aulas ficarem mais atraentes e gerar uma motivação extra nos alunos. Outro problema que o professor aponta novamente é com relação ao currículo, pois acha pouco ter tido apenas uma disciplina durante toda a faculdade que contemplasse esse assunto, que muitos acham tão interessante. Abaixo, trechos da resposta à minha última pergunta:

Ajuda, fica uma aula mais interessante, mais dinâmica, eles participam da aula, e não só ir para o quadro e encher o quadro de fórmulas, números e letra. Acho interessantíssimo, e os professores deveriam ser capacitados a fazer isso. [tons de indignação]. Na minha formação eu tive apenas uma disciplina de história da matemática, acho pouco. Se todos os professores falassem um pouco sobre história, os professores sairiam dali com uma formação melhor nesse sentido e tu poderia passar para os teus alunos esse conhecimento. Acredito que os livros devem trazer esse tipo de coisa também, devem trazer essa parte nos livros, para os alunos terem um local para adquirirem esse conhecimento. Livros que não trazem história da matemática em minha opinião são livros muito supérfluos, pode ser muito bom em matemática, se não tem uma abordagem diferente não vai ser um livro atrativo, então os alunos não iam pegar ele na mão. Então tem que ter uma história, uma curiosidade, uma introdução, eu acredito muito nessa introdução; tu tá ensinando uma matéria tu introduz de uma forma diferente aquela matéria, e não simplesmente ir para o quadro ensinar o que tu tem que ensinar, mas falando com eles algumas coisas que sabemos [...]. Apesar de eu achar a história, por nós sermos matemáticos, uma coisa meio, me fugiu a palavra... História é história, passa mil anos, até chegar nos nossos ouvidos ela já mudou muitas vezes, se tu pegar um professor ele vai te contar uma coisa, se tu pegar outro professor ele vai te contar outra coisa, a história em si depende muito do ponto de vista das pessoas, é difícil tu se isentar no momento que está contando uma história, isso em qualquer sentido, não só na história da matemática, apesar de eu achar que a história, é óbvio, não é uma ciência exata, cada pessoa tem um ponto de vista, e essa pessoa vai te contar do ponto de vista dela, algumas coisas a gente tem como saber se é verdade ou não, outras não, é estória, como a palavra diz. Por isso que a gente precisa estudar para ver as fontes daquilo que tu tá falando, não adianta tu ler qualquer coisa e achar que tá lendo alguma coisa correta. Eu vejo um grande problema na história que é esse. [...].

Saliento a quantidade de informações que o professor entrevistado nos traz nessa última pergunta, mas o que mais achei interessante foi seu comentário sobre a história ser mutável, no sentido, que cada um que conta uma história, possui a sua visão sobre tal fato. Além disso, chamo a atenção para o que Nobre (2004), defende em seu artigo, de maneira ferrenha, ao dizer que os professores devem sempre cuidar das fontes em que se está tirando certa informação, pois muitas vezes a informação contida ali não é a mais correta, ou pior, não é verdadeira.

Por fim, chegamos ao último professor entrevistado, que, desde o início expressou sua satisfação em participar desta pesquisa, confiante de que poderia dar contribuições ao mesmo, ideia da qual compartilhei, após conhecer parte de seu trabalho.

Iniciamos a entrevista de maneira bem tranquila, como uma conversa entre amigos, o que acabou contribuindo para o andamento da mesma.

Quando perguntado sobre a época em que era aluno na escola ou na universidade, lembrava se algum professor que abordava história da matemática em suas aulas, a resposta difere dos outros entrevistados no que diz respeito ao ensino de história da matemática na universidade.

Como aluno de escola eu realmente não me lembro em nenhum momento, as minhas aulas de matemática foram bem puristas, não tinha nenhum incremento, meus professores nunca foram de fazer aplicações, é tal fórmula, é isso, tal conteúdo, não tinha muito do recheio, não teve muita coisa assim. Até nem sei se isso ajudou ou não para matemática, eu sou um cara, apesar de gostar da história da matemática, extremamente purista, eu via a matemática como uma ciência acabada e tudo mais, aquela coisa bem positivista, não se tem mais o que se fazer em matemática vou estudar licenciatura porque eu vou ver uma revisão de tudo que eu vi no colégio, mas depois a gente descobre que é a ponta do iceberg. [...]. Na graduação, com a professora A eu comecei a ter certa abordagem histórica lá em fundamentos<sup>1</sup> e tudo mais, porque ela fala um pouco de história, questão de comensurabilidade e tudo mais. E, depois, mais para frente, que foi quando eu me apaixonei pela história da matemática que foi com a professora B. [...]. E aí eu comecei a pesquisar dentro do curso e tudo mais. [...]. Praticamente todos os professores que deram aula de história, foram meus professores, e eles utilizam muito isso em aula, então eu posso dizer que eu tive uma rotação histórica bem consistente na minha graduação.

O professor entrevistado, por ter se graduado nos anos 2000, já possui durante sua formação acadêmica, aulas ministradas por professores que se utilizam da história da matemática para abordagem de alguns conceitos. Muitos desses professores, inclusive o entrevistado, acabam se qualificando por conta própria para melhorar o ensino. Além disso, o ensino de história de matemática está se tornando uma tendência, pois já existem diversos trabalhos nessa área. Sobre o que foi dito, destaco um trecho dos PCNs que ilustra muito bem a busca individual de alguns professores para se aperfeiçoarem:

[...] existem professores que, individualmente ou em pequenos grupos, têm iniciativa para buscar novos conhecimentos e assumem uma atitude de constante reflexão, o que os leva a desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes para ensinar Matemática. De modo semelhante, universidades, secretarias de educação e outras instituições têm produzido materiais de apoio para a prática do professor. (BRASIL 1998, p 21).

Na pergunta que segue, quando questionado sobre a forma como a história da matemática deve estar presente na formação do professor, obtive uma resposta muito interessante, pois aponta alguns possíveis erros, na visão dele, no ensino de história de matemática.

Vou dizer onde é que eu acho que estão os caminhos errados: querer usar a Psicogênese, que o termo que Piaget utiliza. Piaget tem um livro de história muito bom, que é a psicogênese da matemática, acho que é a psicogênese dos números, ele tenta mostrar a linha histórica como uma via de aprendizado, pegar as equações de segundo grau, mostrar a abordagem histórica de como os povos tratavam esse tipo de problema até chegar à fórmula de Bháskara. Eu acho ruim, porque quando tu começa a te aperfeiçoar em história tu vêes que existe um processo de simplificação, ou seja, uma coisa que era muito difícil antes, na matemática a gente tem duas coisas para fazer ou a gente resolve ou a gente simplifica basicamente isso que a matemática faz, a gente tem um problema complexo e tenta simplificar ele ao máximo, então, eu acho interessante colocar adendo histórico, anexos, [...]. Cuidar para não achar que fazer a constituição histórica é um modo mais fácil de aprendizado, utilizar a história como atitude de comédia, [...]. Agora o que eu acho interessante, e não é que deve, mas eu acho interessante de estar dentro do currículo, é mostrar que a matemática é dinâmica, que ela vai mudando de tempos em tempos, que matemática não tem uma fórmula única de se escrever, ou seja, não é que o problema é resolvido assim, que se resolvem dessa maneira, muito problemas tem várias maneiras de se resolver, e eu respeito muito um aluno quando ele acha uma maneira diferente. que mostra que o cara realmente é bom.

Dando prosseguimento à entrevista, a terceira pergunta feita ao entrevistado, onde lhe pergunto se deveria haver uma seção específica sobre história da matemática para introduzir qualquer assunto que será trabalhado em sala de aula, em cada disciplina do curso de licenciatura, para minha surpresa, diferente dos outros dois entrevistados, ele refuta essa ideia, defendendo seu ponto de vista.

Apesar de adorar história, eu acho que não, porque história é para alguns, a pessoa para gostar de história ela tem um toque mais humano, eu falo para os alunos, “você querem pesquisar história vocês tem que gostar de línguas, tem que entender de geografia, história, de antropologia”. A história precisa de uma pessoa mais completa e nós, na matemática, não temos esse perfil, o pessoal que entra na matemática é essencialmente técnico, na maioria, colocar como regra motivação histórica para ensino da matemática, mesmo em nível superior eu acho um pouco complicado, claro que tem pessoas que vão gostar, vai ter pessoas que não, dependendo da tua característica de turma, eu acho que é isso que se deve levar em conta, pode ser que seja uma fria. [...]. Mas eu acho que não deve ser como regra. Tem que observar N coisas antes.

Quando questionado sobre a utilização da história da matemática em conexão com conceitos matemáticos, o entrevistado se mostrou coerente com o que havia respondido anteriormente, chamando a atenção para o tipo de turma que temos na mão para se poder fazer algo interessante, diferente do normal.

