

Rematec

Revista de Matemática Ensino e Cultura

Histórias das Matemáticas em Pesquisas e Práticas

Revista de Matemática, Ensino e Cultura
 Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Cultura Matemática e suas Epistemologias na Educação Matemática
 Ano 10 | n. 18 | jan. - abr. 2015
 ISSN 1980-3141

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Reitora: Ângela Maria Paiva Cruz

Vice-reitora: Maria de Fátima Freire de Melo Ximenes

Diretora da EDUFRN: Maria da Conceição Fraga

Projeto gráfico e capa: Stanley Oliveira

Supervisão editorial: Alva Medeiros da Costa

Revisão: Os autores

Editor responsável: Iran Abreu Mendes

Editor adjunto: Carlos Aldemir Farias da Silva

Conselho consultivo: Arlete de Jesus Brito (UNESP - Rio Claro), Carlos Aldemir Farias da Silva (UFPA), Circe Mary Silva da Silva (USP), Cláudia Lisete Oliveira Groenwald (ULBRA), Cláudia Regina Flores (UFSC), Claudianny Amorim Noronha (UFRN), Elivanete Alves de Jesus (UFG), Emmánuel Lizcano Fernandez (UNED - Madri), Fredy Enrique González (UPEL, Maracay - Venezuela), Iran Abreu Mendes (UFRN), Isabel Cristina Rodrigues de Lucena (UFPA), John A. Fossa (UEPB), Lucieli Trivizoli (UEM), Luis Carlos Arboleda (Univ. del Valle/Cali - Colombia), Lulu Healy (UNIANSP), Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires (UCSAL; UEFS), Marcelo de Carvalho Borba (UNESP - Rio Claro), Maria Célia Leme da Silva (UNIFESP), Maria da Conceição Xavier de Almeida (UFRN), Maria Lucia Pessoa Chaves Rocha (IFPA), Maria Terezinha de Jesus Gaspar (UnB), Miguel Chaquiam (UEPA), Pedro Franco de Sá (UEPA), Wagner Rodrigues Valente (UNIFESP).

Divisão de Serviços Técnicos

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede
 REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura / Universidade Federal do Rio Grande do Norte. – Ano 1 n. 1 (jul./nov. 2006). – Natal, RN: EDUFRN – editora da UFRN, 2006. 124p. il. Descrição baseada em ano 10, n. 18 (jan. - abr. 2015) Periodicidade quadrimestral.

ISSN: 1980-3141

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

RN/UF/BCZM

CDD 510.172
 CDU 51:37(05)

A responsabilidade pelos artigos assinados cabe aos autores.

Endereço para envio de artigos, resenhas, sugestões e críticas: contato@rematec.net.br e
 revistarematec@gmail.com

Todos os direitos desta edição reservados à EDUFRN – Editora da UFRN – Campus
 Universitário, s/n Lagoa Nova – Natal/RN – Brasil – e-mail: edufrn@editora.ufrn.br – www.editora.ufrn.br
 Telefone: 84 3215-3236 – Fax: 84 3215-3206

Índice

Editorial

Iran Abreu Mendes
Carlos Aldemir Farias da Silva

Artigos

O que se pesquisa internacionalmente em História da Matemática? 07

Circe Mary Silva da Silva

A contextualização da Matemática com outros conhecimentos nas escolas paroquiais
luteranas do Rio Grande do Sul no século XX, 21

Malcus Cassiano Kuhn

Arno Bayer

Matheus Valente do Couto: fragmentos da trajetória de um matemático paraense, 37

Benedito Fialho Machado

Iran Abreu Mendes

História e ensino de Matemática: a fabricação de um corpo proporcional, 51

Cláudia Regina Flores

Ensaio sobre o uso de fontes históricas no ensino de Matemática, 65

Ana Carolina Costa Pereira

Daniele Esteves Pereira

Argumentos e abordagens da história da Matemática na perspectiva pedagógica:
concepções de professores da educação básica, 79

Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha

Francisca Janice dos Santos Fortaleza

A presença da história da Matemática na construção do conceito de área e sua medida, 97

Edilene Simões costa dos Santos

Aspectos epistemológicos dos números decimais, 111

Rosineide de Sousa Jucá

Pedro Franco de Sá

Editorial

Este número temático da Revista de Matemática, Ensino e Cultura (REMATEC) sobre *Histórias das Matemáticas em pesquisas e práticas*, tem a finalidade de apresentar aos leitores alguns trabalhos originados de estudos e pesquisas ligados à História da Matemática e da Educação Matemática do Brasil. Trata-se de mostrar, mais uma vez, um pouco do que vêm sendo produzido acerca das relações entre História da Matemática e História da Educação Matemática. Cada um dos artigos apresentados nesse número da revista descreve concepções e práticas que subsidiam as pesquisas nessa área de estudos em Educação Matemática, bem como as maneiras de seus autores inserirem o conhecimento produzido nas pesquisas, no exercício da docência, apoiados nas relações entre História da Matemática e Educação Matemática.

Esse número temático apresenta algumas trajetórias e itinerários de pesquisas em suas dimensões epistemológicas e pedagógicas da História da Matemática. Nesse sentido, a revista foi composta por alguns artigos que relacionam a História da Matemática aos lugares de memória e às biografias, de modo a conecta-las à formação de professores, enquanto outros referem-se diretamente às explorações de documentos e fontes históricas na elaboração de atividades didáticas para uso no ensino de Matemática. Igualmente há estudos exploratórios a respeito dos usos didáticos da História da Matemática nas práticas docentes de professores que ensinam Matemática na Educação Básica.

No primeiro bloco, o artigo de Circe Mary Silva das Silva aponta tendências internacionais de investigação em História da Matemática, identificadas a partir do periódico *Historia Mathematica* como veículo internacional de circulação para suas produções. Em seguida Malcus Kunh e Arno Bayer abordam a contextualização do conhecimento matemático com outros conhecimentos nas escolas paroquiais luteranas do Rio Grande do Sul no século XX. O terceiro artigo de Benedito Fialho Machado e Iran Abreu Mendes, descreve e comenta fragmentos da trajetória de vida do matemático Matheus Valente do Couto, e de sua produção extensa no campo da matemática e das ciências.

No segundo bloco, o artigo de Cláudia Flores apresenta um estudo sobre como o corpo humano é proporcionalmente representado, considerando o tratado *De Prospectiva Pingendi* de Piero dela Francesca, e os *Quatro livros das proporções humanas* de Albrecht Dürer. Baseia-se num modo de se fazer história com relação às práticas sociais, analisando como elas engendram domínios de saber e definem objetos de ensino. Em seguida o artigo

de Ana Carolina Costa Pereira e Daniele Esteves Pereira contém discussões a respeito do uso de fontes históricas no ensino de matemática perfazendo alguns conceitos e aplicações voltados para a sala de aula. O bloco se encerra com o artigo de Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha e Francisca Janice dos Santos Fortaleza, onde as autoras mostram que os argumentos dos professores sobre o uso da história no ensino da Matemática convergem para o argumento história como *objetivo* e que as inter-relações identificadas são: história como *objetivo* inter-relacionada à abordagem modular e história como *ferramenta* inter-relacionada à *iluminação*.

O último bloco desse número temático contém o artigo de Edilene Simões Cota dos Santos, que traz um recorte de sua pesquisa de doutorado, na qual analisou o uso da história da Matemática na concepção de circunstâncias produtoras e sistematizadoras do conceito de área como grandeza autônoma. O bloco se encerra com o artigo de Rosineide de Sousa Jucá e Pedro Franco de Sá, no qual seus autores mostram alguns aspectos histórico-epistemológicos dos números decimais, com o intuito de analisar as concepções que os números decimais foram adquirindo ao longo do tempo e como se estabeleceram no currículo escolar.

É com muita satisfação que mais uma vez agradecemos aos autores que colaboraram conosco nesse número temático da REMATEC e esperamos que as diversas tendências teórico-metodológicas reveladas explicitamente ou implicitamente no conjunto dos artigos contribuam para a construção e consolidação das pesquisas e práticas que envolvem as inter-relações entre História da Matemática e História da Educação Matemática.

Iran Abreu Mendes
Carlos Aldemir Farias da Silva

O QUE SE PESQUISA INTERNACIONALMENTE EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA?

WHAT IS INTERNATIONALLY RESEARCHED ON THE HISTORY OF MATHEMATICS?

Circe Mary Silva da Silva
Universidade do Estado de São Paulo – USP - Brasil

Para Ivor Grattan-Guinness em memória

RESUMO

O presente trabalho aponta tendências internacionais de investigação em História da Matemática, tendências essas identificadas junto a autores que utilizam o periódico *Historia Mathematica*¹ como veículo internacional de circulação para suas produções. Usando uma amostragem de 40 artigos publicados no periódico *Historia Mathematica*, identifica tendências e preferências dos historiadores da matemática por áreas de estudo e períodos na história dessa disciplina.

Palavras-Chave: História da Matemática; *Historia Mathematica*; Pesquisas Internacionais

ABSTRACT

This study highlights international research trends in the history of mathematics, these trends identified with the authors using the journal *Historia Mathematica* as an international vehicle for the circulation of their productions. By using a sample of 40 articles published in the journal *Historia Mathematica*, trends and preferences of mathematical historians for study areas and periods in the history of this discipline are identified.

Keywords: History of Mathematics; *Historia Mathematica*; International Research

INTRODUÇÃO

O que investigamos em História da Matemática? Essa não é questão fácil de ser respondida devido ao número crescente tanto de pesquisas quanto de pesquisadores nessa área. A comunidade de pesquisadores tanto nacionais quanto internacionais na área de História da Matemática, vinculada principalmente à instituições de ensino, ampliou estudos e discussões que se tornaram mais intensas a partir do século XX. Sem a pretensão de

¹ Disponível em < <http://www.journals.elsevier.com/historia-mathematica/>> .Acesso em 10 maio 2014.

responder totalmente a pergunta levantada, pretende-se agregar reflexões sobre as pesquisas já desenvolvidas, que sirvam como referência aos pesquisadores.

Dauben (1994), num artigo escrito em comemoração aos 20 anos de existência do periódico *Historia Mathematica*, ressaltou a notável estabilidade alcançada pela profissão de historiador da matemática no final do século XX e a diversidade de periódicos que até aquela data, haviam apoiado a História da Matemática e seus pesquisadores, produzindo trabalhos originais. Fez uma longa descrição dos periódicos especializados na área, que começaram, em 1855, na França, com Orly Terquem e seu intitulado *Bulletim de bibliographie d'histoire et biographie mathematiques*, editado como suplemento ao periódico *Nouvelles Annales de Mathematiques* e que circulou de 1855 a 1862. O primeiro artigo publicado foi uma notícia sobre a descoberta dos logaritmos e incluiu 12 biografias, entre elas a de Napier, Cavalieri, Rethicus e Abel. Mas, o primeiro periódico, que surgiu de forma independente, foi o *Bulletim di bibliografia e di storia dele Science mathematiche e fisiche* por Baldassare Boncompagni e que circulou de 1868 a 1887. Seguiram-se outros, de Gino Loria, intitulado *Bolletino di bibliografia e storia delle scienze matematiche*, que circulou entre 1898 a 1917, o *Bibliotheca Mathematica* de Gustav Eneström, na Alemanha, que circulou entre 1884 e 1915. Mas todos tiveram vida curta porque estavam fortemente vinculados a seus editores e não sobreviveram à morte do editor ou a outras dificuldades. Diferentemente desses, *Historia Mathematica* já nasceu intitulando-se um jornal profissional que visava a estabelecer comunicação entre a comunidade de matemáticos e historiadores da ciência interessados em História da Matemática. Foi uma iniciativa do canadense Kenneth O. May, que depois de uma experiência com um *Newsletter* de História da Matemática e de angariar 700 assinaturas, lançou o periódico em fevereiro de 1974. No editorial do primeiro número, fez a seguinte afirmação: “Há cerca de 10^3 acadêmicos do mundo ensinando ou realizando pesquisas em História da Matemática. [...] Eu espero que o jornal venha a ser suficientemente útil para assegurar sua existência contínua e de alta qualidade” (MAY, 1974, p. 1-2). Em 1974, dos 700 assinantes, 61% eram de indivíduos. O embrião do periódico foi a Divisão de História da Ciência da União Internacional de Matemática (IMU). A Comissão Internacional de História da Matemática² foi criada em 1968, por ocasião do 12º Congresso Internacional de História da Ciência, estimulando as pesquisas em História da Matemática e, além de outras ações, foi responsável pela edição da revista *Historia Mathematica*. O primeiro artigo da primeira edição do jornal intitulava-se *Uma carta de Al-Bîrûnî Habash Al-Hâssib's Analemma para Quibla*, de autoria de E. S. Kennedy da American University e Yusuf ID, do Líbano. O artigo trata de um manuscrito de um astrônomo de Bagdá, do século IX, que dá as coordenadas geográficas de dois pontos da terra e que contém uma construção gráfica para determinar o azimute de uma localidade com relação a outra. Os autores traduziram o manuscrito do árabe para o inglês e fizeram comentários analíticos sobre ele.

Historia Mathematica possui 40 anos de existência e já está consolidado como referência em investigações na área. Aceita artigos contendo estudos de alto nível sobre história da matemática e seus desenvolvimentos em todas as culturas e todos os períodos

² A sugestão de criação de tal comissão foi dada pelos historiadores René Taton e A. P. Yushkevich com a intenção de criar um jornal específico de História da Matemática. Desde 1970 a comissão tornou-se permanente. Disponível em < <http://www.unizar.es/ichm/> >. Acesso em 20 Dez. 2014.

históricos. Particularmente, os editores encorajam as pesquisas sobre matemáticos e seus trabalhos em um contexto histórico, história de instituições, tópicos historiográficos na história da matemática e relações entre ideias matemáticas, ciência e cultura. A fim de respondermos à pergunta que nos inquietava sobre o estado da arte das investigações em História da Matemática, lançamos um olhar mais detalhado à *Historia Mathematica*, uma vez que este periódico é representativo do que se investiga mundialmente.

SOBRE AS PESQUISAS NO *HISTORIA MATHEMATICA*

Escolhemos no *Historia Mathematica* aqueles artigos que já estão disponíveis para consulta *on line* no site da revista, ou seja, aqueles que já foram publicados há 48 meses. Como uma análise global de quase 40 anos seria inviável, decidimos usar, como critério de seleção, os artigos mais acessados nos últimos dez anos e os mais citados (eles estão assinalados com uma estrela), bem como aqueles mais recentes (publicados entre 2009 e 2010). A editora Elsevier, que publica o periódico, começou a disponibilizar os artigos a partir de 2012. A *Historia Mathematica* publica 4 edições por ano e em cada número da revista, há em torno de três artigos regulares, ensaios, resenhas de livros, comunicados dos editores, etc. Tornar o conhecimento aberto e acessível é uma inovação da era digital, e nos beneficiamos dela acessando on-line todos os documentos, fontes para o presente estudo.

Aproveitamos, em parte, a categorização apresentada na revista, mas a ampliamos em subdivisões para alcançarmos uma compreensão mais detalhada. Assim, nossas categorias de análise compreendem:

- Biografia de matemático
- Biografia de matemática
- História de instituição, organização ou periódico
- Tópico historiográfico
- Inter-relações entre matemática pura e aplicada
- Inter-relações entre matemática e ciências sociais, música, arte e religião
- Métodos históricos em matemática
- Inter-relações entre matemática e educação matemática

A seguir, expomos nome dos autores, título do artigo, vinculação institucional, país de origem, data de publicação e uma síntese do mesmo. Apresentamos os artigos seguindo a categorização adotada.