Eu acho que pode contribuir, mas eu continuo mantendo os mesmos cuidados que eu falei antes, analisar bem a turma e tudo mais. Mas eu acho que, dependendo do público que tu tens, acho bem interessante. Hum! Conexões, mas cuidar para não colocar história na frente da matemática. Temos que lembrar que quem vai estudar matemática, eles estão ali pela matemática, e não no que transformou a matemática naquilo ali. A gente tem aquela coisa de querer mostrar o mundo para eles. A gente quer mostrar o mundo inteiro, mas eles só querem Porto Alegre. Então dá Porto Alegre, se tu veres que tem abertura para mostrar o Rio Grande do Sul e o Brasil, tudo bem. Mas não dá todo o mundo de cara, porque tu podes acabar metendo os pés pelas mãos. Acho que é só ter esse cuidado. Tem que ouvir que tipo de turma tu tens na tua frente.

No entanto, para Ferreira (1998) o uso de história da matemática como ferramenta didática é imprescindível, não servindo apenas para motivar alunos, mas também para justificar conceitos matemáticos aprendidos pelos alunos.

Dando seguimento à entrevista, temos a pergunta que em 100% dos casos possui uma negativa como resposta por parte dos entrevistados, ou seja, o entrevistado também disse não para a capacitação dos professores para ensinar matemática, além disso, contou um pouco de sua experiência com a história da matemática e deu alguns exemplos do porquê da falta de capacidade dos professores para falar sobre história da matemática em suas aulas.

Não, as pessoas levam muito nas “coxas” a disciplina de história, as pessoas acham que aquelas 4h de carga didática são suficientes, as pessoas acham que ler um livro do Howard é o bastante para saber de história, as pessoas acham que olhar sites na internet ou procurar no Google qual é a história de Pitágoras [...]. Eu acho que com essas experiências que eu tenho olhado dentro das escolas, eu acho que eles não estão preparados não, e olha que o nosso curso da licenciatura da UFRGS é um dos cursos mais completos é o único que eu conheço pessoas capacitadas para dar aula de história, [...]. Eu fiz com Geraldo um curso, ele é tipo Malba Tahan, mas o Malba tem aquele personagem e tudo mais, O Geraldo é um engenheiro, depois eu descobri quando eu fui lá ao curso, que ele é engenheiro, ele estuda a história da matemática porque gosta, ele tem uma empresa e tudo mais, mas ele é professor convidado da USP no verão para falar sobre a história da matemática e dá 40h de curso em uma semana e aí eu aprendi muito. Eu fiz depois da cadeira da professora C e eu aprendi muito e depois disso ainda pesquisei muito por fora, então eu acho que isso me capacitou, um cara que não fizer nem 25% disso é muito difícil dizer que ele está preparado, pois ele pode cair muito na questão da anedota, era essa a palavra que estava me faltando, contar historinha. Até é legal contar historinha de vez em quando, mas não que isso seja o principal da aula.

Sobre a pergunta de como a história deveria ser trabalhada no ensino em geral, obtive uma resposta bem objetiva e clara, pois o entrevistado ressalta algumas áreas do conhecimento onde a história da matemática poderia surgir como ferramenta para ajudar os alunos a compreenderem melhor certos conteúdos de matemática.

[...] eu acho que, em alguns tópicos, a gente vai fazendo algumas conexões, principalmente na parte de geometria. Quando a gente vai ensinar a questão da teoria dos números eu acho importante falar da questão da comensurabilidade, porque as crianças já pegam a questão dos grupos numéricos já prontos, aquela coisa, os naturais, os inteiros, os racionais, mas como chega nisso eu acho interessante dar uma ilustrada. [...]. Eu acho que mostrar que a humanidade precisa daquilo, porque que se constituiu, porque hoje em dia é tão rigorosa com relação à estrutura. No ensino médio eu acho legal para ilustrar a questão da probabilidade, para mostrar que realmente não teve uma motivação tão bonita, questão da jogatina, jogos de azar, mas que, às vezes, um estudo não tão útil para a sociedade acaba se transformando em algo que hoje em dia nós utilizamos no mercado financeiro, utilizamos em logística, aquilo que se desenvolveu para jogos.

Na penúltima pergunta, relacionada com a utilização da história da matemática em suas aulas, ele responde que utiliza muito nas suas aulas, principalmente em anos anteriores, pois agora ele teve uma reduzida na carga horária de aula, ficando difícil abordar esses assuntos com frequência. Ele diz, também, que mostra aplicações dos conteúdos, através de filmes e jogos, como no caso do Pôquer:

Eu gosto muito de utilizar, vou botar uma vírgula, com a redução de carga horária que tivemos, ficou muito apertado e, dado o calendário da minha escola, também perdi muitas aulas, esse ano me comprometeu muito, mas vou tirar esse ano de lado e falar dos anteriores. Eu, sempre que posso, sempre que as matérias são essas que te falei, eu gosto de contar, mas se eu começo a olhar que eles não estão nem aí, eu simplesmente passo a régua e vou tratar da teoria. Teve um episódio que eu gostaria de falar que foi a questão dos jogos, quando eu comecei a tratar de probabilidade eles não estavam nem aí, “bah, mas para que isso”, aí eu comecei a mostrar para eles de onde vinha esse estudo, da questão dos jogos, mostrar que jogos de azar tem estratégia, na verdade é jogo de estratégia, não é , inclusive o Pôquer vai ser considerado esporte, porque pôquer tem um estratégia, como o mercado financeiro também tem uma estratégia, então eu comecei a mostrar para eles onde eu sentei , a gente jogou pôquer na aula, eu fiz uma estratégia baseada em probabilidade e segui as estratégias. Se o “cara” quer jogar pôquer mesmo, e não ficar brincando, apostando, o “cara” pode fazer isso, mostrei para eles a questão dos carteados e tudo mais, mostrei a estratégia básica do Black Jack, do filme 21, quebrando a banca, mostrei, eles adoraram. Ali, apesar de não parecer que eu fiquei contando uma história, mostrei a história [...].

Para finalizar, pergunto se ele acha que, quando utiliza a história da matemática em suas aulas, acaba contribuindo para aprendizagem dos alunos. Sua resposta traz alguns dados interessantes, ainda que bastante curta, mas que objetiva bem suas ideias acerca do ensino de história da matemática em sala de aula.

Se o professor realmente estudou, se aprofundou, conhece bem a história que ele está querendo contar, se a turma está apta a isso, se o conteúdo não é uma história que tu vai jogar goela a baixo, se todas essas coisas forem consideradas, aí sim. Eu acho que para inserir a história da matemática, tem que ser muito bem pensado, tem uma série de características para que ela não venha com efeito contrário do que tu estás querendo na sala de aula.

Noto que nessa última entrevista algumas respostas foram bem distintas dos outros dois entrevistados, indicando que esses têm uma ideia diferente acerca do tema em discussão, talvez seja por causa que os outros entrevistados não tenham se aprofundado tanto no estudo da história da matemática, diferente do terceiro entrevistado que sinalizou diversas de suas capacitações nessa área de conhecimento. No entanto, os três entrevistados comentam gostar muito de história

da matemática e, em geral, gostam de utilizá-la em suas aulas, como uma ferramenta para estabelecer ideias e conexões, contextualizações e, também, outras formas de auxiliar o aluno a compreender o mundo da matemática e o mundo em que vivem.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Penso que alcancei meu objetivo para esse trabalho de conclusão de curso, pois quando comecei a pesquisar acerca do ensino de história da matemática, queria mostrar que era possível ensinar matemática fomentando aspectos históricos sobre os conteúdos de matemática.

Sabia que não seria um assunto tão fácil de abordar, ainda mais por ter constatado, através das leituras, que esse era um campo razoavelmente novo no ensino de matemática. Através da fundamentação teórica procurei me cercar do máximo de informações, para que pudesse fazer relações daquilo que pensava com essas informações adquiridas.

Nas análises feitas nos livros didáticos, pude olhar de maneira totalmente nova para um livro de escola, pois ali, em minhas mãos, estava uma ferramenta, que, se bem usada, poderia ser poderosa para auxiliar meus alunos na construção do conhecimento, ou seja, na busca de compreensão e entendimento de certos conceitos.

No entanto, algumas ilustrações e informações, em minha opinião, pouco contribuem para o aprendizado do aluno se, não estiverem bem relacionados com o conteúdo que está se aprendendo em um dado momento. Assim é importante que o professor saiba o que vai tirar daquilo que está lendo e que vai propor para seus alunos. Além disso, livros que trazem exercícios de reflexão sobre a história e pesquisa em história, a meu ver, podem contribuir de maneira bastante adequada para a aprendizagem do aluno.

Por fim, com as entrevistas, pude analisar formas de pensar muito diferentes, mas que, em algumas particularidades, convergiam para um mesmo ponto de vista, ou seja, pensavam de maneira muito parecida algumas questões relacionadas com o ensino de história da matemática. Ficou claro que entrevistar professores de áreas bem distintas da matemática contribuiu em muito para o meu aprendizado e para a constituição deste trabalho, pois a riqueza de ideias trazidas pelos professores permitiu-me entender melhor de que forma pode aparecer a história da matemática no ensino em geral, mesmo que seja por uma pequena amostragem. Além disso, o que foi dito nas entrevistas, por parte dos professores, evidenciaram o que muitos

teóricos, filósofos, escritores e matemáticos estão falando sobre o tema: História da Matemática. Em particular destaco:

A história pode e deve ser utilizada, por exemplo, para entender e fazer compreender uma ideia difícil do modo mais adequado. (VALDÉS, 2006, p.18).

Esse mecanismo, aproveitado por mim e retirado da história oral, que são as entrevistas, possibilitou a relação direta das leituras feitas durante essa pesquisa com as minhas experiências e com as de cada professor entrevistado. Fica evidente que a história da matemática em conexão com o ensino de conceitos matemáticos, utilizada como ferramenta (recurso) para contextualizar o conteúdo ou, até mesmo, para tornar as aulas mais atraentes e, conseqüentemente, motivar os alunos à aprendizagem, é um dos caminhos possíveis para um professor de matemática.

Sendo assim, tendo em vista, minha experiência como professor, as entrevistas realizadas com os professores, as análises feitas em livros didáticos, e as leituras de documentos, livros e artigos que tratam do tema relativo ao uso da história da matemática, reforço que essa pode se constituir em uma ferramenta para se pensar uma matemática diferente e para se ensinar a matemática de uma forma diferente, uma matemática mais rica, humana e significativa do que aquela que tive como aluno, uma matemática mais bonita, mais contextualizada, mais interessante, mais real e não tão abstrata e fora de contexto como é a matemática valorizada no mundo atual.

## 6 REFERÊNCIAS

ALVAREZ-URIA, Fernando. Microfísica da Escola. **Educação & Realidade**. Porto Alegre: FAGED/UFRGS, Vol. 21, nº 2, p.31-42, 1996.

**BOLEMA**. Especial número 2. Rio Claro: Departamento de Matemática UNESP, 1992.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12657:parâmetros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series&catid=195:seb-educacao-basica&Itemid=859](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12657:parâmetros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series&catid=195:seb-educacao-basica&Itemid=859)> Acesso em: 10 de setembro de 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação. – Brasília: MEC, 2000. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/>> Acesso em: 25 de setembro de 2011.

DELEUZE, Gilles; PARNET, C. **O Abecedário: P de professor**. Paris: Éditions Montparnasse, 1988-1989. Transcrição da entrevista Disponível <<http://www.oestrangerio.net/esquizoanalise/67-o-abecedario-de-gilles-deleuze>> Acesso em 13 de novembro de 2011.

FAUVEL, J; MAANEN, J. V. (editores). **History in mathematics education: The ICMI Study**, Holanda: Kluwer Academic Publishers, 2000.

FAUVEL, J. Using history in mathematics education: **For the learning of mathematics**, 11 (2), 1991.

FERREIRA, E.S. **O uso da história da matemática em sala de aula**. Rio de Janeiro: IEM/USU, 1998.

FGV/CPDOC. **ACERVO: o que é história oral?** Disponível em <<http://cpdoc.fgv.br/acervo/historiaoral>> Acesso do em 12 de novembro de 2011.

LARROSA, Jorge. **Pedagogia Profana: danças, piruetas e mascaradas**. 4.ed. Tradução de Alfredo Veiga-Neto. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986, (8ª reimpressão, 2004).

MENDES, Iran Abreu; FOSSA, John A; VÁLDES, Juan E. Nápoles. **A história como agente de cognição na educação matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MIGUEL, A. **Três estudos sobre história e educação matemática**. Tese (Doutorado em Educação). Departamento de Metodologia de Ensino da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

NOBRE, S. Leitura crítica da história: Reflexões sobre a história da matemática. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p.531-543, 2004.

NUNES, J. M. Viana; ALMOULOU S. AG; GUERRA, R. B; O Contexto da história da matemática como organizador prévio. **Bolema**, Rio Claro v. 23, nº 35B, p. 537 a 561, abril 2010.

VERENA, Alberti. **Manual de história oral**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VIANNA, C. R. **Matemática e História**: algumas relações e implicações pedagógicas. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.1995, 228p.

\_\_\_\_\_. **História da matemática na educação**. In: Anais VI Encontro Paranaense de Educação Matemática. Londrina: Editora da UEL, 2000. pp. 15-19.

# **ANEXOS**

## ANEXO A – ROTEIRO DA ENTREVISTA

**Roteiro para entrevista**

- 1) Professor, você lembra, da época em que era aluno na escola e na universidade, de algum professor que tivesse abordado a história da matemática em suas aulas? Como foi isso?
- 2) De que forma você acha que a história da matemática deve estar presente na formação do professor?
- 3) Nas disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática deveria haver uma seção contendo aspectos históricos para auxiliar a compreender melhor o conteúdo que será estudado?
- 4) Você acha que a abordagem dos conceitos matemáticos em conexão com a história da matemática pode contribuir para o aprendizado de matemática? Por quê?
- 5) Em sua opinião, os professores, em geral, estão capacitados para abordar aspectos históricos de matemática no ensino de matemática?
- 6) Como que a história da matemática poderia ser trabalhada no ensino em geral?
- 7) Professor, você, em suas aulas, costuma utilizar a história da matemática para auxiliar na aprendizagem de algum conceito? Você lembra de alguma situação específica?

se a resposta anterior foi positiva:

- 8) Para finalizar, você considera que a utilização da história da matemática contribuiu para aprendizagem de seus alunos?

## ANEXO B – TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS

### 1º Entrevistado

1 – Na época de faculdade eu não lembro particularmente de ninguém que tivesse sequer tenha mencionado algum episódio que fosse da historia matemática, eu tento me lembrar do ensino secundário, creio que então tinha um professor de física que situava as descobertas e os desenvolvimentos da ciência num certo contexto, mas não ficou muito na minha memória, e tempo de aluno aqui na faculdade, então, eu não creio que além das citações óbvias, teorema de Pitágoras, e ficava subentendido que Pitágoras era alguém que tivesse existido, eu não me lembro de ninguém explicitamente mencionando episódios ou sequer fazendo uma descrição da história da matemática, não como aluno, eu não creio ter visto isso. É que eu fiz, talvez, o curso errado para isso na época, o bacharelado certamente não se interessava pelo assunto, então certamente não havia nenhuma disciplina específica a respeito. Eu sabia que na licenciatura havia uma evolução, uma coisa desse tipo, e no bacharelado não havia e para dizer a verdade eu não tinha nenhuma opinião a respeito, como aluno, na época que eu era aluno.

Daniel: mas na época no curso de licenciatura tinha uma cadeira específica?

Professor: eu não sei se na época tinha, um pouco depois, quando eu comecei a dar aula eu sabia que havia uma disciplina **problemática** de evolução do pensamento matemático, isso eu me lembro, agora do tempo que eu era aluno, eu não me lembro nem se havia uma grande divisão de licenciatura, porque na época que eu fui aluno, faz muito tempo, a licenciatura era o bacharelado mais um ano, então os alunos que faziam matemática não tinham divisão de licenciatura e bacharelado. Tinham os que se formavam e bacharelado e iam embora e os outros que ficavam mais um ano pegavam um segundo diploma de licenciatura. Então, eu como aluno do bacharelado peguei e me mandei e eu não me lembro de ter chegado a tal da evolução. Eu voltei pouco tempo depois e já tinha essa disciplina, em datas mais precisas, em 79 havia tal de evolução quando eu cheguei aqui como professor, quando eu saí em 71, eu não tenho a mínima ideia se havia ou não.