I. Tópico Historiográfico

1.1 Gregg de Young - *Diagramas na tradição euclidiana árabe: uma avaliação preliminar* - University in Cairo, Egito. [2004]. Comparou, em traduções latina e árabe (al-Hajjaj), diagramas geométricos dos Elementos de Euclides.

1.2 ★ Abdulrahman A. Abdulaziz - *Sobre o método egípcio da decomposição de $2/n$ em frações unitárias* - University of Balamand, Norte Líbano. [2007]. Fornece um

procedimento elementar que reproduz as decomposições em frações unitárias no The Rhind Mathematical Papyrus (RMP).

1.3 Carlos H. B. Gonçalves – *Uma alternativa para a regra pitagórica? Reavaliando o problema 1 do tablete cuneiforme BM 34568*. Universidade de São Paulo, Brasil. [2008]. O artigo apresenta duas novas interpretações do procedimento do escriba, assumindo que ele seria capaz de reduzir o problema a uma questão mesopotâmica padrão sobre números recíprocos.

1.4 ★ Gregg de Young - *Diagramas na geometria egípcia: pesquisa e avaliação* - University in Cairo, Egito. [2009]. Pesquisa e cataloga os diagramas geométricos que sobreviveram no antigo Egito. Compara com a tradição de diagramas da antiga Babilônia, Índia antiga e Grécia.

1.5 ★ Antoni Malet - *Noções de número e magnitude no Renascimento* - University Pompeu Fabra, Espanha. [2005]. Estuda as mudanças introduzidas nas noções clássicas de número e magnitude em edições dos Elementos de Euclides no Renascimento.

1.6 ★ Dominique Tournès - *A integração gráfica de equações diferenciais ordinárias* – Université Paris 7, França. [2003]. No período que antecede a aparição dos computadores, a necessidade de cálculos científicos e de cálculos pelos engenheiros conduzem ao desenvolvimento de importantes cálculos gráficos de integração. O artigo apresenta técnicas e instrumentos utilizados para a integração gráfica de equações diferenciais ordinárias.

1.7 ★ Christopher Baltus - *A prova de D’Alembert do teorema fundamental da Álgebra* - SUNY College at Oswego, USA. [2004]. A prova é examinada em detalhes, nas duas versões de 1746 e 1754 a fim de comentar sua recepção 250 anos após, no sentido de restabelecer a reputação de D’Alembert.

1.8 ★ David Bellhouse - *O Liber de Ludo Aleae de Cardano* - University of Western Ontario, Canadá. [2004]. O *Liber de Ludo Aleae* de Cardano, escrito no século XVI, foi um tratamento avançado do cálculo de probabilidades. O texto é examinado como um texto escrito no meio intelectual do humanismo.

1.9 ★ Gregory H. Moore - *A emergência de conjuntos abertos, conjuntos fechados e pontos limites em análise e topologia* - Mc Master University, Canadá. [2008]. Analisa como estes três conceitos emergem e evoluem durante o final do século XIX e início do século XX especialmente devido a Weierstrass, Cantor e Lebesgue.

1.10 Aleksandar Nikolic - *A história da ‘majorizability’ conforme Karamata sob a condição de convergência de séries somáveis de Abel* - University of Novi Sad, Servia. [2009]. O matemático sérvio Karamata introduziu a noção de ‘majorizability’ como uma nova condição para convergência de séries somáveis de Abel.

1.11 ★ Satyanad Kichenassamy - *A derivação da área de um quadrilátero cíclico de Brahmagupta*. Université de Reims Champagne-Ardenne, França. [2009]. Mostra que as proposições XII, 21-27 de Brahmagupta constituem um discurso matemático coerente que permite expressar a área de um quadrilátero cíclico em termos de seus lados.

1.12 Erik-Jas Bos - *Cartas de Descartes e da princesa Elizabeth (1650-1665)* - Utrecht University, Holanda. [2010]. Coloca em contexto a transmissão das cópias das cartas, revelando que Elizabeth tornou-se uma figura intelectualmente inspiradora de Descartes.

1.13 David Rabouin - *O que Descartes conhecia de matemática em 1628* - CNRS – Université Paris Diderot, França. [2010]. Mostra as realizações matemáticas de Descartes de 1628-1629, usando os documentos contemporâneos, em particular o Journal de Beekman.

1.14 Liesbeth C. De Wreede - *Um diálogo sobre o uso da aritmética em geometria: no Fundamenta Arithmetica et Geometria de Van Ceulen e Snellius* - Utrecht University, Holanda. [2010]. Este artigo considera as relações entre as versões holandesa e latina do *Fundamenta Arithmetica et Geometria* de Snellius, de 1615, com a tradução latina de van Ceulen.

1.15 Dominique Descotes - *Um manuscrito desconhecido de Blaise Pascal* - Université Blaise Pascal, França. [2010]. O autor apresenta uma descrição técnica do manuscrito original seguido de uma análise matemática da proposição demonstrada por Pascal.

1.16 Reinhard Siegmund-Shulze - *Conjuntos versus sequências, Hausdorff versus von Mises: matemática pura prevalece nos fundamentos das probabilidades cerca 1920* - University of Agder, Noruega. [2010]. O artigo discute a tensão ocorrida entre a noção de conjunto (com medida) e a (trial) sequência quando usada na fundamentação da teoria das probabilidades em torno de 1920.

1.17 Jiang-Ping Jeff Chen - *A evolução da transformação media na trigonometria esférica nos séculos XVII e XVIII na China e suas relações com a aprendizagem ocidental* - St. Cloud State University, USA. [2009]. Problemas de trigonometria esférica, nos séculos XVII e XVIII, na China foram frequentemente reduzidos a problemas da trigonometria plana e resolvidos por meio da proporcionalidade de lados correspondentes similares em triângulos retos. O autor mostra, no tratado de trigonometria de Mei Wending e Dai Zehn, a visão de trigonometria usando métodos ocidentais.

1.18 Leon Coper - *Uma nova interpretação do Problema 10 no Papiro Matemático de Moscou* – USA. [2009]. O ensaio propõe uma possível solução para a questão de unir aspectos de duas teorias sobre a intenção original do Problema 10, em 1930 por Struve e Peet.

1.19 ★ Luca Miatello - *A diferença $5\frac{1}{2}$ no problema de razões do Papiro Matemático Rhind* – Itália. [2008]. A perda da parte do procedimento é reconstruída no artigo como uma aplicação do algoritmo para calcular uma quantidade desconhecida pelo método da falsa posição.

1.20 M. Céu Silva - *O conteúdo algébrico do Tratado da arte de arismetica de Bento Fernandes* - Universidade do Porto, Portugal. [2008]. Dá visibilidade ao conteúdo algébrico do Tratado da arte de arismetica de Bento Fernandes, publicado em 1555 e compara com alguns tratados do ábaco dos séculos XIV e XV.

1.21 Barnabas Hughes - *Um compendio primitivo do De practica geometrie de Fibonacci* - California State University, USA. [2010]. Antes do final do século XIV um compêndio primitivo do texto *De practica geometrie (1220)* de Fibonacci foi publicado. Os três manuscritos são comparados com o *De practica geometrie*.

1.22 Maria Rosa Massa Esteve - *Lógica simbólica na matemática moderna prematura: A álgebra de Pierre Hérigone (1580-1643)* - Universidade de Catalunya, Espanha. [2008]. O objetivo é analisar características da Álgebra de Hérigone, que foi um dos primeiros

matemáticos a considerar que a linguagem simbólica deve ser usada como uma linguagem universal.

1.23 ★ Ulf Hashagen - *Dízimas periódicas e suas tabelas: um tópico de pesquisa alemã (1765-1801)* - Deutsches Museum München, Alemanha. [2009]. No início do século XVIII, vários matemáticos notaram regularidades nas expansões decimais de frações. Entre 1797 e 1801, Gauss comunicou resultados baseados em fundamentos da teoria dos números, resolvendo a maioria dos problemas abertos deixados por matemáticos anteriores.

1.24 Karine Chemla - *Sobre problemas matemáticos como artefatos determinados historicamente: reflexões inspiradas em fontes da China antiga* - Université Paris 7, França. [2009]. Este artigo discute evidências encontradas em textos matemáticos da China antiga numa escrita tradicional do trabalho canônico *Os nove capítulos de problemas matemáticos* e seus comentários.

1.25 Juan Navarro-Loidi; José Llombart - *A introdução dos logaritmos na Espanha* - Escola Secundária de Gupúzcoa; Universidade Basque, Espanha. [2008]. Até a segunda metade do século XVIII, os logaritmos eram considerados apenas como auxiliares do cálculo. Quando a matemática espanhola trabalhou o cálculo infinitesimal, foram incluídas interpretações analíticas dos logaritmos nos livros.

II. Biografia de Matemáticos

2.1 ★ Pietro Nastasi; Rossana Tazzioli - *Rumo a uma biografia científica e pessoal de Tullio Levi-Civita (1873-1941)* - Universidade de Palermo, Itália. [2004]. Ilustra os eventos da vida de Levi-Civita por meio de uma ampla e notável correspondência.

2.2 Ulf Hashagen - *A habilitação de John von Neumann na Friedrich-Wilhelms Universität em Berlin: juízo sobre um judeu-húngaro na Alemanha em 1927* - Deutsches Museum München, Alemanha. [2009]. Objetiva dar uma contribuição à biografia científica de Von Neumann e analisar em detalhes os procedimentos que o conduziram à redação de sua habilitação.

2.3 June Barrow-Green - *O dramático episódio de Sundman* - The Open University, Inglaterra. [2010]. O artigo traça a carreira de Sundman e suas relações com Ernst Lindelöf e Gösta Mittag-Leffler, incluindo suas contribuições para a Enciclopedia de Klein e o desenho de Sundman de uma máquina de calcular para a astronomia.

2.4 Alex D. Craik - *A uma visão proporcional: a matemática de James Glenie* - University of St. Andrews, Inglaterra. [2009]. O trabalho matemático de James Glenie foi publicado em intervalos irregulares durante sua turbulenta vida. Os resultados matemáticos que encontrou, subestimados pelos historiadores, estavam fortemente enraizados na geometria de Euclides e em sua teoria das proporções.

III História de instituição, organização ou periódico

3.1 ★ Janet Delve - *O Colégio de Preceptores: mudanças na educação matemática na metade do século XIX* - Universidade de Portsmouth, Inglaterra. [2003]. O artigo mostra o discurso sobre educação matemática que levou à introdução dos exames de ingresso nas universidades de Oxford e Cambridge.

3.2 Luis Saraiva. *Matemáticas nos Memoirs da Academia de Ciências de Lisboa no século XIX*. Universidade de Lisboa, Portugal. [2008]. Dá uma visão geral dos artigos matemáticos que apareceram no Memoirs da Academia de Ciências de Lisboa no século XIX, caracterizando a comunidade matemática.

3.3 ★ Joe Albree, Scott H. Brown - *Um monumento valioso do gênio matemático: O Ladie's Diary (1704-1840)* - Auburn University, USA. [2009]. O objetivo é dar uma visão geral da contribuição matemática no periódico *Ladie's Diary*, que foi publicado por 130 anos, na Inglaterra.

IV. Biografias de matemáticas

4.1 ★ Irene Polo-Blanco - *Alicia Boole Stott, uma geômetra em alta dimensão* - University of Catambria, Espanha. [2008]. Estuda a vida e contribuições de uma matemática irlandesa para o estudo da geometria a quatro dimensões.

4.2 Reinhard Laubenbacher; David Pengelley - *“Aqui está o que encontrei.” O grande plano de Sophie Germain para provar o último teorema de Fermat* - Virginia Polytechic Institute e New Mexico State University, USA. [2010]. Um estudo aprofundado dos manuscritos de Sophie Germain para provar o último teorema de Fermat revela seu trabalho em teoria dos números.

V. Inter-relações entre matemática pura e aplicada

5.1 Alan Gluchoff - *Aplicação da matemática pura no início do século 20 na America: o caso de T. H. Gronwall, matemático consultante* - Villanova University, USA. [2004]. Procura sumarizar as maiores contribuições de Gronwall para aplicações industriais, governamentais e instituições acadêmicas.

5.2 Massimo Galuzzi - *A tentativa de Newton para construir uma visão unitária da matemática* - Universidade de Milano, Itália. [2010]. Examina a tentativa de Newton para construir uma visão unitária da matemática, uma vez que reconciliar o cálculo das fluxões com os Elementos de Euclides ou as Cônicas de Apolonio parece não ser passível de realização apenas pelo pensamento grego.

VI Inter-relações entre matemática e ciências sociais, música, arte e religião

6.1 ★ Eugene Seneta - *Matemática, religião e marxismo na União Soviética* - University of Sydney, Austrália. [2003]. Analisa o livro do marxista Ernst Kolman “Matemática e Religião” escrito em 1933.

6.2 Benjamin Warhaugh - *Logaritmos musicais no século XVII: Descartes, Mercator e Newton* - Hertford College, Oxford, Inglaterra. [2007]. Descreve três estudos, com fontes do século XVII, que revelam o uso de logaritmos no estudo matemático da música.

VII Métodos históricos em matemática

7.1 ★ Ivor Grattan-Guinness - *A matemática do passado: distinções entre história e herança* - Middlesex University, Inglaterra. [2004]. A diferença entre história e herança da matemática é discutida com exemplos que incluem Euclides, teoria dos conjuntos, limites e matemática aplicada em geral.

XVIII Inter-relações entre matemática e educação matemática

8.1 Peggy Aldrich Kidwell - *Instrumentos de computação, educação matemática e matemática: O “omnimetre” de Sexton em seu tempo* - National Museum of American History, USA. [2009]. Os objetos materiais podem revelar muito sobre a matemática prática, instrumentos como o “omnimetre” encorajam o uso de dígitos na vida prática. A mudança não foi apenas na engenharia, mas na educação matemática.

SOBRE OS LIVROS NO *HISTORIA MATHEMATICA*

O *Historia Mathematica*, além dos artigos, apresenta resenhas de livros de história da matemática. Apenas para termos breve conhecimento dessas publicações, apresentamos as referências de 2011-2014:

- 1) Em 2014, tivemos os seguintes livros: Uma biografia de Arnold Sommerfeld; Cantor e os franceses: matemática, filosofia e o infinito matemático em contexto; Arquimedes latino; Gottfried Wilhelm Leibniz: artigos de matemática em periódicos; O destino doloroso de Walther Ritz (1878-1909), físico teórico e gênio; As seções cônicas no seiscentos, Luigi Maierù; Jacques Feldbau topólogo: o destino de um matemático judeu (1914-1945).
- 2) Em 2013, tivemos os seguintes livros: Robert Recorde: a vida e o tempo de um matemático *Tudor*; Lembrando Sofya Kowalevskaya; As matemáticas do céu e da terra: uma história prematura da trigonometria; Tempos turbulentos na matemática: a vida de J. C. Fields e a história da medalha Fields; Biografia de Gauss; Harmonias ocultas: a vida e o tempo do teorema de Pitágoras; Ciência, Geometria e Geometrias: um percurso didático; Considerações sobre a matemática na França entre as duas guerras; O *Palimpsest* de Arquimedes; *La via dele acque* (1550-1700): apropriações da arte e transformação da matemática; Uma pesquisa do Almagesto; Ettiène Bézout (1730-1783): matemático do iluminismo.
- 3) Em 2012, tivemos os seguintes livros: A herança árabe-islâmica nas ciências e artes do cálculo na Europa Medieval; Matemática e conhecimento do mundo real antes de Galileo; A história do teorema do limite central: do clássico ao moderno da teoria de probabilidades; *Cauchy's Cours d'analyse*: uma tradução [para o inglês] comentada; A história e o desenvolvimento da nomografia; a partir de um ponto de vista geométrico: um estudo da história e filosofia da teoria de categorias; O calendário chinês: estrutura e cálculo (104 a.C.- 1644): indeterminação celeste e reforma permanente, a construção oficial chinesa do tempo cotidiano discreto a partir de um tempo matemático oculto, linear e contínuo; A lógica dos panfletos de Charles Dodgson e peças relacionadas; Nomeação do infinito: a história verdadeira da religião mística e criatividade matemática; Matemáticos na guerra: Volterra e seus amigos franceses na I Guerra Mundial; “Amanhã eu quero novamente calcular bem 100 coisas”: Iris Runge por *Osram e Telefunken*; O teorema de Noether: leis de invariância e conservação no século XX; *Sorcerer* de escalas: a matemática de Arquimedes; “*L'opere stupende dell'arti più ingegnose*”: a resenha da Pneumática de Erone Alessandrino na cultura italiana do quinhentos; As raízes chinesas da álgebra linear; Como ler a história matemática; Raízes da aprendizagem: estradas,

caminhos, atalhos na História da Matemática; Elementos de uma biografia do espaço projetivo; Gerolamo Saccheri: Euclides vingado por qualquer neo; Defendendo Hypatia: Ramus, Saville e a redescoberta renascentista da História Matemática; *Giglielmo Libri*: matemático e historiador da matemática.