2 – Certamente é importante, eu creio que o tal do famoso contexto é relevante com toda certeza, porque certamente a ciência nem caiu do céu nem surgiu da terra, ela foi trabalhada ao longo de muito tempo e isso tem uma história, um desenvolvimento, ela não foi gerada espontaneamente nem nada, então o contexto em que se situa qualquer ciência, em particular a matemática, certamente é relevante, para tu tentar entender o que foi feito porque foi feito, porque não foi feito outra coisa, então a história certamente é importante eu não sei se como disciplina específica ou não, isso depende do currículo, mas eu creio que todo mundo, todos os professores, deveriam ter uma boa ideia de como era as coisas, porque que são como são agora, e vai ver vários fatores interessantes, são decisões quase políticas sobre o que se vê e o que não se vê e porque se vê de uma maneira. Exemplo: uma coisa que me chamou a atenção é que no fim, final dos anos 1800, no final do século XIX, quando começou a ficar clara a análise matemática, a definição de número real é uma coisa que cada um tinha a sua ideia, tem muitas definições equivalentes, porque a história do supremo que se usa, hoje em quase todos os livros de análise aparece como definição do supremo, como caracterizando os reais ao contrário dos racionais, da onde saiu isso? Pelo que vi nas minhas leituras isso foi uma decisão praticamente dos norte-americanos, a escola de Chicago escolheu esse como a mais pedagogicamente saudável, em detrimento dos demais, e eu não sei se essa escolha foi discutida ou analisada, simplesmente, pelos poucos que dominavam o assunto foi se enfiando na história, hoje em dia tu abre um livro de análise mais recente parece que a decisão do supremo foi dada pelo Moisés, e ele é só uma das opções que poderiam ter escolhido, porque que escolherem justamente essa, e não tem nenhuma pessoa que inventou isso foi um grupo de Chicago, porque os Estados Unidos tinham esse problema, o desenvolvimento da matemática lá é pior na época que o nosso hoje aqui no Brasil, digo na pesquisa, matemática de ponta, essas coisas, então, quando eles começaram a se interessar por isso no fim do século XIX, parece que foi lá que começaram os livros textos que nos dominaram aqui durante muito tempo. Então, esse tipo de situação eu creio que é interessante para o futuro professor hoje em dia pelo menos se situar no planeta, se não ele fica repetindo aquelas coisas que vieram de Moisés. Certamente tem que ter uma boa noção da história, não precisa ser da matemática, da ciência que ele está lecionando porque os astrônomos têm muito mais isso que nós, eles citam os famosos do passado, Kepler, todo mundo já ouviu falar nas leis de

Kepler, mas na matemática meio que fica só nome, tema de fulano, não sabe se fulano veio antes ou depois do ciclano e nada.

3 – Certamente concordo que deveria ser feito, eu vejo que o problema óbvio é que o que eu sempre ouço é o contrário, é que não dá tempo de dar tudo, então do jeito que tá o currículo os professores já acham que não dá tempo de dar tudo, tem muita coisa, então, se tu quiser colocar mais ainda um contexto histórico, de cara não vai ter muita concordância com isso, com os outros, eu tenho a ilusão de achar que eu faço isso um pouco na única disciplina que eu dou para a licenciatura falar volta e meia de certos aspectos pelo menos históricos no sentido antigo de colocar em ordem cronológica, não digo em grandes interpretações profundas ou não da sua relevância, do seu significado da coisa. Mas as disciplinas sim, porque que tu começa a ver geometria sem falar em tudo que os gregos fizeram é ridículo, certamente iria ter uma contextualização disso em termos históricos, eu não por quanto tempo nem quando, talvez seja melhor ao longo do semestre ficar colocando a coisa em termos históricos. Eu ia achar isso muito bom.

4 – Aí tem um problema bem mais profundo, eu depois de mais de 40 anos de professor e 10 anos de aluno eu não tenho a mínima ideia de como uma pessoa aprende qualquer coisa, eu inclusive tenho uma suspeita que não existe uma receita para isso porque senão já teria sido aplicada, todo mundo ia virar gênio. Eu não sei como uma pessoa aprende, então, eu não faço ideia de que colocar um contexto histórico na matéria se ela fica mais inteligível ou não, para mim tudo é interessante, eu particularmente acho qualquer coisa interessante que tenha alguma seqüência lógica, que não seja piada, essas coisas.

É que eu não sei o que facilita o aprendizado, essa é a minha ignorância, eu não entendo como é que um aluno compreende as coisas. Eu me lembro como é que eu aprendia, eu ficava em cima até não agüentar mais, lendo, relendo, escrevendo, tentando entender o que estava acontecendo, e eu não sei como é que outras pessoas aprendem. Eu vejo meu filho, eu não tenho ideia, ele fica no MSN falando com ABC, fazendo tema ao mesmo tempo eu não sei o que que entra na cabeça, então o processo de aprendizagem para mim é um mistério. Mas, se o contexto histórico iria ajudar eu tenho impressão que sim porque a gente é uma raça de contadores de história, isso é uma coisa que vem de antes da nossa civilização recente, a gente sempre contou as coisas, então eu tenho a impressão que história, não apenas anedotas, mas de contar o contexto é muito mais tragável para a nossa cabeça do que A menor que B implica C menor que D que é uma aberração para o nosso tipo de raciocínio. Então se tu conseguir “dourar a pílula”, tu falas, imagina como é que os gregos pensavam na geometria do planeta, eles conseguiam imaginar que o teorema de Pitágoras em cima do globo terrestre não vale ou eles abstraíam que em planos o teorema de Pitágoras vale, mas se botar numa esfera os ângulos não fecham, como é que eles conseguiam antes de Pitágoras? Conseguiram colocar através de uma ideia na cabeça? Talvez as pessoas se lembrem melhor, talvez isso seja aprendizado. Em suma, eu realmente, aprendizado para mim é um mistério. E repito o que disse no começo, eu tenho essa convicção quase que religiosa que se existisse uma maneira do cara aprender ela teria sido vendida e tava todo mundo bem. Em suma, deveria ser interessante sim na disciplina colocar o contexto histórico pelo menos, se não conseguir fazer a própria história, da situação, do problema, porque ele está sendo ensinado, porque você acha aquilo relevante, como é que era antes, porque se dá isso assim, porque as outras opções, de repente.

5 – Em geral eu só posso dizer que não, né. Porque eu me tiro por em geral, e em geral eu não estou preparado, eu passei anos tentando entender alguma coisa, em geral, pelo que vejo aí dos meus colegas eles não estão talvez nem interessados em saber alguma coisa da história. São muitos profissionais, né, conheço mais gente da pesquisa do que do ensino e eles não estão quase nada interessados, pelo menos eu tentei forçar eles a falar do assunto, mas sempre que eu puxo o assunto ele vai embora, não fica. Então, eu diria que em geral eles não estão preparados, talvez por falta de interesse, porque não são obrigados, porque não dá ponto, porque não precisa para se aposentar. Porque que eu comecei a falar um pouco mais sobre a história da matemática na disciplina de análise essa? Porque tem os 2 livros clássicos da licenciatura, clássicos dos últimos 5 anos, que são versões antigas do Elon e do Ávila, o Ávila na análise da licenciatura e a análise real da licenciatura do Elon, e eles tem o mesmo assunto e tudo, só que o Ávila enche de notas históricas e comenta, situa, para mim isso é uma maravilha, quando eu li isso eu digo “é isso que eu quero fazer”, antes eu não tinha sequer pensado nisso, eu lia por interesse pessoal, mas jamais iria perder tempo falando isso para aluno, porque tinha muita matéria para dar, definição, demonstração, etc. O Elon, nada contra o Elon, os dois são meus amigos, o Ávila já morreu, eu sempre discuto isso com o Elon também, acho que ele não deve perder tempo no livro, ele tem livros só de história, mas não no livro de matemática. E o

Ávila não, o Ávila faz isso e eu o admiro e quando eu comecei a dar análise eu usava o livro dele que tem, em cada capítulo páginas e páginas sobre o contexto histórico e bem escritos no meu parecer. Esse livro de análise eu acho que deveria ser usado por outros professores, para que eles comecem também a se interessar por esse assunto, porque voltando ao começo, em geral eu creio que os professores não estão interessados na história como contextualização do que estão ensinando. É um pouco tipo máquina, como se dizia antigamente fábrica de salsicha, eles querem se livrar da matéria e do aluno, não estão interessados se o aluno vai ter uma formação melhor ou não, um pouco cretino dizer isso dos outros, eles não podem responder, mas, cá entre nós eu tenho muita impressão disso que dar aula é uma das últimas preocupações de muitos colegas meus, não é certamente a primeira. Então eles não estão preparados e não estão interessados, o que é pior. Eu não vou citar nomes porque não estou afim de ser processado, e nem precisa também mencionar nomes.