- 4) Em 2011, tivemos os seguintes livros: Cosmos e número: contribuições para a matemática, história da astronomia, Alexander von Humboldt e Leibniz; Ganitasārakaumudi: o luar da essência da matemática por Thakkura Pheru; A construção tradicional das equações diferenciais; “*Dig where you stand*”: anais da conferencia das pesquisas em curso em História da Educação Matemática, Gardabaer, 2009; A doutrina dos números triangulares de Thomas Harriot: a “Magisteria magna”; Duelo ao amanhecer; heróis, mártires e o surgimento da matemática moderna; *Flatland* por Edwin A. Abbott: uma edição com notas e comentários.

Como não obtivemos acesso a esses livros, não fizemos uma categorização dos mesmos. Todavia, apenas pelos títulos, podemos ter uma ideia de que eles não fogem muito às categorias elencadas neste trabalho. Há muitas biografias de matemáticos e matemáticas, bem como tópicos historiográficos da História da Matemática.

CONCLUSÕES

A análise realizada permitiu concluirmos que dos quarenta trabalhos analisados: 25 abordaram algum tópico historiográfico, seguindo-se 4 sobre biografias de matemáticos, 3 sobre histórias institucionais, 2 sobre biografia de matemáticas, 2 sobre inter-relações de matemática pura e aplicada, 2 sobre as inter-relações de matemática com ciências sociais, 1 sobre métodos de histórias e inter-relações de história da matemática e educação matemática. Merece destaque o interesse dos investigadores sobre os papiros egípcios, que começaram a ser estudados no final do século XIX e, ainda na atualidade, continuam a ser objeto de novas interpretações. Temas antigos como a matemática árabe, matemática na China, a matemática do renascimento e a matemática do século XX são recorrentes. No recorte de estudo, vimos surgir também trabalhos sobre a matemática em países como a Espanha e Portugal e não apenas aqueles oriundos de países-metrópole como Alemanha, Inglaterra e França. Os investigadores têm dado alguma atenção inclusive às produções das mulheres matemáticas, com novas interpretações sobre suas contribuições.

A nacionalidade de cada autor não pode ser identificada a partir dos artigos, assim, identificamos o país de vinculação institucional do autor como sendo o de sua procedência. A maioria deles está vinculada aos Estados Unidos da América: ao todo são oito. Segue-se a França e Inglaterra, com cinco, Itália e Espanha, com quatro trabalhos cada; o Canadá com três, Holanda, Portugal, Alemanha e Egito com dois e os demais; Brasil, Líbano, Austrália, Sérvia e Noruega – com um trabalho. Se consultarmos o diretório internacional de pesquisadores de História da Matemática (World Directory of Historians of

Mathematics³), veremos que a maioria dos investigadores cadastrados são norte-americanos, seguindo-se franceses, italianos, brasileiros, gregos, ingleses, alemães, espanhóis, entre outros. Com relação aos trabalhos aqui consultados, em que os países como EUA, França e Itália apresentam o maior número de trabalhos, encontramos uma coerência com o número de cadastrados no diretório internacional. Cabe uma ressalva, embora tenhamos já cadastrados um número expressivo de pesquisadores brasileiros no World Directory of Historians of Mathematics, encontramos apenas uma publicação no período analisado⁴.

O alvo geográfico das pesquisas pode estar ou não relacionado com a nacionalidade ou vinculação institucional do pesquisador. Verificamos a relação entre a nacionalidade do pesquisador com do objeto de pesquisa e constatamos que, dos quarenta artigos analisados, 17 deles pesquisam sobre algum tema ou autor relacionados aos seus países de vinculação, o que mostra que 42% dos pesquisadores se interessam por questões que têm vinculação com sua nacionalidade. Notamos que 17% dos autores dos artigos analisados não estão vinculados à universidades, o que permite inferir que se faz pesquisa em história da matemática em outros lugares, que não a academia, como museus, institutos especializados e escolas secundárias.

Quanto aos períodos históricos, constata-se que o século XX é o mais pesquisado, seguindo-se a antiguidade, séculos XVII, XVIII e XIX, mas também há pesquisas abrangendo o século VII, XIII e XIV.

No recorte analisado, constatamos que os pesquisadores que publicam na *Historia Mathematica* investigam não apenas a vida e obra de matemáticos e matemáticas mais conhecidos e de renome como Newton, Descartes, Pascal, entre outros, mas também aqueles menos conhecidos, ampliando assim o campo historiográfico da matemática. As novas pesquisas sobre autores já consagrados mostram que são pertinentes essas revisitas, pois não existe apenas uma história; como Bloch e Lucien Febvre assinalaram, é relevante substituir a história geral tradicional, pelo conhecimento mediado por muitos estudos de caso (DOSSE, 2003, p. 56). Os estudos aqui comentados evidenciam que ao propor, por exemplo, uma biografia sobre Levi-Civita, o enfoque geral é abandonado e o autor se lança numa busca de vestígios num acervo de correspondência de um personagem para esboçar uma interpretação sobre a vida e obra desse matemático. Quando pesquisadores optam por apresentar estudos muito específicos sobre um tópico da área de matemática, estão em busca de um aprofundamento, abandonando aquelas tendências de estudos gerais que, por vezes, são superficiais. A gama de interesses dos pesquisadores continua a crescer, tornando não raro um tanto difícil enquadrar determinada investigação numa dada categoria. Assim, as relações da história da matemática com a música, com a política, com a fabricação de instrumentos, com as instituições e tantas outras possíveis associações evidenciam a maturidade dos pesquisadores em história da matemática e o alargamento do campo de pesquisas.

³ World Directory of Historians of Mathematics. Disponível em < <http://www.math.uu.nl/ichm/world.html> > Acesso em 10.12.2014.

⁴ Fora do período analisado, temos a publicação, em 1999, da autora da presente investigação: *A influência do positivismo no ensino da matemática no Brasil: 1870-1930*. Volume 26, novembro 1999.

Como Ivor Grattan-Guinness (2004, p. 165) criticamente observou, embora em muitas pesquisas, os nomes, as datas e as referências sejam apresentados com precisão, muitas vezes, as motivações, o *background* cultural, os processos de gênese e as complicações históricas são deixados de lado.

Concordamos com Dosse (2003, p. 28) quando diz que a “história permanece uma ciência em construção, à imagem da nossa sociedade, da qual é indissociável” e, da mesma maneira, os historiadores da matemática mostram que essa construção é feita de muitas interpretações e releituras, lembrando que é uma história não apenas de homens, mulheres e realizações, mas também do social.

REFERÊNCIAS

ABDULAZIZ, Abdulrahman. On the Egyptian method of decomposing $2/n$ into unit fractions. In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 1-18.

ALBREE, Joe; BROWN, Scott H. “A valuable monument of mathematical genius”: The Ladies’ Diary (1704-1840). In: *Historia Mathematica* 36 (2009), p. 10-47.

BALTUS, Christopher. D’Alembert’s proof of the fundamental theorem of algebra. In: *Historia Mathematica* 31 (2004), p. 414-428.

BARROW-GREEN, June. The dramatic episode of Sundman. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 164-203.

BELHOUSE, David. Decoding Cardano’s *Liber de Ludo Aleae*. In: *Historia Mathematica* 32 (2005), p. 180-202.

BOS, Erik-Jan. Princess Elizabeth of Bohemia and Descartes’ letters (1650-1665). In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 485-502.

CHEMLA, Karine. On mathematical problems as historically determined artifacts: reflections inspired by sources from ancient China. In: *Historia Mathematica* 36 (2009), p. 216-246.

CHEN, Jiang-Ping Jeff. The evolution of transformation media in spherical trigonometry in 17th- and 18th-century China, and its relation to “Western learning”. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 62-109.

COPER, Leon. A new interpretation of the problem 10 of the Moscow Mathematical Papyrus. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 11-27.

CRAIK, Alex. A proportional view: the mathematics of James Glenie (1750-1817). In: *Historia Mathematica* 36 (2009), p. 247-272.

DAUBEN, Joseph W. *Historia Mathematica: 25 years/Context and Content*. In: *Historia Mathematica* 26 (1999), p. 1-28.

DECOTES, Dominique. An unknown mathematical manuscript by Blaise Pascal. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 503-534.

DELVE, Janet. The College of Preceptors and the Educational Times: changes for British mathematics education in the mid-nineteenth century. In: *Historia Mathematica*. 30 (2003), p. 140-172.

- DELVE, Janet. The College of Preceptors and the Educational Times: changes for British mathematics education in the mid-nineteenth century. In: *Historia Mathematica* 30 (2003), p. 140-172.
- DOSSE, François. *A história em migalhas: dos Annales à Nova História*. Bauru: EDUSC, 2003.
- ESTEVE, Maria Rosa. Symbolic language in early modern mathematics: the Algebra of Pierre Hérigone. In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 285-301.
- GALUZZI, Massimo. Newton's attempt to construct a unitary view of mathematics. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 535-562.
- GLUCHOFF, Alan. Pure mathematics applied in early twentieth-century America: the case of T. H. Gronwall, Consulting mathematician. In: *Historia Mathematica* 32 (2004), p. 312-357.
- GONÇALVES, Carlos H. B. An alternative to the pythagorean rule? Reevaluating Problem 1 of cuneiform tablet BM 34568. In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 173-189.
- GRATTAN-GUINNESS, Ivor. The mathematics of the past: distinguishing its history from our heritage. In: *Historia Mathematica* 31 (2004), p. 163-185.
- HASHAGEN, Ulf. Die Habilitation von John von Neumann an der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin: Urteile über einen ungarisch-jüdischen Mathematiker in Deutschland im Jahr 1927. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 242-280.
- HUGHES, Barnabas. An early abridgement of Fibonacci's *De practica geometrie*. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 615-640.
- KELLER, A. Making diagrams speak, in Bhaskara I's commentary on the *Aryabhatiya*. In: *Historia Mathematica* 32 (2005), p. 275-302.
- KENNEDY, E. S.; YUSUF'ID. A letter of Al-Biruni Habash Al-Hasib's Analemma for the Qibla. In: *Historia Mathematica* 1 (1974), p. 3-11.
- KICHENASSAMY, Satyanad. Brahmagupta's derivation of the area of a cyclic quadrilateral. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 28-61.
- KIDWELL, Peggy Aldrich. Computing devices, mathematics education and mathematics: Sexton's omnimeter in its time. In: *Historia Mathematica* 36 (2009), p. 180-202.
- LAUBENBACHER, Reinhard; PENGELLEY, David. "Voici ce que j'ai trouvé:" Sophie Germain's grand plan to prove Fermat's last theorem. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 641-692.
- MALET, Antoni. Renaissance notions of number and magnitude. In: *Historia Mathematica* 33 (2005), p. 63-81.
- MANCOSU, Paolo; ARANA, Andrew. Descartes and the cylindrical helix. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 403-427.
- MAY, Kenneth O. Congratulations to the Thousand! In: *Historia Mathematica* 1 (1974), p. 1-2.
- MIATELLO, Luca. The difference $5\frac{1}{2}$ in a problem of ratios from the Rhind mathematical papyrus. In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 277-284.
- MOORE, Gregory. The emergence of open sets, closed sets, and limit points in analysis and topology. In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 220-241.

- NASTASI, Pietro; TAZZIOLI, Rossana. Toward a scientific and personal biography of Tullio Levi-Civita (1873-1941). In: *Historia Mathematica* 32 (2005), p. 203-236.
- NAVARRO-LOIDI, Juan; LLOMBART, José. The introduction of logarithms into Spain. In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 83-101.
- NIKOLIC, Aleksandar. The story of majorizability as Karamata's condition of convergence for Abel summable series. In: *Historia Mathematica* 36 (2009), p. 405-419.
- POLO-BLANCO, Irene. Alicia Boole Stott, a geometer in higher dimension. In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 123-139.
- RABOIN, David. What Descartes knew of mathematics in 1828. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 428-459.
- SARAIVA, Luis Manuel Ribeiro. Mathematics in the Memoirs of the Lisbon Academy of Sciences in the 19th century. In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 302-326.
- SENETA, Eugene. Mathematics, religion, and Marxism in the Soviet Union in the 1930s. In: *Historia Mathematica* 31 (2004), p. 337-367.
- SIEGMUND-SCHULZE, Reinhard. Sets versus trial sequences, Hausdorff versus von Mises: "Pure" mathematics prevails in the foundations of probability around 1920. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 204-241.
- SILVA, M. Céu. The algebraic content of Bento Fernandes's *Tratado da arte de arismetica* (1555). In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 190-219.
- TOURNÈS, Dominique. L' integration graphique des équations différentielles ordinaires. In: *Historia Mathematica* 30 (2003), p. 457-493.
- WARDHAUGH, Benjamin. Musical logarithms in the seventeenth century: Descartes, Mercator, Newton. In: *Historia Mathematica* 35 (2008), p. 19-36.
- WREDE, Liesbeth. A dialogue on the use of arithmetic in geometry: Van Ceulen's and Snellius's *Fundamenta Arithmetica et Geometrica*. In: *Historia Mathematica* 37 (2010), p. 376-402.
- YOUNG, Gregg. Diagrams in the Arabic Euclidean tradition: a preliminar assessment. In: *Historia Mathematica* 32 (2005), p. 129-179.
- _____. Diagrams in ancient Egyptian geometry survey and assessment. In: *Historia Mathematica* 36 (2009), p. 321-373.

Circe Mary Silva da Silva

Universidade do Estado de São Paulo – USP – Brasil

E-mail: dynni@ime.usp.br

**A CONTEXTUALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA COM OUTROS
CONHECIMENTOS NAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO RIO
GRANDE DO SUL NO SÉCULO XX**

**THE MATHEMATICS CONTEXTUALIZATION WITH OTHER KNOWLEDGE
IN LUTHERAN PAROCHIAL SCHOOLS OF RIO GRANDE DO SUL OF THE
TWENTIETH CENTURY**

Malcus Cassiano Kuhn

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – RS – Brasil

Arno Bayer

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA – RS - Brasil

RESUMO

O presente artigo aborda a contextualização do conhecimento matemático com outros conhecimentos nas escolas paroquiais luteranas do Rio Grande do Sul no século XX. Trata-se de um recorte da tese de doutorado intitulada “o ensino da Matemática nas escolas evangélicas luteranas do Rio Grande do Sul durante a primeira metade do século XX”. De caráter qualitativo, a pesquisa possui aporte metodológico na história cultural e na análise de conteúdo. A partir de 1900, o Sínodo Evangélico Luterano Alemão de Missouri, hoje Igreja Evangélica Luterana do Brasil, iniciou sua missão nas colônias alemãs do Rio Grande do Sul, fundando congregações religiosas e escolas. Essas escolas paroquiais estavam inseridas num projeto de comunidade que buscava não somente ensinar a língua materna e a Matemática aos seus filhos, mas também valores culturais, sociais e, principalmente, religiosos. Analisando-se as aritméticas da série Concórdia, editadas pela Igreja Evangélica Luterana do Brasil para suas escolas paroquiais, verificou-se que os conhecimentos matemáticos das quatro operações elementares, dos números fracionários e decimais, de unidades de medida, de porcentagem e de proporcionalidade foram contextualizados com Religião, Geografia, História, Ciências da Natureza e a prática da leitura. A proposta pedagógica dos livros analisados procura aplicar os conhecimentos da Matemática formal no estudo de conhecimentos gerais, com base em princípios morais e educacionais idealizados pela Igreja Evangélica Luterana do Brasil.

Palavras-chave: Conhecimento Matemático. Escolas Paroquiais Luteranas. Série Concórdia. Contextualização.

ABSTRACT

This article addresses the contextualization of mathematical knowledge with other knowledge in the Lutheran parochial schools of Rio Grande do Sul in the twentieth century. This is an excerpt of the doctoral thesis entitled "mathematics teaching in evangelical Lutheran schools of Rio Grande do Sul during the first half of the twentieth century". Since 1900 that the Evangelical Lutheran Synod of Missouri German, today Evangelical Lutheran Church of Brazil, began his mission in these German colonies of Rio Grande do Sul, founding religious congregations and schools. These parochial schools were included in a community project that sought to teach the mother tongue and the mathematics, but also cultural, social, and especially religious values. Analyzing the arithmetic of Concordia series, published by the Evangelical Lutheran Church of Brazil for their parochial schools, it was found that the mathematical knowledge of the four elementary operations, the fractional and decimal numbers, measurement units, percentage and proportionality were contextualized with Religion, Geography, History, Natural

Sciences and the practice of reading. The pedagogical proposal of the books analyzed seeks to apply knowledge of formal mathematics in the study of general knowledge, based on moral and educational principles devised by the Evangelical Lutheran Church of Brazil.

Keywords: Mathematical knowledge. Lutheran Parochial Schools. Concordia Series. Contextualization.

INTRODUÇÃO

O foco do presente artigo é a relação do conhecimento matemático com outros conhecimentos nas escolas paroquiais luteranas do Rio Grande do Sul - RS, tendo aporte metodológico na história cultural e na análise de conteúdo. Trata-se de um estudo iniciado durante a elaboração da tese de Doutorado sobre “o ensino da Matemática nas Escolas Evangélicas Luteranas do Rio Grande do Sul durante a primeira metade do século XX” e aprofundado durante o Pós-Doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM - da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA - de Canoas/RS.

Chervel (1990) defende o estudo histórico da cultura escolar recebida pelos alunos, buscando-se a totalidade de elementos que dão conta da eficácia do ensino e da transformação efetiva dos aprendizes. Considera importante o estudo da cultura escolar para a compreensão dos elementos que participam da produção/elaboração/constituição dos saberes escolares e, em particular, da matemática escolar e sua história.

Julia (2001) define a cultura escolar como um conjunto de normas que estabelecem conhecimentos a ensinar e condutas a inspirar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos. Então, o estudo da cultura escolar instiga a busca pelas normas e finalidades que regem a escola, a avaliação do papel desempenhado pelo professor e a análise dos conteúdos ensinados e das práticas escolares.

A análise de conteúdo, enquanto método, “aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 2011, p. 44). Uma investigação a partir da perspectiva da análise de conteúdo está sempre procurando um texto atrás de outro texto, um texto que não está aparente já na primeira leitura e que precisa de uma metodologia para ser desvendado. Bardin (2011) sugere três etapas para análise de conteúdo: a pré-análise em que se faz a escolha dos documentos e a partir destes, a formulação de objetivos, de hipóteses e de indicadores para análise (unidades de análise, por exemplo); a exploração dos materiais por meio dos indicadores elaborados; o tratamento dos resultados para interpretação das mensagens e inferências.

O estudo da relação do conhecimento matemático com outros conhecimentos nas escolas paroquiais luteranas do estado gaúcho é realizado por meio de uma contextualização destas escolas e da análise de conteúdo de livros didáticos de Matemática utilizados nos primeiros anos de escolarização nos referidos estabelecimentos de ensino. Faz-se o estudo das aritméticas da série Concórdia, com base num instrumento de análise

de conteúdo construído com cinco unidades de análise⁵ e suas respectivas categorias, detalhado em Kuhn (2015).

O CONTEXTO DAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS NO RS

Conforme Kuhn (2015) a imigração alemã para o RS, a partir de 1824, contribuiu significativamente para o desenvolvimento do Estado através da colonização de regiões cobertas por florestas e ainda não exploradas. Os primeiros anos dessa colonização foram marcados pela luta por sobrevivência em meio ao desbravamento das matas, enfrentando-se as mais diversas adversidades. Aos poucos, a estrutura da picada, linha ou comunidade foi se constituindo com as casas e as benfeitorias dos colonos, a igreja (católica/evangélica), a escola, a casa do professor/padre/pastor, o cemitério, o salão de festas e a casa comercial. Assim, os principais eixos institucionais da picada estavam constituídos: religião, escola, agricultura, arte e diversões.

Como os investimentos do governo em escolas públicas no RS foram modestos durante o século XIX, os imigrantes alemães construam suas próprias escolas, escolhiam um professor entre os moradores da comunidade e ainda faziam a manutenção do estabelecimento de ensino. Os imigrantes alemães acreditavam na instrução escolar para construção da cidadania, fortalecimento da religiosidade, gerenciamento adequado do orçamento familiar e da propriedade rural, preservação da língua e da herança cultural. Uma das primeiras coisas que os alemães imigrantes faziam ao se instalarem num lugar, era construir uma igreja e uma escola. "Quem mexesse com ela, intrometia-se no próprio santuário no qual se guardavam e se perpetuavam os valores culturais cultivados durante séculos" (RAMBO, 1994, p. 07).

Nesse contexto, Kreutz (1994) e Rambo (1994) dividiram em cinco fases a evolução da escola teuto-brasileira no RS, conforme mostrado no Quadro 01:

Quadro 01 – Evolução da escola teuto-brasileira no RS

Período	Características
1824 – 1850	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de escolas públicas; • Surgimento das escolas comunitárias (<i>Gemeindeschule</i>); • Professores com pouca qualificação; • Frequência irregular às aulas.
1850 – 1875	<ul style="list-style-type: none"> • Influência dos <i>Brummer</i>⁶; • Presença dos padres jesuítas; • Professores melhor qualificados.
	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do número de escolas;

⁵ As cinco unidades de análise utilizadas para o estudo de livros didáticos de Matemática das escolas paroquiais luteranas do RS são: conteúdos (dividida em sete categorias), aspectos pedagógicos (dividida em oito categorias), processo de ensino e aprendizagem (dividida em seis categorias), recursos didáticos (dividida em cinco categorias), linguagem e aspectos gráfico-editoriais (dividida em quatro categorias).

⁶ Os *Brummer* eram considerados mercenários recrutados pelo Brasil na Alemanha. Uma vez licenciados do exército brasileiro, grande parte deles permaneceu no Rio Grande do Sul. Tornaram-se conhecidos tanto pelo seu grau de formação acadêmica, quanto por suas ideias e posições em relação à organização econômica, social e política. Por isto, foram apelidados de *Brummer*, literalmente, o que causa zunido, barulho. No caso em questão, o significado era de contestador, aquele que questiona a ordem que vem se estabelecendo. Os núcleos teuto-brasileiros foram acolhendo os *Brummer* e sofrendo sua influência (KREUTZ, 1994, p. 22).

1875 – 1900	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de associações de professores (católica e evangélica); • Escolas com conotação confessional; • Currículo e período escolar informal.
1900 – 1938	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência obrigatória de 4 anos em 1900 e de 5 anos a partir de 1920; • Matérias do currículo: religião, línguas, aritmética, realia⁷ e canto; • Surgimento das escolas paroquiais luteranas; • Criação de seminários para formação de professores.
1938 – ...	<ul style="list-style-type: none"> • Campanha de Nacionalização das Escolas; • A escola passou a servir aos interesses do Estado; • Ensino da Língua Portuguesa obrigatório.

Fonte: A pesquisa.

Conforme mostrado no Quadro 01, até o final do século XIX, o período de escolarização nas colônias era flexível, geralmente com duração de dois anos. A partir do século XX, tornou-se obrigatória a escolarização mínima de quatro anos, passando para cinco anos na década de 1920. Também começaram a ser expedidas orientações didáticas comuns, havendo pequenas variações em nível confessional. Com o início do trabalho missionário do Sínodo de Missouri no RS, em 1900, além das congregações luteranas, começaram a ser fundadas as escolas paroquiais. Para o Sínodo de Missouri, o sucesso da missão passava pela valorização da escola paroquial. Era necessário consolidar um campo religioso e fortalecê-lo investindo na escola, e também influenciar o campo familiar dos seus possíveis fiéis. Por isso, os missourianos não somente cuidaram da formação de ministros como também de professores. “A escola paroquial se revelou como uma grande benção para o bem e o desenvolvimento da Igreja Luterana. As congregações que mantinham escolas paroquiais, geralmente eram as melhores congregações” (WARTH, 1979, p. 195). Assim, as escolas precisavam compor um corpo docente que atuasse de acordo com a filosofia educacional missouriana para que as mesmas atingissem seus objetivos como agência missionária e de educação geral.

Assim, as escolas paroquiais tinham uma responsabilidade para com a comunidade no sentido de, junto e com ela, promover o crescimento e o desenvolvimento pessoal de todos que a compõe, focando, principalmente, a cidadania. Se a escola formasse o ser humano com postura ética e moral exemplar, este poderia promover transformações sólidas em seu contexto social e seria um verdadeiro colaborador na ceara de Deus e para o governo do mundo. As escolas paroquiais luteranas eram assim caracterizadas por Weiduschadt (2007):

As escolas eram organizadas de forma multisseriada. Na maioria das vezes, o pastor da comunidade era, ao mesmo tempo, professor. As turmas eram compostas de 20 a 40 alunos. Geralmente a escola ficava distante da casa dos alunos. Não importava a forma como os alunos se vestiam e sim a conduta que tinham. As escolas funcionavam em forma comunitária, ou seja, a comunidade sustentava a estrutura física e mantinham o professor da escola. O prédio era muitas vezes o mesmo local do templo. A ligação entre a escola e a igreja era importante, porque logo no início da formação das comunidades o ensino doutrinário e pedagógico era ressaltado e sua suplementação implicava questões

⁷ A realia era constituída por ciências, história e geografia (KREUTZ, 1994, p. 48).

econômicas e culturais para a implementação. O projeto escolar dentro da comunidade religiosa era marcante, a orientação e a obrigação de os pais enviarem os filhos à escola eram quase obrigatórias, com sanções econômicas e morais, caso não concordassem (WEIDUSCHADT, 2007, p. 166-168).

O Sínodo de Missouri também tinha uma preocupação acentuada em relação aos recursos didáticos usados nas escolas paroquiais, pois este material era escasso e a dificuldade era grande em manter um ensino planejado e organizado. Era necessário organizar o currículo das escolas, obter uma autonomia em relação à matriz, e produzir material de acordo com a realidade brasileira. Assim, conforme Weiduschadt (2007, p. 41), “os livros usados nas escolas paroquiais e utilizados pelos alunos foram produzidos pelas instituições religiosas com objetivo de formar e moldar as condutas e as práticas ao fazer a escolarização das comunidades”. Dessa forma, por meio dos livros didáticos e dos periódicos, as escolas paroquiais luteranas conseguiram desenvolver uma educação integral cristã em várias áreas do conhecimento.

O CONHECIMENTO MATEMÁTICO RELACIONADO COM OUTROS CONHECIMENTOS NAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO RS NO SÉCULO XX

Nos primeiros trinta anos de existência das escolas paroquiais luteranas no RS, verificou-se a carência de materiais didáticos e a progressiva adoção dos quatro manuais de Büchler, tanto em alemão, quanto em português, e dois livros de Kleikamp para as aulas de Matemática. Em artigo da revista *Unsere Schule* (ago. 1933, p. 06, tradução nossa), afirma-se que “os livros de aritmética de Büchler (editora Rotermund), provavelmente são usados na maioria das nossas escolas e que a mesma editora lançou recentemente um novo manual: meu livro de contas, por W. Nast e L. Tochtrop”. Porém, na mesma edição, este manual é criticamente analisado pela revista *Unsere Schule*, considerando-se a necessidade de uma edição moral e educacional de forma correta, o uso de princípios pedagógicos modernos e a adaptação às condições nacionais.

Diante deste contexto, o Sínodo de Missouri começa a editar seus próprios livros de aritmética. A revista *Unsere Schule*, edição de mar./abr. de 1934, faz referência a novos livros de aritmética:

O Sínodo decidiu que será editado neste ano um trabalho completo de aritmética. Os professores Frederico Strelow, Albert Brückmann e Max Öhlwein foram contratados para realizar o trabalho. Portanto, pedimos aos professores titulares das escolas que evitem comprar livros de aritmética no ano em curso, se possível. O velho livro de aritmética já está com as folhas gastas. Os pais estão dispostos a comprar um novo. Por favor, pedimos aos pais e filhos, que continuem trabalhando com as folhas soltas mais um ano. Vamos tentar fazer com que os livros velhos saiam de circulação neste ano (UNSERE SCHULE, mar./abr. 1934, p. 14-15, tradução nossa).

Este trabalho completo de aritmética se refere à série Ordem e Progresso, pois em edições posteriores da revista se faz divulgação da Primeira e da Segunda Aritméticas desta série. A edição e a publicação do material didático específico para as escolas paroquiais luteranas do RS foram realizadas pela Casa Publicadora Concórdia de Porto

Alegre/RS. Para as aulas de Matemática, foram publicadas duas séries: a série Ordem e Progresso, lançada provavelmente na década de 1930, pela divulgação feita na revista *Unsere Schule*, e a série Concórdia, lançada na década de 1940, conforme os exemplares encontrados no Instituto Histórico da Igreja Evangélica Luterana do Brasil em Porto Alegre. De acordo com Lemke (2001, p. 79), “a série Ordem e Progresso foi lançada em 1922 e utilizada pelas escolas primárias luteranas do Brasil. São livros em que os próprios textos de alfabetização e cálculo trazem ensinamentos bíblicos e contém temas de cunho moral e cristão”. A coleção é constituída por livros de leitura, história bíblica e Matemática.

Acredita-se que cada série tenha sido composta pela Primeira Aritmética, Segunda Aritmética e Terceira Aritmética. Da série Ordem e Progresso, localizou-se também no Instituto Histórico da Igreja Evangélica Luterana do Brasil, a Primeira Aritmética e a Terceira Aritmética. Enquanto que, da série Concórdia, localizou-se duas edições da Segunda Aritmética e uma edição da Terceira Aritmética. Portanto, não foram localizadas a Segunda Aritmética da série Ordem e Progresso e a Primeira Aritmética da série Concórdia.

Como a Primeira Aritmética da série Ordem e Progresso não relaciona o conhecimento matemático com outros conhecimentos, e a Terceira Aritmética da mesma série é semelhante à Terceira Aritmética da série Concórdia, aborda-se a temática deste artigo, fazendo-se a análise das aritméticas da série Concórdia que foram encontradas. O Quadro 02 apresenta dados gerais dos livros analisados da série Concórdia:

Quadro 02 – Dados gerais das aritméticas analisadas da série Concórdia

Obra	Ano de edição	Autor	Nº de páginas
Segunda Aritmética*	[19--]	Otto A. Goerl	77
Segunda Aritmética	1948	Sem autoria declarada	96
Terceira Aritmética	1949	Sem autoria declarada	143

Fonte: Série Concórdia.