6 – É que eu estou acostumado com disciplinas com conteúdo abstrato, e história como conteúdo abstrato eu não enxergo, eu enxergo uma cronologia e um inter-relacionamento de assuntos, tu dá mais peso para um, para outro, mas sempre envolvendo nomes, eu não consigo ver a história matemática como ideias abstratas, eu vejo pessoas com ideias, a pessoa tal pensou assim, o Cauchy via convergência uniforme e simples como a mesma coisa não via diferença, o Weierstrass chega diz que não, que tem uma diferença, no que ele acha que é uniforme não tem as consequências que ele tirava, então experiências são tudo pessoas que conseguem fazer a diferença no desenvolvimento da história da matemática. Eu não consigo ver a disciplina de história, tanto que eu nunca lecionei ela, eu não vejo ela como um conteúdo formal, eu posso ficar o semestre inteiro contando histórias, claro, mas isso dá uma disciplina? Principalmente querer cobrar do aluno que ele ouvia minhas histórias? Para mim, eu não estou acostumado com esse tipo de disciplina, então, como é que se daria a história? eu não consigo imaginar como disciplina só, realmente. Podia ser trabalhada como, justamente situando historicamente as coisas, os grandes pontos como é que foram colocados, mais ou menos como falei no começo, como é trabalhado isso. Eu sou do tempo que não se trabalhava nada, a gente trabalhava no mato, na roça, hoje em dia a gente trabalha conceitos, e ainda tem certa dificuldade com o linguajar, então, como é que pode ser trabalhado Daniel, me deixa ver...

Daniel- De repente, trocar, trabalhar por abordagem, como é que tu poderia abordar de repente isso... Professor: para te dizer a verdade eu não consigo imaginar muita resposta aí, como é que poderia ser trabalhado, abordado.... De novo, é pessoal, eu não quero impor isso aos outros, eu acho que cada um devia botar o que está lecionando, isso nas outras disciplinas não só em matemática, colocar em contexto histórico. Nós não somos uma raça ilhada, a gente é humano, os humanos não é uma coisa pontual, é uma coisa que tem certa história, a própria história da humanidade, então, os conceitos tem o seu lugar, as coisas são recentes, as coisas são antigas, a mesma coisa trabalhada de novo tu colocar em contexto ao longo do semestre, eu não vejo, isso que tu falou no começo, em cada disciplina podia ter uma parte de...mas como trabalhar isso em geral eu não sei, eu realmente não consigo imaginar, daí não vou poder te ajudar, como é que tu trabalha o...

Daniel – e como é que tu fazes? Quando tu fazes...

Professor – Bom, nessas aulas que eu tenho dado, quando me dá na telha, né. Mesmo nas aulas de cálculo, minhas aulas de cálculo mudaram muito.

Daniel – tu não te programas?

Professor – Não

Daniel – simplesmente acontece?

Professor – Geralmente eu lembro “puxa, poderia ter falado, mas não falei, agora é tarde, semestre que vem talvez me lembre”, Então nas próprias aulas de cálculo eu mudei muito nos últimos anos porque eu tenho mais histórias situando à matéria, exemplos mais interessantes. Por exemplo, aquele, uma bobagem harmônica de pegar  $1/2$ ,  $1/3$  e  $1/4$ , que é uma coisa completamente não natural, hoje em dia em cálculo pego uma pilha de livros e começo a empilhar eles para ver quanto de avanço tu pode fazer com uma pilha, ou com baralho de cartas se quiser. Então, qual é a intuição dos alunos em quanto isso pode avançar, isso vai série harmônica, na teoria tu podes avançar infinitas distâncias, o quanto quiser, claro, a pilha vai ficar bem alta, mas esse tipo de situação que é problema antigo da matemática que simplesmente sumiu dos livros, hoje em dia não se dá cálculo harmônica se dá por e acabou. Como é que tu podes tentar ver isso, que é uma impossibilidade quase de física que é acreditar que tu possa fazer uma pilha que avance infinita distância, mas enfim tu vê as contas, tu faz as contas com centro de massa dividindo e vê que dá exatamente isso. Então colocar as coisas em contexto, como é que eu faço?algumas eu me preparo, mas em geral é quando surge o momento, quando estou escrevendo alguma coisa, claro aí faço pesquisa, né, vejo em outros livros como é que escreveram, quase ninguém menciona o assunto mas na internet tu encontra uma maravilha, né, de desenhos que eu nunca tinha visto, relação entre média harmônica, aritmética, geométrica, são

figuras que certamente estavam em algum livro mas que não estava acessível, então a internet hoje em dia tem muito mais coisas acessíveis, tem páginas inteiras, aí o “Cut the not”, que é uma que eu gosto muito, que eles põem todos esse problemas básicos, teorema de Pitágoras, essas coisas, racionalidade de raiz de 2, essas coisas, põe centenas de demonstrações a respeito, todas juntas, então tem muito mais oportunidade hoje em dia de se interessar por isso do que antigamente. Quando é que eu falo essas coisas? Quando me dá na telha, eu não consigo, que nem agora, né, eu não consigo programar de antemão exatamente o que vou falar, posso ter uma ideia. Mas também depende do caso das aulas, depende muito da responsabilidade dos alunos, se tá todo muito já louco para sair, eu não tenho saco para. O bom é quando alguém pergunta alguma coisa, aí tu podes aproveitar né, que daí pelo menos um tá ouvindo. Onde botar isso eu costumo fazer na hora.

7 – Certamente eu utilizo de vez em quando, não sistematicamente, tem várias circunstâncias que eu acho que é mais fácil, por exemplo, ainda ontem um cálculo falando de séries de Taylor e de Mcloren eu tento fazer até brincadeira porque que, como é que na época foi possível, porque hoje em dia não é mais possível associar um nome, digamos teu, a um invento mais simples, por exemplo, Newton com a lei da gravitação universal dele que tem a ver com a atração da lua pela terra, da terra pelo sol, é uma lei geral, eu não posso agora dizer é a lei minha da lua com terra, as outras são do Newton, não faz sentido, é um caso muito particular de uma situação. Então, Mclolren é um caso particularíssimo do Taylor, então eu tento talvez fazer os alunos se lembrarem melhor, chamar atenção para a briga antiga dos ingleses dos escoceses, um é inglês e o outro é escocês. E nenhum dos dois queria admitir que o outro tinha feito antes. Então, talvez por Salomônica, histórica, deixaram um nome com um e a mesma coisa com outro, então, as duas coisas são iguais, tem dois nomes e paciência, então para o aluno não se preocupar que tanto faz chamar de Taylor, Mcloren, que dá no mesmo. Claro que Mcloren está associado a um caso particular, mas não é esse o ponto, é para ele não se preocupar com o nome. Outra situação que eu acho muito interessante também é a parte da notação da matemática, da onde saiu essa notação toda que se usa. Não sei se tu tem ideia do porque que se usa Pi ( $\pi$ )? O número PI, 3,14, porque que ele tem o nome Pi, porque o nome dele não é Fi, ou teta ou A ou B, o E constante de Euler, essa aí todo mundo acha que é do Euler, embora o Euler ele mesmo deu o nome de E, mas não é claro se ele pensava nele, talvez sim. Mas o Pi, porque Pi? Claro, já decorou que é o Pi, mas quando tu lê a história da notação, tem ótimos livros a respeito da notação, quando é que começou a usar, os próprios sinais de mais e menos e vezes não foram dados por Moisés tampouco, foram evoluindo ao longo dos anos. Então o Pi, o nome de Pi é de P, a letra grega P, mas porque P? P de perímetro, porque P é o número que se tu dividir o perímetro pelo diâmetro dá o número que é igual para todos os círculos. Então, o perímetro, é o número do perímetro, que se o diâmetro for 1, né, etc, então se  $2R$  for 1 o Pi é o perímetro,  $2\pi R$ . Então, o P do PI é de perímetro, eu acho, quando eu conto essas histórias tem muito mais chance do cara se lembrar do que, claro, o Pi é meio sacanagem porque todo mundo já decorou o Pi, o Pi existe e eu acho que até a minha mãe sabe o que é Pi. Assim, tem várias histórias dessas, então quando a história serve para ajudar no ensino certamente tem que ser usada.