Como se pode observar no Quadro 02, a Segunda Aritmética* não apresentam ano de edição declarado, porém, de acordo com seu conteúdo e informações a respeito encontradas nos periódicos da Igreja Evangélica Luterana do Brasil - IELB, deduz-se que a Segunda Aritmética* teve sua edição e publicação na década de 1940. Observa-se ainda que o número de páginas de cada livro vai aumentando conforme o nível de escolarização primária. Ressalta-se que esses livros didáticos foram editados com base em princípios morais e educacionais idealizados pela IELB.

A partir do instrumento de análise de conteúdo construído com cinco unidades de análise e suas respectivas categorias, descrito em Kuhn (2015), fez-se a análise das aritméticas da série Concórdia, interessando para este artigo a categoria “o conhecimento matemático está contextualizado com outras áreas do conhecimento”, pertencente à unidade de análise “aspectos pedagógicos”. O Quadro 03 mostra o quantitativo de excertos localizados em cada aritmética da série Concórdia que relacionam a Matemática com outros conhecimentos:

Quadro 03 – Quantitativo de excertos que relacionam a Matemática com outros conhecimentos

Outros conhecimentos	Segunda Aritmética*	Segunda Aritmética	Terceira Aritmética
Religião	01	06	02
Geografia	02	06	03
História	02	12	07
Ciências da Natureza	05	01	05
Prática da Leitura	02	04	-

Fonte: Série Concórdia.

Embora não seja uma quantidade significativa de excertos, considerando-se o conjunto de cada obra, verificou-se que as aritméticas da série Concórdia contextualizam o conhecimento matemático com a Religião (09 excertos), a Geografia (11 excertos), a História (21 excertos), as Ciências da Natureza (11 excertos) e a prática da leitura (06 excertos). Na sequência, apresentam-se excertos que mostram como o conhecimento matemático está relacionado com outros conhecimentos, mantendo-se a numeração dos mesmos conforme as fontes originais da série Concórdia.

O Quadro 04 apresenta excertos retirados da série Concórdia e que contextualizam o conhecimento matemático com a Religião:

Quadro 04 – Conhecimento matemático e Religião

Excerto
9. Depois da janta Carlos repassou as lições. Ele levou 18 minutos para repetir 6 versículos do catecismo. Quantos minutos tocaram para cada versículo? (Segunda Aritmética, 19--, p. 38).
12. A minha História Bíblica tem 147 páginas, o meu catecismo tem 10 páginas mais. 15. No domingo passado o culto foi assistido por 125 pessoas, no último domingo compareceram 40 pessoas mais. (Segunda Aritmética, 1948, p. 18).
13. Uma comunidade, que contava 334 almas, aumentou de 31 almas. (Segunda Aritmética, 1948, p. 22).
16. Nossa comunidade comprou um harmônio por Cr\$ 875,00, o frete importou em Cr\$ 83,00. (Segunda Aritmética, 1948, p. 23).
28. O preço de uma Bíblia é de Cr\$ 16,00. Vendem-se 8 Bíblias a 8 alunos. (Segunda Aritmética, 1948, p. 45).
15. A contribuição de meu pai à caixa da comunidade é de Cr\$ 8,00 cada domingo. Com quanto contribuirá em 1 mês, em $\frac{1}{2}$ ano, em $\frac{1}{4}$ de ano? (Segunda Aritmética, 1948, p. 54).
8. Na caixa de uma comunidade entraram num ano Cr\$ 8.550,00, dos quais são destinados 75% para o sustento do pastor, 10% para a caixa dos estudantes, 10% para o fundo de construção, 5% para diversas despesas. (Terceira Aritmética, 1949, p. 85).
7. A nossa comunidade conta 185 almas. Num domingo assistiram ao culto 115 almas, no domingo seguinte 138. Quantos %? (Terceira Aritmética, 1949, p. 89).

Fonte: Série Concórdia.

Conforme Weiduschadt (2007, p. 166), “a ligação entre a escola e a igreja era importante, porque logo no início da formação das comunidades o ensino doutrinário e pedagógico era ressaltado e sua suplementação implicava questões econômicas e culturais para a implementação”. Como se pode observar no Quadro 04, os fragmentos

contextualizam a Matemática com a Religião, por meio de problemas relacionados à comunidade paroquial e a leituras da Bíblia e do catecismo. De acordo com Steyer (1999), o orçamento paroquial era constituído pela contribuição financeira de seus membros e pela doação de gêneros alimentícios para família pastoral. Com relação às leituras bíblicas, Weiduschadt (2007, p. 180), afirma que “através da religiosidade as práticas de leitura eram enfatizadas na aprendizagem dos alunos”.

Os excertos mostram conhecimentos das quatro operações elementares, dos números fracionários e de porcentagem relacionados com situações de prática da religiosidade. Chama atenção que os enunciados de alguns fragmentos estão incompletos (sem pergunta), não ficando claro o que se deve calcular na atividade. Como as mesmas se encontram dentro de uma unidade de estudo do livro, fica subentendida a operação matemática a ser realizada. Situações semelhantes são verificadas em outros problemas propostos nos livros analisados e em excertos apresentados na sequência deste artigo.

No Quadro 05 se apresentam trechos encontrados na série Concórdia e que contextualizam o conhecimento matemático com a Geografia:

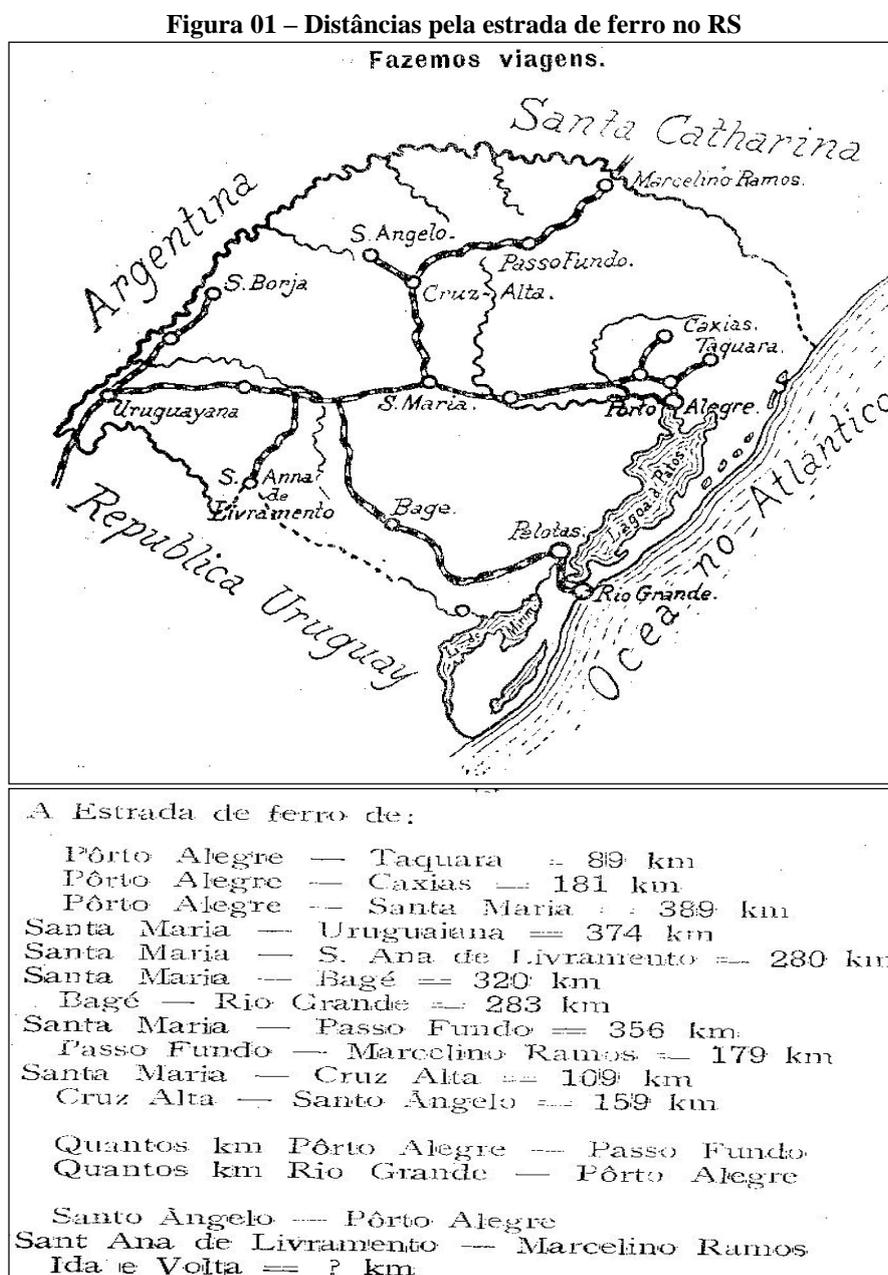
Quadro 05 – Conhecimento matemático e Geografia

Excerto
12. A distância de Alegria a Salto é de 793 km. Um caminhão fez, no mês passado, a viagem 4 vezes, ida e volta. Quantos km rodou ao todo? (Segunda Aritmética, 19-- , p. 76).
21. A linha aérea de Porto Alegre à Santa Maria é de 215 km, de Porto Alegre à Santo Ângelo de 90 km mais. (Segunda Aritmética, 1948, p. 19).
12. A distância de Porto Alegre a Pelotas é de 215 km, a Rio Grande é de 24 km mais. (Segunda Aritmética, 1948, p. 22).
29. A distância ferroviária de Santa Maria à Bagé é de 320 km. O trem percorre por hora 40 km.
30. Um aeroplano percorre por hora 90 km. A linha aérea de Porto Alegre à Montevideo é de 720 km. (Segunda Aritmética, 1948, p. 43).
10. O rio Amazonas tem um curso de 6000 km, o curso do Nilo é de 6500 km. Calcular a diferença. (Segunda Aritmética, 1948, p. 63).
27. A distância de Porto Alegre a São Leopoldo é de $34\frac{1}{2}$ km, a Novo Hamburgo é de $42\frac{3}{4}$ km, a Canoas é de $14\frac{1}{4}$ km. Fazer contas! (Terceira Aritmética, 1949, p. 50).
13. A superfície da América é de 42000000 km ² , a da Europa 10000000 km ² , a da Ásia 44000000 km ² , a da África 30000 000km ² , a da Oceania 9000000 km ² . A área de florestas da Europa atinge 30%, na África 35%, na Ásia 29%, na América 44%, na Oceania 15%. As terras de cultura na Europa alcançam 45%, na Ásia e na África 20%, na América 22%, na Oceania 12%. (Terceira Aritmética, 1949, p. 85).

Fonte: Série Concórdia.

O Quadro 05 mostra fragmentos da série Concórdia que contextualizam o conhecimento matemático com conhecimentos geográficos relacionados, principalmente, com distâncias entre cidades em deslocamentos rodoviários, ferroviários e aéreos no Rio Grande do Sul. Nesses excertos se exploram conhecimentos matemáticos das quatro operações elementares, dos números fracionários e de porcentagem contextualizados com distâncias e superfícies geográficas. Destaca-se o uso de frações ordinárias para representação de distâncias não inteiras, como por exemplo, $34\frac{1}{2}$ km e $42\frac{3}{4}$ km, forma esta pouco usual na atualidade.

A seguir, mostra-se o conhecimento das operações de adição e de multiplicação contextualizado com a realização de viagens por estradas de ferro no Rio Grande do Sul, conforme a Figura 01:

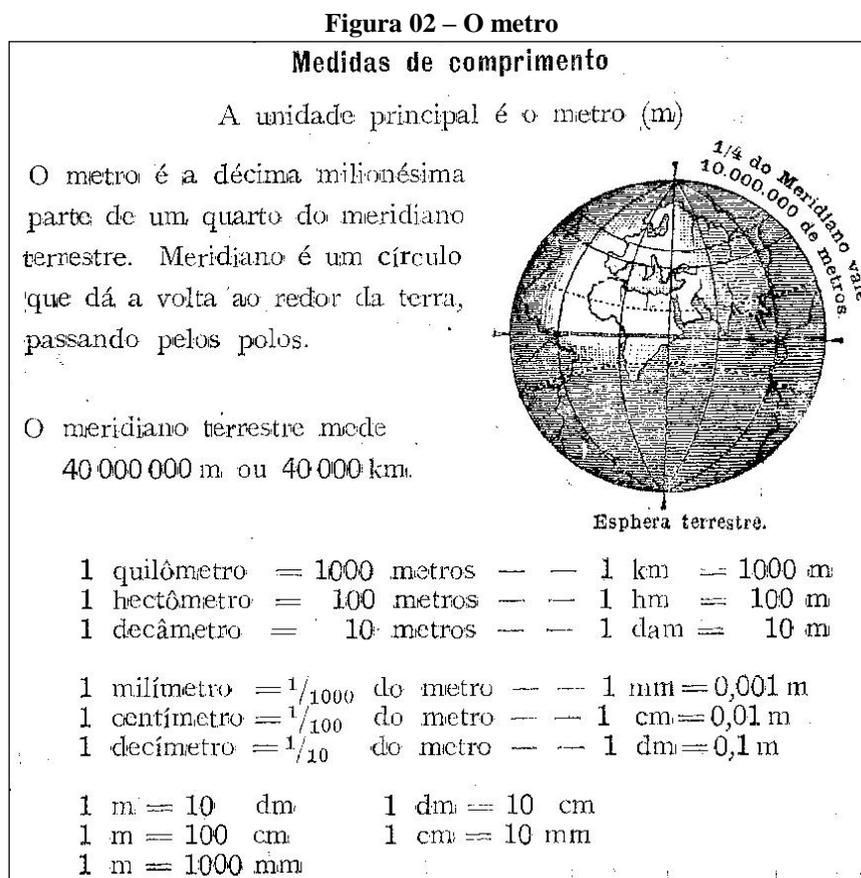


Fonte: SÉRIE Concórdia: Segunda Aritmética. Porto Alegre:
 Casa Publicadora Concórdia, 1948. p. 34.

A Figura 01 apresenta um mapa do Rio Grande do Sul com seus limites geográficos, além da distância entre algumas cidades pela estrada de ferro. A partir destas informações, propõe-se o cálculo da distância percorrida no deslocamento de ida e de volta em viagens pela linha férrea. Conforme Roche (1969), a linha férrea teve importante contribuição no desenvolvimento econômico das colônias alemãs no Rio Grande do Sul,

pois além de proporcionar viagens de uma cidade para outra, possibilitava o escoamento da produção agrícola das colônias.

A Figura 02 ilustra a definição da medida de comprimento metro relacionada com o meridiano terrestre:



Fonte: SÉRIE Concórdia: Terceira Aritmética. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, 1949. p. 2.

A medida de comprimento metro é definida a partir do meridiano terrestre, relacionando-se esta ideia com a forma esférica da terra. Devido à necessidade de mais precisão, posteriormente, o metro passou a ser definido a partir da velocidade de propagação eletromagnética. A contextualização da definição de metro com a Geografia na série Concórdia serve de motivação para o estudo de outras medidas de comprimento, conforme se observa na Figura 02.