8 – Certamente ajuda, mas de novo, só que frisar isso, eu não sei se é a história da matemática que ajuda, ou se é as anedotas como se diz, não de piadas, mas as historinhas, se é isso que ajuda ou se a história da matemática, isso eu não sei. Que a história eu não enxergo como um todo, assim, como uma coisa formalizada, mas, certamente, episódios da história, como aliás tem livros até chamados “episódios da história da matemática”, um clássico aí do, certamente ajudam, eu não tenho dúvida nenhuma, porque enquanto as aulas forem assim, de pessoas falando e ouvindo, talvez no futuro, o ensino pela internet ou coisa assim, mude, mas enquanto tiver, mesmo pela internet, eu vejo que tem muitas aulas pela internet que são aulas só que o cara não está lá, mas tá lá o cara falando e o cara tá olhando pela tela, em vez de olhar ao vivo. Então, enquanto tiver essa ideia antiquíssima de um cara oficialmente sabendo mais falando para outros caras oficialmente sabendo menos e na medida do possível algum fluxo entre eles certamente isso aí vai ser interessante. E mesmo para livros, acho que quando tu lê um livro se tiver alguns hiatos, algumas passagens que tu pode ler, não é, certamente ajuda do que só de símbolos não dá para viver. É muito difícil compreender uma seqüência de símbolos, havia isso, né, o estilo Landal. O Landal no tempo da guerra praticamente, na escola alemã queria que todos os livros de matemática não tivesse uma palavra, tem um livro da construção dos reais, que vai do número 1 ao 300 e pouco só com o número 1. Isso implica que 2. Isso implica que 3, e assim num estilo quase acético, uma coisa assim que tem gente que gosta, eu, por exemplo, adorava esse livro, nós fazíamos seminário de iniciação científica quando eu comecei a dar aula aqui, um candidato, um coitado foi minha primeira vítima. São coisa que, japonês entende, não precisa entender a língua, então, isso aí são fases, esse tipo de situação não compete escrever

isso aí, embora ele construa os reais, mas é possível, se não o ensino estaria sendo prejudicado, pois muito poucos conseguiriam entender. E um dos problemas do ensino é tentar aumentar a compreensão de mais gente não só de 2 ou 3 escolhidos. Sim, a resposta é sim, creio que ajuda.

## 2º Entrevistado

1 – Bom, em relação ao ensino fundamental e médio, não me recordo. Acredito que não era abordado, por isso que não me recordo. Em relação ao terceiro grau, a faculdade, eu tive bastante professores falando sobre a história da matemática, tive disciplina de história da matemática, e alguns outros professores em aulas de ensino de educação falando nesse sentido, sobre a história da matemática, sobre os matemáticos em geral.

2 – Eu acredito que se tu tá falando sobre matemática tu tem que saber sobre a história da matemática, tudo que a gente tá falando, tudo que a gente propõe, a gente tem que saber da onde que veio, da onde surgiu. Então eu acho importantíssimo saber sobre a história da matemática. Se tu tá dando, por exemplo, um teorema de Pitágoras tu tem que saber em que época foi, o porquê que eles estavam criando esse teorema, e todos os outros também. Acho importantíssimo o ensino da matemática junto com a história da matemática. Acho que a aula se torna mais interessante e situa mais os alunos em que época foi criado, foi descoberto tais fatos, acho que isso favorece os alunos.

3 – Eu acredito que sim, justamente pelo que eu respondi anteriormente, eu acho que facilitaria para os alunos, situando o momento daquilo que tu tá trabalhando, e acredito também que culturalmente é interessante a ideia, não só para se situar, mas também cultura é sempre bem vinda, não interessa no que, se é em matemática ou qualquer outra coisa. E quando tu tá trabalhando com a história de alguma coisa tu tá dando cultura para essa pessoa. Então, acho interessante que em todas as disciplinas fosse dada alguma coisa de história para situar e por cultura também.

4 – Pode, pelo que eu falei antes, eu estou respondendo as perguntas antes né. Mas é isso, situa a pessoa no momento, a pessoa entende o porquê que foi criado aquilo, porque se foi criado ou descoberto foi por algum motivo, por alguma causa que eles precisavam de alguma coisa para algum momento, então é importantíssimo casar as duas, a aula com a história daquela aula, acho que facilitaria para os alunos, a aula fica mais atraente, com certeza a aula ficaria mais atraente para o aluno. Acho que sim.

5 – Não, não estão, não estão preparados, acredito que isso deva ser falha na formação mesmo dos professores, ou até mesmo da falta de vontade deles mesmos de correr atrás dessa cultura, que na minha opinião é importantíssima como eu já falei. Acredito que a grande maioria dos professores não está preparada para trabalhar com história da matemática. E se a gente for pensar bem a fundo, os professores na minha opinião não estão preparados nem para ensinar matemática mesmo, porque normalmente as formações são muito fracas, os cursos de matemática que a gente vê por aí são muito fracos. A gente vê, por exemplo, aulas que a gente ministra e professores reclamam da dificuldade de exercícios que aparentemente são simples, então a gente acaba vendo que a formação tá fraca, então em relação a história da matemática também, acho que falta estudo, falta capacidade das pessoas. A licenciatura em matemática está cada vez mais fraca num modo geral, não só historicamente, não só falando em termos de história. Os professores são mal preparados em todos os sentidos, não só para falar em história da matemática. São poucos os cursos realmente que ensinam a matemática para as pessoas ou, no mínimo, ensina a raciocinar né. Matemática realmente serve para raciocínio, então, acho que os cursos são bem fracos, poucos os cursos que a gente pode dizer que são bons. Não estão preparados por dois motivos: pela má formação e também pela falta de vontade de alguns de buscar esse conhecimento, de se atualizar, lendo principalmente.

6 – Eu acredito que seria interessante no início de algum conteúdo que se desse esse aspecto histórico antes de tu ensinar a matéria, conversar um pouco com eles, realmente falar o contexto histórico daquele momento que foi descoberto tal conteúdo para situar eles e eles entenderem o porquê que aquilo foi descoberto naquela época, porque as coisas não caem do céu, né, tudo tem um porque. Se tu situa eles no início da aula sobre o que a gente vai trabalhar, dando aspectos históricos, curiosidades sobre isso ou aquilo, eu acredito que a aula fica mais interessante, o aluno vai entender melhor porque vai chamar mais atenção dele, do que começar a jogar um monte de coisas no quadro e acreditar que o aluno está entendendo. O que acontece hoje muito é aquela

história que, até tem livros sobre isso, os alunos fingem que entendem e os professores fingem que estão ensinando. Então me parece muito claro essa ideia hoje em dia, os alunos fingem que estão entendendo o que tu tá falando e os professores fingem que estão acreditando no que o aluno está te dizendo. É muito complicado, acho que falta preparo dos professores hoje em dia.

7 – E faço isso seguido, essa ideia que eu disse de iniciar a aula com aspectos históricos, situar eles, eu faço em praticamente todas as aulas. Sempre que eu vou introduzir um conteúdo novo, eu gosto de falar sobre isso. Acho também que eu preciso estudar mais sobre isso, mas alguma coisa a gente sabe e comenta com eles. Tem alguns conteúdos que eu realmente preciso ler mais também para me preparar melhor para falar sobre esse tipo de coisa. Até as vezes a gente fica em dúvida sobre século, sobre datas, sobre épocas, e isso pode acontecer e é por isso que tem que estar bem preparado para conseguir até responder a pergunta de algum aluno. O aluno pode se interessar pela história daquilo que tu tá explicando “ah, mas que época foi? Porque foi feito isso? Porque eles estavam buscando esse conhecimento naquela época?”, então, o porquê das coisas. Acho que essa é a ideia, então eu utilizo muito a história na minha aula de matemática, acredito que é um bom jeito de iniciar a aula, porque chama a atenção, porque uma aula de matemática se a gente for trabalhar só matemática uma aula inteira se torna uma coisa cansativa, principalmente para aqueles alunos que tem mais dificuldade, que é uma disciplina que isso acontece muito, então, atraí mais, principalmente, esse tipo de aluno. Aluno que gosta de matemática não vai ter problema nunca, em nenhum momento, então se tu der história ou não der, não vai mudar o entendimento dele da aula. Mas principalmente para atrair mais aqueles que não gostam muito e também tem dificuldade, vale a pena para resgatar esse tipo de aluno. Então, tentar fazer uma aula mais interessante, com que ele participe também, se sinta mais a vontade na aula. Como eu trabalho numa escola de nível cultural alto, as vezes eles trazem cultura de casa, né, eles também nos ensinam muita coisa, isso acontece muito nessa escola que eu trabalho. A maioria das vezes, quando a gente fala alguma coisa da história da matemática eles mesmos complementam o que a gente tá falando, eles mesmos trazem coisas diferentes, eles conseguem complementar aquilo que eu trago para eles.

8 – Ajuda, fica uma aula mais interessante, mais dinâmica, eles participam da aula, e não só ir para o quadro e encher o quadro de fórmulas, números e letra. Acho interessantíssimo, e os professores deveriam ser capacitados a fazer isso. Na minha formação eu tive apenas uma disciplina de história da matemática, acho pouco. Se todos os professores falassem um pouco sobre história, os professores sairiam dali com uma formação melhor nesse sentido e tu poderia passar para os teus alunos esse conhecimento. Acredito que os livros devem trazer esse tipo de coisa também, devem trazer essa parte nos livros, para os alunos terem um local para adquirirem esse conhecimento. Livros que não trazem história da matemática na minha opinião são livros muito supérfluos, pode ser muito bom em matemática, se não tem uma abordagem diferente não vai ser um livro atrativo, então os alunos não iam pegar ele na mão. Então tem que ter uma história, uma curiosidade, uma introdução, eu acredito muito nessa introdução; tu tá ensinando uma matéria tu introduz de uma forma diferente aquela matéria, e não simplesmente ir para o quadro ensinar o que tu tem que ensinar, mas falando com eles algumas coisas que a gente sabe, que a gente tem o conhecimento. Apesar de eu achar a história, por nós sermos matemáticos, uma coisa meio, me fugiu a palavra... história é história, passa mil anos, até chegar nos nossos ouvidos ela já mudou muitas vezes, se tu pegar um professor ele vai te contar uma coisa, se tu pegar outro professor ele vai te contar outra coisa, a história em si depende muito do ponto de vista das pessoas, é difícil tu se isentar no momento que está contando uma história, isso em qualquer sentido, não só na história da matemática, apesar de eu achar que a história, é óbvio, não é uma ciência exata, cada pessoa tem um ponto de vista, e essa pessoa vai te contar do ponto de vista dela, algumas coisas a gente tem como saber se é verdade ou não, outras não, é história, como a palavra diz. Por isso que a gente precisa estudar para ver as fontes daquilo que tu tá falando, não adianta tu ler qualquer coisa e achar que tá lendo alguma coisa correta. Eu vejo um grande problema na história que é esse. Se tu pegar um professor que vai falar sobre política, se ele é mais de direita, mais de esquerda ou mais neutro, ele tem que saber fazer isso, se não ele vai te dar a opinião dele. E não é a história, não é o que realmente acontece, é a opinião dele. Então eu acho que história é complicado, principalmente para a gente que trabalha com matemática, não sei se é comigo isso, mas a gente está acostumado a trabalhar com exatidão, a história me parece vaga em vários momentos. Tu lê um livro tu lê uma coisa, tu lê outro livro ele fala outra. Por isso que eu acho que depende muito do ponto de vista da pessoa. Acho complicado, a forma de resolver isso são fontes confiáveis, e mesmo sendo uma fonte confiável não deixa de ser uma história, contada por alguém, diferente da matemática não é uma regra, não é uma lei. Tem que cuidar o que fala, não pode falar qualquer coisa. A gente sabe que tem muito livros por aí que dão

muita coisa boa e muito livro ruim. Aquele livro dos números, é interessante, tem muita coisa ali dentro, mas ele não deixa de ser uma história, a gente não tem como confiar 100% naquilo, diferente do que na matemática, quando tu acha um resultado, é aquilo, não tem como dar outro resultado se aquilo está correto.

### 3º Entrevistado

1 – Como aluno de escola eu realmente não me recorro em nenhum momento, as minhas aulas de matemática foram bem puristas, não tinha nenhum incremento, meus professores nunca foram de fazer aplicações, é tal fórmula, é isso, tal conteúdo, não tinha muito do recheio, não teve muita coisa assim. Até nem sei se isso ajudou ou não para matemática, eu sou um cara, apesar de gostar da história da matemática, extremamente purista, e eu via a matemática como uma ciência acabada e tudo mais, aquela coisa bem positivista, não se tem mais o que se fazer em matemática vou estudar licenciatura porque eu vou ver uma revisão de tudo que eu vi no colégio, mas depois a gente descobre que é a ponta do iceberg. Na graduação, com a professora A eu comecei a ter uma certa abordagem histórica lá em fundamentos e tudo mais, porque ela fala um pouco de história, questão de comensurabilidade e tudo mais. E depois mais para frente, que foi quando eu me apaixonei pela história da matemática que foi com a professora B. A gente tava no ensino 2 tratando de geometria e aí a gente começou a investigar um problema histórico e eu fui atrás de um problema histórico e eu comecei a ler sobre a história da matemática e tudo mais. O primeiro livro que eu devorei foi **Book Math methods**, é um livro que inclusive tem lá na biblioteca, são 3 volumes da história da matemática grega, belíssimo trabalho, uma pena não ter sido traduzido ainda para o português, até uma boa ideia de pós graduação, eles precisam fazer a tradução daquele material. Daí eu comecei a ver, matemática tinha um monte de outras coisas por trás, e aí eu comecei a me interessar, e isso eu já estava no quarto, quinto semestre, já estava com 2 anos e pouco de curso e eu fiquei pensando, tem o pessoal lá da educação, o pessoal da psicologia cognitiva, pessoal da matemática pura eu gostava mas não tinha inserção naquele grupo, pessoal do aplicado muito menos, já que a gente é da licenciatura não tem muito contato com aplicada, e aí eu comecei a pensar porque não fazer pesquisa na história da matemática. E aí eu comecei a pesquisar dentro do curso e tudo mais. Sempre que vou me apresentar para turma eu conto essa história. Os professores não sabiam que existia pesquisa na história da matemática, e dali para frente o meu curso eu fui deixando meio de lado, fui passando as cadeiras, mas eu comecei a me especializar cada vez mais em história, e aí, claro, teve o coroamento com a disciplina da professora C, que eu fiz lá meu penúltimo semestre, e por ter sido eu tinha uma abertura maior em aula, eu já estava meio, sei lá, é como pegar um aluno do doutorado e colocar numa cadeira de análise junto contigo. Então eu já tava muito na frente da galera que tava ali começando a ver história. Praticamente todos os professoras que deram aula de história, foram meus professores, e eles utilizam muito isso em aula, então eu posso dizer que eu tive uma rodagem histórica bem consistente na minha graduação.

2 – Vou te dizer onde é que eu acho que está os caminhos errados: querer usar a psicogênese, que o termo que o Piaget utiliza, Piaget tem um livro de história muito bom, que é a psicogênese da matemática, acho que é a psicogênese dos números, ele tenta mostra a linha histórica como uma via de aprendizado, pegar as equações de segundo grau, mostrar a abordagem histórica de como os povos tratavam esse tipo de problema até chegar na fórmula de Bháskara. Eu acho ruim, porque quando tu começa a se aperfeiçoar em história tu vê que existe um processo de simplificação, ou seja, uma coisa que era muito difícil antes, na matemática a gente tem duas coisas para fazer ou a gente resolve ou a gente simplifica, basicamente isso que a matemática faz, a gente tem um problema complexo e tenta simplificar ele ao máximo, então, eu acho interessante colocar adendo histórico, anexos, o aluno as vezes acha muito difícil usar a fórmula de Bháskara, mas se tu for pegar a resolução, por exemplo, que o pessoal do oriente médio usava antes com geometria, que daí tu pode pegar e formar certas equações de segundo grau num quadrado com 2 retângulos dentro, dá para resolver por meio geométrico, só que é muito mais difícil, as habilidades são muito maiores e a Bháskara é mais simples, então eu gosto de mostrar para os meus alunos assim: vocês estão achando isso aqui difícil, então olha dessa maneira como se vê na antiguidade. Cuidar para não achar que fazer a constituição histórica é um modo mais fácil de aprendizado, utilizar a história como atitude de comédia, que nem tem o matemático tal que morreu de bêbado e frio, que nem o outro cara que morreu de tifo, ele era conselheiro da rainha Vitória, essas coisas até são interessantes para mostrar que a matemática é feita com pessoas, matemática é muito desumanizada, mas não que isso seja algo para se levar como característica de aprendizado. Que seja um extra, tu faz de vez em

quando para chamar a atenção deles, porque raramente eles são interessados em matemática. Agora o que eu acho interessante, e não é que deve, mas eu acho interessante de estar dentro do currículo, é mostrar que a matemática é dinâmica, que ela vai mudando de tempos em tempos, que matemática não tem uma fórmula única de se escrever, ou seja, não é que o problema é resolvido assim que se resolve dessa maneira muito problemas tem várias maneiras de se resolver, e eu respeito muito um aluno quando ele acha uma maneira diferente, que mostra que o cara realmente é bom. Lembro de uma vez que a professora A deu a cadeira de fundamentos para nós e um cara tirou 11 porque ele achou uma outra maneira e era uma maneira muito mais simples, a professora tirou o chapéu para ele e deu 11, acontece. Então mostrar que é dinâmica, mostrar que existe muitos caminhos, mostrar que ela é feita por pessoas, mostrar que ela não é acabada, que não é uma linguagem divina. Eu acho que todas essas coisas são interessantes colocar em sala de aula para tirar aquela imagem que tem que um computador consegue desenvolver a teoria matemática. Isso aí é um computador, que agora está tudo pronto, é só coisas e coisas, aquela masturbação mental e regra em cima de regra, não, tem muito mais do que isso por trás.