O Quadro 06 mostra a relação do conhecimento matemático com a História na série Concórdia:

Quadro 06 – Conhecimento matemático e História

Excerto
12. Quantos anos decorreram desde o ano do descobrimento do Brasil?
13. Quantos anos de república temos? (Segunda Aritmética, 19-- , p. 74).
11. Quantos anos decorreram desde o descobrimento do Brasil até hoje? (Segunda Aritmética, 1948, p. 63).
Da História do Brasil

<p>17. O Brasil foi descoberto em 1500.</p> <p>18. Em 1815 o Brasil foi elevado a reino.</p> <p>19. D. Pedro I reinou de 1822 até 1831.</p> <p>20. D. Pedro II tinha idade de 5 anos, quando foi aclamado imperador, em 1831. Governou até 1889.</p> <p>21. O Brasil foi colônia de Portugal, de 1500 até 1815.</p> <p>22. De 1815 até 1822 era reino.</p> <p>23. De 1822 até 1889, foi império.</p> <p>24. Em 1889 foi proclamada a República.</p> <p>25. A guerra do Paraguai durou de 1865 até 1870.</p> <p>26. A guerra dos Farrapos começou em 1835 e durou 10 anos.</p> <p>Fazer diversos problemas! (Segunda Aritmética, 1948, p. 70).</p>
<p>12. Na Alemanha tomaram parte na guerra européia 11000000 de combatentes. 15% foram mortos, 41% foram feridos, 2,9% caíram prisioneiros. Dos 15000000 de combatentes russos foram mortos 17%, foram feridos 38%, prisioneiros 16%. Dos 2500000 norte-americanos foram mortos 4,3%, foram feridos 8%, prisioneiros 0,3%. Fazer as diversas contas. (Terceira Aritmética, 1949, p. 85).</p>
<p>A era cristã começou com o nascimento de Jesus Cristo. Desde o nascimento de Jesus Cristo até 15 de abril de 1937 decorreram 1936 anos, 3 meses e 14 dias.</p> <p>1. Quantos anos decorreram desde o nascimento de Jesus Cristo até hoje?</p> <p>2. Quantos anos decorreram desde o nascimento de Jesus Cristo até 1500, 1580, 1789, 1822, 1835, 1889? (Terceira Aritmética, 1949, p. 105).</p>
<p>No dia 7 de setembro de 1822 foi proclamada a independência do Brasil. No dia 15 de novembro de 1889 foi proclamada a República. Quanto tempo (anos, meses e dias) foi o Brasil um império?</p> <p>7. D. Pedro nasceu em 12 de outubro de 1798 e faleceu em 24 de setembro de 1834. Que idade alcançou?</p> <p>9. D. Pedro II tinha, quando subiu ao trono no dia 23 de julho de 1840, 14 anos, 7 meses e 21 dias e foi destronado no dia 15 de novembro de 1889, falecendo com a idade de 66 anos e 3 dias.</p> <p>a) Em que dia nasceu?</p> <p>b) Quanto tempo governou?</p> <p>c) Em que dia faleceu?</p> <p>d) Quanto tempo ainda viveu depois de destronado? (Terceira Aritmética, 1949, p. 106).</p>
<p>10. A guerra dos Farrapos, que rebentou aos 20 de setembro de 1835, durou 9 anos, 5 meses e 8 dias, celebrando-se a paz em seguida. Qual a data? (Terceira Aritmética, 1949, p. 107).</p>

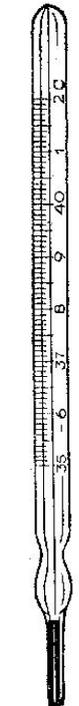
Fonte: Série Concórdia.

Os fragmentos apresentados no Quadro 06 relacionam operações de adição e de subtração com números naturais, unidades de medida de tempo e porcentagem com datas históricas, associadas à História do Brasil, ao nascimento de Jesus Cristo e à história de guerras. A proposta da série Concórdia é a resolução de problemas com essas informações históricas, contextualizando o conhecimento matemático com a História.

O conhecimento matemático também é contextualizado com as Ciências da Natureza na série Concórdia, conforme ilustrado no Quadro 07:

A Figura 03 apresenta um fragmento da série Concórdia com um termômetro clínico e a partir dele se exploram conhecimentos matemáticos:

Figura 03 – O termômetro clínico



Este instrumento que serve para indicar a temperatura do homem, chama-se termômetro. Para determinar a temperatura exata, os graus do termômetro são divididos em décimos. O grau designa-se com um pequeno zero. P. ex. 1°. A temperatura do sangue do homem é de 36,5°.

1. Ler a temperatura, indicada pelo termômetro.
2. Mostrar no termômetro 37°, 36°, 40°, 37,5°, 40,2°, 38,9°, 41,7°.
3. A temperatura dum doente, de manhã é de 38°, à tarde de 39,6°. Qual é a diferença?
4. Uma criança tem febre alta. O termômetro indica 40,2°. Com a medicação baixou a 39°. Indicar a diferença.

Fonte: SÉRIE Concórdia: Terceira Aritmética. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, 1949. p. 2.

A Figura 03 traz a representação de um termômetro clínico e propõe atividades associadas a medidas de temperatura do corpo humano, explorando conhecimentos matemáticos que envolvem representação e operações com números decimais.

A série Concórdia ainda relaciona o conhecimento matemático com a prática da leitura, de acordo com os excertos apresentados no Quadro 08:

Quadro 08 – Conhecimento matemático e prática da leitura

Excerto
10. Antes de ir à cama, Carlos continuou a leitura de uma pequena história que lia à noite. Faltava muito para terminar? Perguntou a mãe. Não, apenas $\frac{1}{3}$ da história, responde Carlos. Quantas páginas faltavam, se ao todo a história tinha 24 páginas? (Segunda Aritmética, 19--, p. 38).
17. Alberto já leu 73 páginas do livro. Faltam ainda 18. (Segunda Aritmética, 19--, p. 51).
13. Comecei a ler um livro de 243 páginas, já li 129 páginas. (Segunda Aritmética, 1948, p. 31).
35. Meu padrinho me deu de presente um livro de 180 páginas. Em quantos dias terminarei a leitura, lendo por dia 30 páginas? (Segunda Aritmética, 1948, p. 41).
25. Minha irmã Ana está lendo um livro de 300 páginas; ela lê cada dia 10 páginas. (Segunda Aritmética, 1948, p. 72).
Exercício de leitura: Porto Alegre tem 310000, Rio de Janeiro 1157800, Buenos Aires 2250000, Londres 7476000, Berlim 3968000 habitantes. Qual dessas cidades é a maior? O Rio Grande do Sul tem uma superfície de 285289 quilômetros quadrados, Amazonas de 1825997 qkm,

Sergipe de 21552 qkm, Santa Catarina de 94998 qkm. O Brasil produziu em 1932 477000000 kg de café. No mundo há 230000000 cristãos evangélicos, 300000000 católicos romanos e 13650000 judeus. A superfície dos Estados Unidos da América do Norte é de 9380230 qkm, do Brasil 8522000 qkm. Em 1922 o Brasil tinha 31200000 habitantes, 10 anos mais tarde já tinha 38570000 habitantes. Em 1920 havia no Brasil 7290000 cavalos, 30705000 cabeças de gado bovino, 13399000 porcos e 10633000 ovelhas. Na guerra européia tomaram parte 66000000 de soldados, dos quais tombaram no campo da batalha 10135000. A circunferência do globo terrestre é de 40000000 km. A população do mundo é de mais ou menos 1920000000 habitantes. (Segunda Aritmética, 1948, p. 83).

Fonte: Série Concórdia.

Os fragmentos mostrados no Quadro 08 relacionam conhecimentos de números naturais e de números fracionários com a prática da leitura, principalmente de livros. O último fragmento é um exercício de leitura que traz diversas informações relacionadas à Geografia e à História, que além de incentivar a prática da leitura, mostra como os números são utilizados para expressar informações relacionadas com outros conhecimentos. Observa-se que a unidade de medida “qkm”, utilizada nesse último excerto, significa *Quadratkilometer* (em alemão), equivalente a km².

Os recortes da série Concórdia apresentados neste artigo mostram que as escolas paroquiais luteranas, além do ensino religioso, preocupavam-se com a alfabetização dos alunos para dominarem os elementos básicos da escrita, da leitura, das operações matemáticas e dos conhecimentos gerais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos referenciais da história cultural e da análise de conteúdo, investigou-se a contextualização dos conhecimentos matemáticos com outros conhecimentos, analisando-se três aritméticas da série Concórdia, editadas pela IELB para suas escolas paroquiais gaúchas no século XX.

Verificou-se que os conhecimentos matemáticos das quatro operações elementares, dos números fracionários e decimais, de unidades de medida, de porcentagem e de proporcionalidade foram contextualizados com a Religião (problemas relacionados à comunidade paroquial e a leituras da Bíblia e do catecismo), a Geografia (distâncias entre cidades e definição do metro), a História (datas históricas, guerras e história do Brasil), as Ciências da Natureza (cálculo de velocidades, proporção em misturas, dosagem de remédios e doenças, e educação ambiental) e a prática da leitura (leituras de livros e outras).

A proposta pedagógica dos livros analisados da série Concórdia procura aplicar os conhecimentos da Matemática formal no estudo de conhecimentos gerais, com base em princípios morais e educacionais idealizados pela IELB.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- CHERVEL, André. História das disciplinas escolares - reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n. 2, p. 177-229, 1990.
- GOERL, Otto A.. **Série Concórdia: Segunda Aritmética**. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, [S.d.].
- JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas/SP, n. 1, p. 9-43, jan./jun. 2001.
- KREUTZ, Lúcio. **Material didático e currículo na escola teuto-brasileira**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1994.
- KUHN, Malcus Cassiano. **O ensino da matemática nas escolas evangélicas luteranas do Rio Grande do Sul durante a primeira metade do século XX**. 2015. 466 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, Canoas/RS, 2015.
- LEMKE, Marli Dockhorn. **Os princípios da educação cristã luterana e a gestão de escolas confessionárias no contexto das ideias pedagógicas no sul do Brasil (1824 – 1997)**. Canoas: Ed. ULBRA, 2001.
- RAMBO, Arthur Blásio. **A Escola comunitária teuto-brasileira católica**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1994.
- ROCHE, Jean. **A Colonização Alemã e o Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Editora Globo, 1969. v. 1 e v. 2.
- SÉRIE Concórdia: Segunda Aritmética**. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, 1948.
- SÉRIE Concórdia: Terceira Aritmética**. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, 1949.
- STEYER, Walter O.. **Os Imigrantes Alemães no Rio Grande do Sul e o Luteranismo: a fundação da Igreja Evangélica Luterana do Brasil e o confronto com o Sínodo Rio-Grandense 1900 – 1904**. Porto Alegre: Singulart, 1999.
- UNSERE SCHULE. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, 1933-1935.
- WARTH, Carlos Henrique. **Crônicas da Igreja: Fatos Históricos da Igreja Evangélica Luterana do Brasil (1900 a 1974)**. Porto Alegre: Concórdia, 1979.
- WEIDUSCHADT, Patrícia. **O Sínodo de Missouri e a educação pomerana em Pelotas e São Lourenço do Sul nas primeiras décadas do século XX: identidade e cultura escolar**. 2007. 255 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2007.

Malcus Cassiano Kuhn

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – Câmpus Lajeado/RS.

E-mail: malcuskuhn@ifsul.edu.br

Arno Bayer

Universidade Luterana do Brasil - ULBRA/RS.

E-mail: bayer@ulbra.br

Matheus Valente do Couto: fragmentos da trajetória de um matemático paraense

Matthew Valente do Couto: fragments of the trajectory of a mathematical paraense

Benedito Fialho Machado
Universidade Federal do Pará – UFPA - Brasil

Iran Abreu Mendes
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN - Brasil

RESUMO

Neste artigo descrevemos e comentamos alguns fragmentos da trajetória de vida e obra do matemático paraense Matheus Valente do Couto, que embora desconhecido no Pará deixou uma extensa obra no campo da matemática e das ciências. Este trabalho é um recorte de uma pesquisa sobre Manuais didáticos produzidos no estado do Pará entre o século XIX e a primeira metade do Século XX, que visa catalogar a vida e a obra de autores de manuais didáticos de matemática produzidos no Pará no referido período. É com este objetivo que descrevemos os fragmentos da vida e da obra de Valente do Couto de modo a dar significado de autoridade a sua produção intelectual. Para tanto nos apoiamos nos fundamentos da pesquisa sobre história cultural. Muitos trabalhos foram escritos sobre o percurso de vida dos mazaganezes e sua vinda ao Brasil, especificamente a Província do Pará, porém, nenhum destes trabalhos relata especificamente a respeito da vida obra de Matheus Valente do Couto, e por este motivo é que direcionamos nossa atenção especial para este fato. Matheus Valente do Couto foi o primeiro matemático paraense de projeção nacional. Paraense nascido em Macapá em 19 de novembro de 1770, foi professor público, e militar chefe da Marinha Real Portuguesa, autor de diversas obras literárias, especialmente em matemática, também cursou medicina na Universidade de Coimbra em Portugal. Filho de Pais portugueses, Antônio Diniz do Couto Valente e a Senhora Margarida Josefa da Fonseca. Concluímos desta forma que Matheus Valente do Couto possuía uma dotação intelectual destacada, que fez jus ao respeito, reconhecimento e homenagens que recebeu dentro e fora de seu país.

Palavras chaves: Matheus, Matemática, Mazagão, Biografia, Intelectual.

ABSTRACT

In this article we describe and comment some life trajectory of the fragments and mathematical work of Pará Matheus Valente do Couto, who although unknown in Pará left an extensive work in the field of mathematics and science. This work is a part of a research on teaching manuals produced in the state of Pará from the nineteenth century and the first half of the twentieth century, which aims to catalog the life and work of authors of textbooks of mathematics produced in Pará in the period. It is with this objective that describe the fragments of life and Couto of Valente's work to give meaning authority to his intellectual production. For this we rely on the fundamentals of research on cultural history. Many works have been written about the life path of mazaganezes and his visit to Brazil, specifically the Pará province, however, none of these works specifically tells about the life work of Matthew Valente do Couto, and for this reason is that direct our attention special to this fact. Matthew Valente do Couto was the first Pará mathematician national projection. Para born in Macapa on November 19, 1770, went public teacher, and military commander of the Royal Navy, author of several literary works, especially in mathematics also studied medicine at the University of Coimbra in Portugal. Son of Portuguese parents, Antonio Diniz Couto Valente and Ms. Margarida da Fonseca Josefa. We conclude therefore that Matthew Valente do Couto had an outstanding intellectual endowment, he has earned the respect, recognition and honors he received in and out of their country.

Keywords: Matheus, Mathematics, Masagão, Biography, Intellectual

INTRODUÇÃO

O presente artigo objetiva descrever e comentar a trajetória de vida de um autor paraense chamado Matheus Valente do Couto, que embora seja pouco conhecido entre seus conterrâneos deixou uma extensa obra no campo da matemática e das ciências. Também este trabalho é um recorte de nossa pesquisa de doutorado “Manuais didáticos no estado do Pará: Aritmética, a Geometria e o Desenho – Século XIX e primeira metade do Século XX” que visa fazer o levantamento dos manuais didáticos de matemática produzidos no Pará ou por paraense e também da vida de seus autores.

O teor desses estudos reporta-se à exploração do percurso de composição dos saberes básicos matemáticos (a Aritmética, a Geometria e o Desenho) presentes no curso primário de diferentes regiões brasileiras. Em nosso caso específico levaremos em consideração período que vai do início do Século XIX até 1950, ou seja, a primeira metade do século XX, por considerar que há registro de manuais escrito por paraenses desde esta época.

Para isto, lançamos mão em nossa sustentação teórica dos conceitos explorados na perspectiva orientadora da investigação fundamentada pela História cultural expressada nas concepções de autores como Roger Chartier (2002), Dominique Julia (2001), Paul Veyne (1992), Peter Burke (2004), Michel de Certeau (1982), dentre outros. Também, exploraremos os conceitos de Alain Chopin (1980).