3- Apesar de adorar história eu acho que não, porque história é para alguns, a pessoa para gostar de história ela tem um toque mais humano, eu falo para os alunos, vocês querem pesquisar história vocês tem que gostar de línguas, tem que entender de geografia, história, de antropologia. A história precisa de uma pessoa mais completa e nós, na matemática, não temos esse perfil, o pessoal que entra na matemática são essencialmente técnicos, na maioria, colocar como regra motivação histórica para ensino da matemática, mesmo em nível superior eu acho um pouco complicado, claro que tem pessoas que vão gostar vai ter pessoas que não, dependendo da tua característica de turma, eu acho que é isso que se deve levar em conta, pode ser que seja uma fria. Tu podes pegar um diurno e um noturno, pode fazer uma dicotomia bem bonita, se for fazer no diurno, que é um pessoal mais novo, pessoal que a recém saiu da escola eles não querem, eles querem a matemática, que é demonstração, é prova e prova para fazer, agora tu pega o pessoal do noturno, um pessoal mais velho, tem uma carreira e tudo mais, esses caras eu acho até que a motivação histórica ajuda, porque a gente já chega cansado, eu sou do diurno mas eu estudei muito tempo no noturno e eu respeito muito os alunos do noturno por isso. Pô, o cara ficou 8h e depois vai para mais 4h de um curso que é extremamente pesado, então de repente a motivação histórica pode ser que ajude. Mas eu acho que não deve ser como regra. Tem que observar N coisas antes.

4 – Eu acho que pode contribuir mas eu continuo mantendo os mesmos cuidados que eu falei antes, analisar bem a turma e tudo mais. Mas eu acho que dependendo do público que tu tem acho bem interessante. Conexões, mas cuidar para não colocar história na frente da matemática. A gente tem que lembrar que quem vai estudar matemática, eles estão ali pela matemática, e não no que transformou a matemática naquilo ali. A gente tem aquela coisa de querer mostrar o mundo para eles. A gente quer mostrar o mundo inteiro mas eles só querer Porto Alegre. Então dá Porto Alegre, se tu ver que tem abertura para mostrar o RS e o Brasil tudo bem. Mas não dá todo o mundo de cara porque tu pode acabar metendo os pés pelas mãos. Acho que é só ter esse cuidado. Tem que ouvir que tipo de turma tu tem na tua frente.

5 - Não, as pessoas levam muito nas coxas a disciplina de história, as pessoas acham que aquelas 4h de carga didática são suficientes, as pessoas acham que ler um livro do Howard Lewis é o bastante para saber de história, as pessoas acham que olhar sites na internet ou procurar no Google qual é a história de Pitágoras e bota PITAGORAS no Google e manda o trabalho para ti. Eu acho que com essas experiências que eu tenho olhado dentro das escolas, eu acho que eles não estão preparados não, e olha que o nosso curso da licenciatura da UFRGS é um dos cursos mais completos é o único que eu conheço pessoas capacitadas para dar aula de história, e eu acabei entrando em contato com outras universidades e é bem fraco, e a nossa já é bem boa, e eu ainda acho que os nossos não estão preparados, que dirá os outros. O pessoal da USP está preparado. Eu fiz com Geraldo, ele é tipo Malba Tahan, mas o Malba tem aquele personagem e tudo mais, O Geraldo é um engenheiro, depois eu descobri quando eu fui lá no curso que o cara é engenheiro, ele é um cara que estuda a história da matemática porque gosta, ele tem uma empresa e tudo mais, mas ele é professor convidado da USP no verão para falar sobre a história da matemática e dá 40h de curso em uma semana e aí eu aprendi muito. Eu fiz depois da cadeira da professora C e eu aprendi muito e depois disso ainda pesquisei muito por fora, então eu acho que isso me capacitou, um cara que não fizer nem 25% disso é muito difícil dizer que ele tá preparado que daí ele pode cair muito na questão da anedota, era essa a palavra que estava me faltando, contar historinha. Até é legal contar historinha de vez em quando, mas não que isso seja o principal da aula.

6 – Eu acho que o fundamental, olhando o currículo do fundamental, apesar que o currículo agora vai ser picotado, não vai ser o currículo dos próximos anos, eu acho que em alguns tópicos a gente vai fazendo algumas conexões, principalmente na parte de geometria, quando a gente vai ensinar a questão da teoria dos números eu acho importante falar da questão da comensurabilidade, porque as crianças já pegam a questão dos grupos numéricos já prontos, aquela coisa, os naturais, os inteiros, os racionais, mas como chega nisso eu acho interessante dar uma ilustrada, mostrar que na verdade esses números acabaram sendo construídos e axiomatizados por uma necessidade do ser humano. Então, quando vai falar lá dos conjuntos numéricos, depois que terminar e falar sobre isso, eu acho interessante para mostrar para eles “ah, porque que fizeram isso aqui, eu contando até 10 tá ótimo”. Aquela coisa que as pessoas tem, regra de 3, porcentagem, gráfico e acabou, e as 4 operações. Eu acho que mostrar que a humanidade precisa daquilo, porque que se constituiu, porque hoje em dia é tão rigorosa com relação a estrutura. No ensino médio eu acho legal para ilustrar a questão da probabilidade, para mostrar que realmente não teve uma motivação tão bonita, questão da jogatina, jogos de azar, mas que, as vezes, um estudo não tão útil para a sociedade acaba se transformando em algo que hoje em dia nós utilizamos no mercado financeiro, utilizamos em logística, aquilo que se desenvolveu para jogos,. Então eu acho que alguns tópicos merecem, a questão dos números complexos porque muitos da realidade. Se eu fosse resumir a resposta: eu acho que em certos tópicos, eu acho interessante ter a história inserida, mas não tentar enfiar goela abaixo. Ter muito cuidado, funções não tem muito o que botar, matriz determinante também não. Polinômios, ao contrário, eu acho interessante, mostrar como se resolvia polinômios, eles acho que ficar passando em X, Y aquela coisa toda complicada, mas se eles forem olhar como era uma equação na época de Viet, que era uma equação descrita, “um cubo de um certo tamanho, menos o triplo de um quadrado da mesma aresta do cubo...”, é complicadíssimo. Eu lembro, uma vez botaram no quadro aquele troço, eu digo meu deus, graças a deus que inventaram e usaram só uma letra em vez de fazer todo aquele poema. Então eu acho que é só tomar cuidado, não botar goela abaixo, mas escolher muito bem o que se trata de história.

7 – Eu gosto muito de utilizar, vou botar uma vírgula, com a redução de carga horária que tivemos, ficou muito apertado, e dado ao calendário da minha escola também, eu perdi muitas aulas, esse ano me comprometeu muito, mas vou tirar esse ano de lado e falar dos anteriores. Eu, sempre que posso, sempre que as matérias são essas que te falei, eu gosto de contar, mas se eu começo a olhar que eles não estão nem aí, eu simplesmente passo a régua e vou tratar da teoria. Teve um episódio que eu gostaria de falar que foi a questão dos jogos, quando eu comecei a tratar de probabilidade eles não estavam nem aí, “bah, mas para que isso”, aí eu comecei a mostrar para eles da onde vinha esse estudo, da questão dos jogos, mostrar que jogos de azar tem estratégia, na verdade é jogo de estratégia, né, inclusive o pôquer vai ser considerado esporte, porque pôquer tem um estratégia, como o mercado financeiro também tem uma estratégia, então eu comecei a mostrar para eles onde eu sentei, a gente jogou pôquer na aula, eu fiz uma estratégia que eu conheço, e uma beleza, eu fiz uma estratégia baseada em probabilidade e segui as estratégias. Se o cara quer jogar pôquer mesmo, não ficar brincando, apostando, o cara pode fazer isso, mostrei para eles a questão dos carteados e tudo mais, mostrei a estratégia básica do Black Jack, do filme 21, quebrando a banca, mostrei, eles adoraram. Ali, apesar de não parecer que eu fiquei contando uma história, mostrei a história do, mostrei a questão de utilização de propriedade, que foi um estudo do início do século, acho que foi o único episódio que eu consegui realmente dar uma aula conectada com história esse ano. Um episódio que eu teria para levantar recente é esse. Os outros é aquela coisa, equações de segundo grau, polinômios, números complexos, varia.

8 – Se o professor realmente estudou, se aprofundou, conhece bem a história que ele está querendo contar, se a turma está apta a isso, se o conteúdo não é uma história que tu vai jogar goela a baixo, se todas essas coisas forem, aí sim. Eu acho que para inserir a história da matemática, tem que ser muito bem pensada, tem uma série de características para que ela não venha com efeito contrário do que tu está querendo na sala de aula.

## ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO

**TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO**

Eu \_\_\_\_\_, portador de RG \_\_\_\_\_, autorizo por meio desse instrumento que Daniel da Rosa Mesquita utilize a entrevista concedida a este, para uso exclusivo de seu trabalho de pesquisa intitulado: “História da matemática no ensino de matemática”.

Declaro que possuo ciência dos objetivos dessa pesquisa e que concordo com os fins a que se propõe.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2011.

\_\_\_\_\_