Desta forma pretendemos traçar a trajetória de vida e obra de nosso autor selecionado, pois, “você sabe: só existe o que é dito. (...). Nem você nem eu, nem ninguém existe sem a narrativa de nossa existência, mesmo no cotidiano; é necessário contar-se para nascer; mesmo uma coisa, é preciso narra-la para que ocorra” (SERRES, 2015, p. 33). É com este objetivo que pretendemos narrar a existência deste autor paraense dando um significado de autoridade sobre sua realidade entre seus conterrâneos e demais pares.

Muitos trabalhos foram escritos sobre o percurso de vida dos mazaganezes e sua vinda ao Brasil, especificamente a Província do Pará, onde encontramos os registros da família Valente do Couto, da qual Matheus é descendente, entre eles, Curado (2002), Silva e Tavim (2013), Amaral (2007), Araújo (1998), Ferreira (1998), Moreira (2001), Vidal (2005, 2008 e 2015) – Além destes escritos, temos ainda um documentário “Mazagão, migração de um mito”⁸ que foi produzido durante a festividade de São Tiago em Mazagão no Amapá – contando a vinda dos mazaganezes desde Marrocos, passando por Belém até sua chegada a Mazagão na Amazônia.

⁸ A produção deste documentário contou com apoio do Governo do Amapá (GEA) e do Instituto de Cinema e do audiovisual (ICA) e teve como produtor Periferia Filmes/ Bando à Parte e realização de Ricardo Leite. A equipe é constituída por quatro cineastas: Ricardo Freitas (produtor), Ricardo Leite (diretor), Jorge Quintela (diretor de fotografia) e Pedro Pestana (diretor de som). O documentário conta a história da origem marroquina até a fundação da cidade de Mazagão Velho. As gravações foram feitas em Mazagão (Marrocos), Mazagão (Amapá) e Portugal. A proposta do documentário foi concebida durante o congresso Internacional de História realizado em Lisboa (Portugal) em novembro de 2008. Não tomamos conhecimento se este documentário chegou a ser finalizado, pois, Francisco Weyl Protocolou denúncia no MINISTÉRIO PÚBLICO DO AMAPÁ contra o Governo do Amapá pelo fato de financiar o documentário, alegando crime de tentativa de apropriação de obra (pirataria intelectual), conforme DENÚNCIA 4045 / LOCALIZADOR: JS9BZ5 e dizendo-se o autor intelectual da obra. Para saber mais sobre este fato acesse: <http://www.grupos.com.br/group/culturasparaenses/Messages.html?action=message&id=1249257240476327&year=09&month=8>.

Porém, nenhum destes trabalhos relata especificamente a respeito da vida obra de Matheus Valente do Couto (Fig. 1), e por este motivo é que direcionamos nossa atenção especial para este fato.

Fig. 1 – Matheus Valente do Couto



Fonte: <http://geneall.net/pt/nome/540649/mateus-valente-do-couto/>

ORIGEM E DESCENDÊNCIA DE MATHEUS VALENTE DO COUTO

Matheus Valente do Couto foi o “primeiro matemático paraense de projeção nacional” (MOREIRA, 1979, p. 38) e que é tido como autor da “mais antiga obra de Matemática de autor paraense que temos notícia” (MOREIRA, 1979, p. 39). O que mais poremos saber sobre a biografia deste autor está contido em um pronunciamento feito na sessão literária 09 de maio de 1849 da Academia Real de Ciências de Lisboa, por seu colega de academia, Francisco Recreio⁹.

Segundo Recreio (1849), Matheus Valente do Couto foi professor público, e militar chefe da Marinha Real Portuguesa, autor de diversas obras literárias, especialmente em matemática, também cursou medicina na Universidade de Coimbra em Portugal. Filho de Pais portugueses, Antônio Diniz do Couto Valente e a Senhora Margarida Josefa da Fonseca.

⁹ Elogio necrológico do Illustrissimo e Excellentissimo Senhor Matheus Valente do Couto : que em sessão litteraria de 9 de maio de 1849 pronunciou na Academia Real das Sciencias de Lisboa o socio da mesma Academia, Francisco Recreio. Este mesmo texto foi reproduzido na íntegra no ALMANACH: Administrativo, Mercantil e Industrial e noticioso da Provincia do Pará para o anno de 1873. Elogio necrológico do Illmo e Exm. Sr. Matheus Valente do Couto. Maranhão, Typ. do Frias. Anno quarto, 1873. p. 247 – 273.

Mesmo sendo paraense de nascimento, sua origem genealógica remonta ao ano de 1769 época em que seus ascendentes habitavam a região africana de Mazagão, dominada na época por Portugal.

Era 11 de março, de manhã cedo, e durante algumas horas Mazagão foi o teatro de uma verdadeira fúria coletiva. Antes de abandonar a cidade, homens e mulheres providenciaram a destruição do que deixariam para trás: quebraram tudo nas casas e nos altares das igrejas, cortaram as patas dos cavalos, transformaram as ruas em um campo de ruínas. Trazendo apenas as roupas do corpo, os moradores levaram três dias para sair da fortaleza, passando um por um pela estreita porta que dava saída para o mar e esperando os botes levá-los até os navios. Por fim, já a bordo, ouviram uma grande explosão. A Porta do Governador, que permitia o acesso terrestre à fortaleza, tinha sido minada, num último esforço para dificultar a entrada dos “infiéis” (VIDAL, 2009, p. 1)

Neste dia foi colocado o ponto final da ocupação portuguesa em Mazagão de Marrocos, o que não significou o seu fim. Desmontada na África, a cidade e seu povo cruzariam o Atlântico para ser soerguida em outra remota colônia do Império português, necessitada de ocupação em suas fronteiras: a Amazônia (VIDAL, 2009)

E assim em decorrências dessas lutas contra os Mouros¹⁰, por ordem do El-Rei D. José tiveram que deixar as pressas sua terra natal em 1769, sendo transportados para Lisboa e em seguida alojados em Belém (Portugal).

Está bem registado o número de pessoas trazidas da Mazagão marroquina até Lisboa: 2092 pessoas (425 famílias e 229 indivíduos isolados) 11. Mas de Lisboa para Belém do Pará viajaram 1855 pessoas, agregadas em 371 famílias, em 15 de Setembro de 1769. De Belém para Mazagão, o transporte foi efectuado em levas: em 1773, ainda se encontravam 1107 mazaganistas na capital. E em 1777 restavam 842 indivíduos. Em 1776, 343 mazaganistas haviam-se escapado ao embarque para a Vila Nova de Mazagão 12. (SILVA e TAVIM, 2013, p. 126)

Desta forma, pouco tempo depois foram transferidos para a Capitania do Grão-Pará. “A família de Valente do Couto chegou ao Pará em 1770 no Navio Santana Nossa Senhora da Glória apresentando a mesma configuração que tinha ao sair de Mazagão em 1769”, (MARTINS, 2015, p. 121) o casal, dois filhos e duas escravas.

Pouco depois de sua estada em Belém foram transferidos para uma região onde fica o atual estado do Amapá, onde fundaram uma colônia que deram o nome de Vila Nova de Mazagão – no Pará, localidade onde faleceu seu avó paterno Matheus Valente do Couto – que era mestre de campo da cidade do Gram Pará. (RECREIO, 1849).

Mazagão exportava muito arroz além de outros produtos e em conjunto com Macapá e Vila Vistosa da madre de Deus abastecia Belém. Em 1778 Macapá exportou 16.136 alqueires de arroz, Mazagão, 3.317 e meio e Vila Vistosa 2.230

¹⁰ Mouros, mauritanos, mauros ou sarracenos são considerados os povos oriundos do Norte de África, praticantes do Islão, nomeadamente Marrocos, Argélia, Mauritânia e Saara Ocidental, invasores da região da Península Ibérica, Sicília, Malta e parte de França durante a Idade Média.

de acordo com quadro de exportação de arroz de 1778 organizado pelo Cor. Gama Lobo de Almeida. (PARÁ, p. 419)

Nesta época o Pará tinha litígios com os franceses e em razão de medidas de defesa contra ataques franceses da Guiana foi ordenada a construção da cidade de Macapá na embocadura do Rio Amazonas – onde seu pai que era capitão de Artilharia foi nomeado como Inspetor das Obras Militares desta nova fortaleza (RECREIO, 1849). “Prova disso foi o projeto francês de instalar 16 mil colonos em Kourou, na Guiana Francesa, em 1763” (VIDAL, 2009, p. 4).

Quando moravam em Macapá, época em que o atual estado do Amapá era vinculado ao Pará, em 19 de novembro de 1770 nasceu Matheus Valente do Couto. Quatro anos após de seu nascimento, seu genitor veio a falecer, ainda em Macapá. Sua tutoria e educação ficaram a cargo de seu tio Luiz da Fonseca Zuzarte que instruiu o sobrinho nos estudos primários, e aos 11 anos já tinha todos os conhecimentos da primeira instrução comum na época. Depois destes estudos foi transferido para capital do Grão Pará (Belém), onde cursou francês, latim e lógica (RECREIO, 1849).

Ainda de acordo com Recreio (1849), quando Matheus finalizou seus estudos em Belém, o Intendente Geral da polícia da corte e reino, Diogo Ignacio de Pina Manique – comunicou ao governador D. Francisco de Souza Coutinho a falta de médicos nesta cidade e que convinha que fossem enviados a Metrópole da Monarquia para estudarem medicina na Universidade de Coimbra às custas dos cofres públicos dois estudantes de talento e aprovada conduta. Matheus, que tinha 19 anos naquele tempo foi o primeiro dos dois escolhidos.

Chegando a Portugal, era período de recesso para ingresso na Universidade de Coimbra, Matheus ficou hospedado no Colégio Real. Porém, não perdeu tempo, começou estudos preparatórios para fazer o exame de lógica, metafísica, e ética. Era um exame famosíssimo pela sua rigorosidade nesta Universidade. Matheus foi aprovado no exame e assim ingressou na Universidade de Coimbra para cursar medicina. Porém, o que veio emergir em seu desenvolvimento, não foi a habilidade médica e sim seu grandioso talento matemático. Isto aconteceu logo no primeiro ano do curso de medicina quando cursava a disciplina de Matemática que era obrigatória para este curso. (RECREIO, 1849).

Recreio (1849) nos relata em seu discurso, que assim que perceberam o talento matemático de Matheus, logo, lhe fizeram uma oferta, primeiramente graduar-se em bacharel em matemática sem abandonar os estudos de medicina e, somente depois, retornar e concluir o curso de medicina para o qual foi enviado a Portugal para cursar. Sem hesitar, Matheus abraçou a proposta que era de sua predileção, e no dia 9 de maio de 1795 - com louvor e honras recebeu o grau de bacharel em Matemática.

Concluído o curso de bacharel em Matemática, nos conta Recreio (1849) Matheus teve que retomar seu curso de medicina ainda no primeiro ano. Entretanto, no período de férias foi a Lisboa, chegando lá, logo correu a notícia a respeito de seu talento matemático, o que chegou aos ouvidos do ministro da repartição da marinha D. Rodrigo de Souza Coutinho, “junto do qual já havia chegado as melhores informações da robusta aptidão” (CUNHA, 1896, p. 35) de Matheus – que imediatamente lhe ofereceu o posto de 2º tenente

da Armada Real, o que Matheus aceito de pronto. Era dia 5 de novembro de 1796 - quando estava prestes a completar 26 anos de idade.

A respeito de sua formação em médica, não sabemos ao certo se o curso de medicina foi concluído, pois, nem (CUNHA, 1896) e nem (RECREIO, 1849) nos deixam o fato esclarecido. Entretanto, Blacke (1900) em seu verbete sobre o autor, o chama de “doutor e medicina” (p. 256).

Desta forma, pelo seu talento matemático ingressou no magistério público e depois de dois anos, deixou o serviço da vida marinha (1798) e foi elevado a categoria de partidista do Observatório Real da Marinha Portuguesa. Nesta mesma época, Matheus também frequentou voluntariamente as aulas de arquitetura naval e desenho, porém, sem deixar os trabalhos no observatório. Foi nesta fase que compôs seu manuscrito *Instruções e regras praticas, derivadas da theorica da construção naval, relativas a construção, carregação e manobra do navio*, que posteriormente foi acolhido pelo governo que mandou editá-lo e o adotou como um dos compêndios da Academia dos Guardas da Marinha. (RECREIO, 1849).

Entretanto, de acordo com Recreio (1849), Matheus ficou no observatório até o dia 9 de julho de 1800 quando se tornou ajudante do 1º Tenente da Brigada Real - Maria Carlos Theodoro Damoiseau de Monffort – encarregado da composição das efemérides náuticas. Além disso, tinha a obrigação de trabalhar com os cálculos das mesmas efemérides. E ainda era de sua incumbência trabalhar no ensino dos partidistas do Observatório da Academia Real da Marinha, onde compôs para uso dos partidistas um tratado sobre eclipses, em forma de manuscrito.

Consoante seu desempenho nos seus diversos serviços, Matheus foi nomeado por decreto em 13 de outubro de 1800, lente substituto extraordinário das duas academias reais, a da Marinha e a dos Guardas Marinha. Seu vencimento anual era de 300 mil réis. Apesar disso, não ficou nem por um ano neste cargo, e em 26 de agosto de 1801, também por decreto foi nomeado para substituto ordinário do terceiro ano da Real Academia da Marinha. Os assuntos deste terceiro ano eram astronomia e a theorica da navegação. Ainda neste mesmo cargo, do mesmo modo, por Decreto de 7 de julho de 1803 e por Carta Patente de 25 de agosto passou ao posto de Capitão do Real corpo de Engenheiros, de acordo com os relatos de Recreio (1849).

Em 1812 após 13 anos nos cargos anteriores de lente substituto extraordinário das duas academias reais, a da Marinha e a dos Guardas Marinha e ainda como substituto ordinário do terceiro ano da Real Academia da Marinha; após o falecimento do lente proprietário da cadeira de aritmética, geometria, trigonometria e princípios de álgebra (1º ano) – o Tenente-Coronel engenheiro Manoel do Espírito Santo Limpo; Matheus foi integrado ao cargo em seu lugar em 1812. Onde ficou por apenas 3 anos, pois em 17 de julho de 1815 através de um decreto do Príncipe Regente e despacho do Conselho Almirantado de 14 de outubro do mesmo ano - Matheus passou a Regente Proprietário da Cadeira do 3º ano letivo da Academia Real. Também, neste mesmo período assumiu a diretoria do Observatório da marinha, interinamente e, ao mesmo tempo, regendo a cadeira de astronomia e teórica de navegação. (RECREIO, 1849).

Matheus Valente do Couto, segundo Recreio (1849) também assumiu diversos outros cargos e funções, em 24 de fevereiro de 1816 assumiu por decreto a propriedade da

Direção do Observatório da Marinha. Cinco anos depois, em 15 de fevereiro de 1821 o autor paraense foi aposentado com todas as honras e privilégios pelos serviços prestados, e também jubilado pela Universidade de Coimbra.

Mesmo não deixando de publicar outras obras e atuar na Academia das Ciências de Lisboa, depois de 21 anos após sua aposentadoria, no dia 3 de dezembro de 1848 Matheus morreu aos 78 anos de idade depois de ser acometido de pleuro pneumonia, em Lisboa, Portugal (RECREIO, 1849).

PRINCIPAIS PUBLICAÇÕES DA SUA OBRA

Matheus deixou diversos trabalhos importantes, principalmente sobre Matemáticas puras e sobre Astronomia. Entre suas obras destacamos *Tratado de trigonometria rectilínea e trigonometria spherica* (1803) (Fig. 2). O referido livro teve uma “segunda edição, 1819; terceira edição, 1825, 50 pgs. Este livro serviu por muitos anos de compêndio na Academia da Marinha e também na Politécnica” (BLACK, 1900, p. 257).

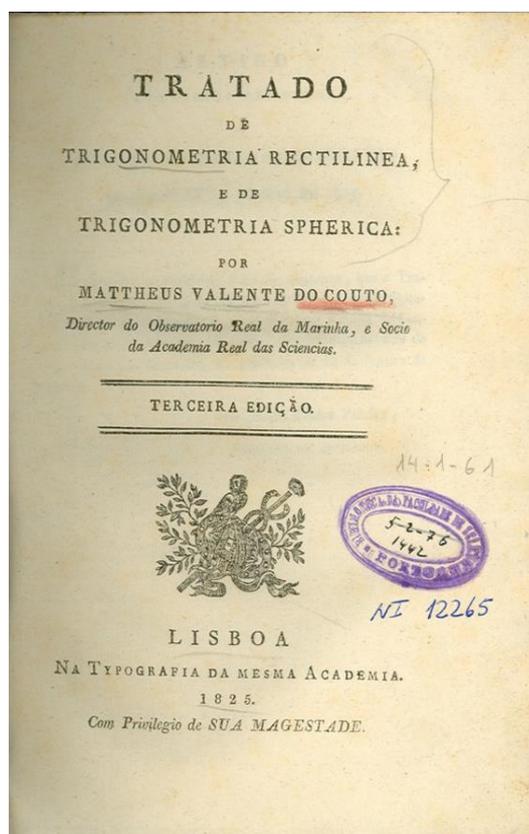


Fig. 16 – Capa: Tratado de trigonometria rectilínea e trigonometria spherica. 3ª Ed., 1825

Ainda segundo Black (1900, p. 258 - 259), outros trabalhos de Matheus Valente do Couto foram:

1) - *Astronomia spherica e náutica*. Lisboa, 1839, 365 pags. Esta obra foi impressa pela Academia Real das Ciências e também serviu de compêndio na Escola Politécnica e na Escola Naval.

2) - *Breve exposição do systema métrico decimal*. Lisboa, 1820, — Foi escrita com aprovação da comissão dos pesos e medidas, de que o autor fazia parte e publicada sob o anônimo. Também foi impressa pela Academia Real das Ciências e também serviu de compêndio na Escola Politécnica e na Escola Naval.

3) - *Explicação e uso das taboas comprehendidas na Collecção das taboadas perpétuas astronômicas para uso da navegação portugueza*, mandadas compilar pela Real Academia das Ciências de Lisboa. - Também sob o anônimo.

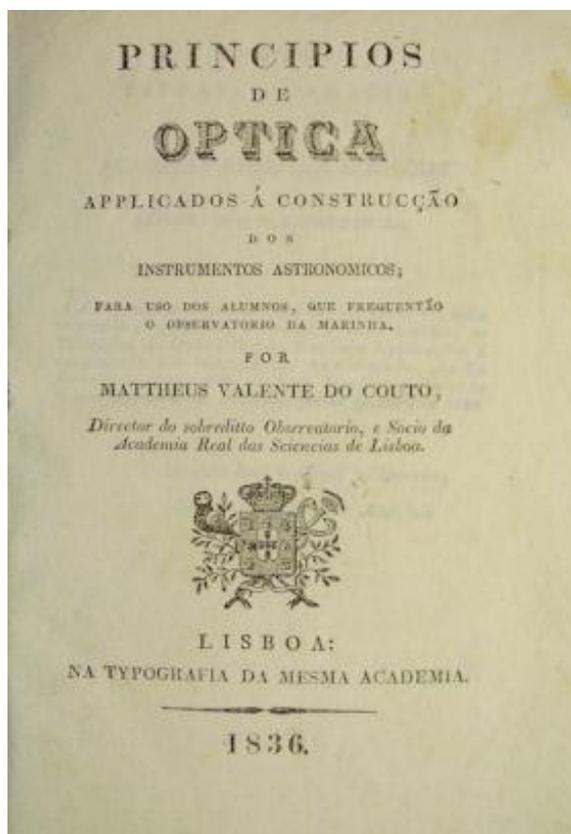
4) - *Instrucções e regras praticas, derivadas da theoria da construção naval, relativas á construcção, carregação e manobra do navio* — Nas Memórias da Academia Real das Ciências, tomo 3, parte 2. Foi escrita quando o autor frequentou a aula de astronomia naval e serviu depois de compêndio na Academia dos guardas-marinha.

5) - *Cálculos das notações* (2a parte) — Nas mesmas Memórias, e no dito tomo e parte. A 1ª parte é de outra pena.

6) - Breve ensaio sobre a deducção philosophica das operações algébricas.

7) - *Princípios de óptica*, applicados à construção dos instrumentos astronômicos para uso dos alunos que frequentam o Observatório da Marinha. Lisboa, 1836, 108 pags (fig. 3).

Fig. 3 - *Princípios de óptica* (1836)



Fonte: Livraria Castro e Silva

8) - *Memória em solução ao programma: Comparação das formulas tanto finitas, como de variações finitas e infinitésimas dos triângulos esphericos e rectilineos, afim de mostrar até que gráo de aproximação se podem uns tomar pelos outros, por meio do exame analytico dos erros que resultam da approximação.* Esta memória foi apresentada muito antes do prazo marcado para um concurso na Academia Real das Ciências, à qual acabava o autor do ser admitido, e foi-lhe dado o prêmio oferecido, uma medalha de ouro.

9) - *Memória era solução ao programma: Mostrar, tanto pelo calculo, como pela observação, a influencia do erro, que pôde resultar nos ângulos horários do sol e da lua, de se não attender á figura da terra.* Nas ditas Memórias, tomo 8, parte 1ª, pgs. 213 a 222. Foi também apresentada antes do prazo marcado.

10) - *Resposta, ou parecer sobre a arqueação dos navios* — Nas ditas Memórias, tomo 1º e parte 2ª da segunda serie, pgs. 1 a 13.

11) - *Memória sobre os princípios em que se deve fundar qualquer methodo de calcular a lougitude geographica do um logar* — Idem, tomo 2º, parte 1ª da mesma serie, pgs. 301 a 316. Estava a memória no prelo, quando o autor faleceu.

12) - *Princípios de balística em que se trata do movimento dos projectis no vácuo* — Este e os seguintes escritos abaixo ficaram inéditos em poder do Dr. Antônio Diniz do Couto Valente, filho do autor.

13) - *Como se tem resolvido o problema que diz respeito á pressão que um fluido excita sobre as paredes de um vaso, quando corre pelo interior delle.*

14) - *Additamentos às Lições elementares de astronomia, geometria e physica do abbade La Caille, impressas em 1761.*

15) - *Resolução do problema da doutrina exposti no § 34 do Calculo diftereucial de Bezout, que é o seguinte: « Dada a equação de uma curva, achar-lhe as asymptotas rectilineas. »*

16) - *Memória sobre as primeiras noções de geometria e sobre alguns piincipios adoptados nos Demonstrações desta sciencia* — Foi lida na sessão da Academia Real das Ciências de 11 de julho de 1814.

17) - *Analyse critica de alguns Tratados de trigonometria spherica.* 1815.

18) - *Exposição do methodo directo das illusões.*

19) - *Memória em que se pretende achar uma formula geral de que se possa deduzir, como um caso particular, a formula geral do trinomio.*

20) - *Princípios de stenographia plana e orthogonal.*

21) - *Algumas reflexões á Memória do Sr. F. de B. Garção Stookler, relativa ao desenvolvimento das funções em serie.*

22) - *Algumas reflexões sobre a Geometria de Carnot,* impressa em Paris em 1803.

23) - *Algumas reflexões a respeito de certas Memórias que vêem nos Annaes de Mathematica* (de Gergoune¹¹).

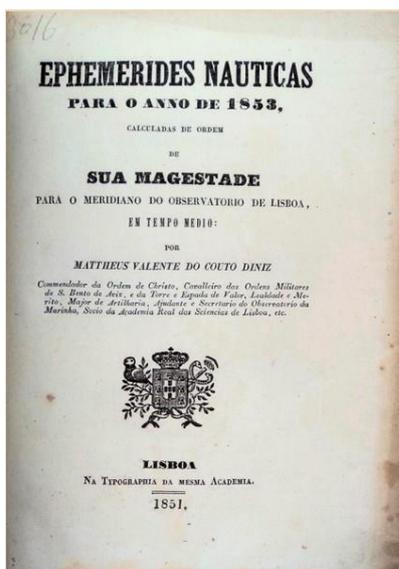
¹¹ Foi um matemático e lógico francês. Um dos primeiros defensores das técnicas de geometria analítica e em 1816, ele desenvolveu uma solução elegante para coordenar o clássico problema de Apolônio: para encontrar um círculo que toca três círculos dados, demonstrando assim o poder dos novos métodos. Também em 1813, Gergonne escreveu o ensaio premiado pela Academia de Bordeaux, *Métodos de síntese e análise em matemática*, inédito até hoje e conhecido apenas por meio de um resumo.

24) - *Memória sobre a aproximação das formulas de precessão dos equinócios, em que se pretende esclarecer uma questão problemática suscitada por mr. Delambre, sobre o desprezo que se faz (nas formulas de precessão anuua) dos termos provenientes da variação da obliquidade da ecliptica* — O autor faz ver por uma análise ou calculo astronômico que o celebre astrônomo não avaliou bem a variação da obliquidade da eclíptica quando asseverou que devia entrar na formula da precessão anual de uma estrela em ascensão reta e declinação, etc. Sujeita ao juízo da Sociedade Real de Astronomia de Londres e, por esta sociedade, enviada à uma comissão para dar seu parecer, a comissão limitou-se a ler em resumo a memória em uma reunião do conselho. A sociedade exigiu então uma investigação mais ampla, e a comissão, passados meses, leu em outra reunião o mesmo resumo. Este resumo acha-se impresso no *Royal Astronomical Society*, vol. 4º, novembro de 1836.

25) - *Notas à segunda parte do livro Arte de navegar, em que se ensinam as regras praticas e os modos de cartear o de graduar a balestilha por via de números, e muitos problemas úteis à navegação; e Roteiro das viagens e costas maritimas de Guiné, Angola, Brasil, índias e ilhas occidentaes e orientaes, novamente emendada, e accrescendadas muitas derrotas.* Por Manoel Pimentel. Lisboa, 1819. Ha ainda trabalhos seus, sendo alguns por concluírem-se, vários pareceres sobre consultas do governo, escritos filosóficos, sobre literatura, e também algumas poesias, de que dá noticia Francisco Recreio no Elogio necrológico, que em sessão literária de 9 de maio de 1819 pronunciou na Academia Real das Ciências de Lisboa, como já anunciamos anteriormente.

Além de todas estas obras listadas por Blacke (1900), em 1849, surgem as “Ephemerides Náuticas para o ano de 1853” calculadas de ordem de sua majestade para o meridiano do Observatório de Lisboa, em tempo médio publicada pela Typografia da Academia Real das Ciências de Lisboa em 1851 (Fig. 4).

Fig. 4 – Ephemerides Nauticas



Fonte: Livraria Castro e Silva

Retomemos agora a obra *Tratado de trigonometria rectilínea e trigonometria spherica* (1803) para apresentarmos o índice que contém os assuntos tratados neste livro que é uma das mais importantes obras deste autor. Não temos indicação precisa de que este livro foi adotado no Pará por algum professor. Tivemos acesso apenas ao sumário do referido manual. O manual está organizado em quatro partes: Introdução, Trigonometria retilínea, trigonometria esférica e apêndice (Fig. 5).

Fig. 5 – Índice Tratado de trigonometria rectilínea e trigonometria spherica (1803)

TABOA DOS ARTIGOS.	
	Pag.
Introdução.	1
<i>Definições das linhas trigonometricas.</i>	
<i>De algumas relações das linhas trig. de um mesmo arco.</i>	2
<i>Das linhas trig. positivas, e negativas.</i>	3
<i>De algumas relações das linhas trig. de diversos arcos.</i>	4
<i>Reunião das formulas das relações das linhas trig.</i>	5
	9
Trigonometria rectilínea.	
	11
<i>Reunião das formulas da Trig. rectil.; e Taboa dos problemas.</i>	12
<i>Tradução da dita Taboa. Form. onde entra a superficie do triang.</i>	16
<i>Problemas, que podem ser indeterminados. Aplicações.</i>	17
Trigonometria spherica.	
<i>Notões preliminares, e definições.</i>	
	21
<i>Theorema unico dos triang. sph. rectang. Regra de Neper.</i>	23
<i>Problema unico dos triang. sph. rectang.</i>	25
<i>Formulas senitas dos triang. sph., e suas traducções.</i>	ibid.
<i>Formulas para o calculo por logarithmos, e suas traducções.</i>	27
<i>Theoremas uteis</i>	29
<i>Casos, em que o triang. sph. he ou não determinado, he ou não possivel.</i>	29
<i>Taboa dos problemas, e resoluções.</i>	30
<i>Tradução da Taboa antecedente em linguagem vulgar.</i>	32
<i>Aplicação ao calculo da projecção vertical de um angulo, e da longitude pelo methodo de Borda.</i>	33
<i>Expressão da superficie de qualquer triang. sph.</i>	34
<i>Taboas para applicação dos problemas da Trig. rectil., e sph.</i>	36
	37
Appendice.	
<i>Das Taboas dos senos.</i>	39
<i>Das logarithmos em geral.</i>	40
<i>Da formação das Taboas dos logarithmos vulgares.</i>	41
<i>Uso das Taboas.</i>	43
<i>Das complementos, e logarithmos complementarios.</i>	44
<i>Das Formulas de Interpolações.</i>	47
<i>Das Formulas differencias dos triang.</i>	49
<i>Dedução analytica das formulas da Trig.</i>	49
<i>Uma pagina dos logarith. dos numeros, outra dos senos de Callet.</i>	53

Fonte: Centro de Matemática da Universidade do Porto

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pudemos constatar, Matheus Valente do Couto foi um intelectual paraense que durante sua vida dedicou-se a investigação sobre conhecimentos científicos e suas aplicações, não só sob enfoques matemáticos, como também relacionados às diversas áreas do conhecimento, de acordo com sua vasta publicação e atuação em Portugal.

havendo durante toda sua vida desempenhado diversas comissões importantes e sido promovido até o posto de Coronel, foi deputado geral, conselheiro de Estado, sócio correspondente da Academia real das Ciências de Lisboa, tesoureiro da Academia, membro da sociedade das Ciências Médicas, também da capital do Reino, e condecorado com um hábito militar. (CUNHA, 1896, p. 36)

Ainda a este respeito, é possível aprofundarmos outros aspectos sobre este autor paraense como por exemplo, que ainda jovem saiu do Pará na perspectiva de estudar medicina na Europa e tornou-se um matemático e, talvez, um intelectual plural, em Portugal. Todavia, as informações a seu respeito denotam que Valente do Couto nunca se deixou levar ou enaltecido por suas posições ocupadas no contexto da Sociedade Científica em Portugal, pois, ao que se sabe,

Era homem meigo de carácter brando e virtudes sublimes. Por ocasião da luta da independência o Pará o nomeou seu procurador em Lisboa mas ele que tinha pela política grande aversão nunca disso se ocupou. Seus dois filhos foram igualmente matemáticos e oficiais de engenharia e como seu pai membros da academia das ciências de Lisboa. Matheus Valente foi um dos antigos luzeiros daquela academia. (MORAES, 1871, p. 196)

É possível, portanto, assegurarmos que Matheus Valente do Couto era um intelectual íntegro e de reconhecido respeito pelos seus contemporâneos. Isso porque varias informações apontam que ele tratava a todos de maneira afetuosa e sempre com respeito e de maneira bem-educada, com atitude de muita modéstia, e assim, por sua dotação de grande virtude intelectual fez jus ao respeito, reconhecimento e homenagens que recebeu dentro e fora de seu país (CUNHA, 1896).

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Augusto Ferreira do. **Mazagão: A epopéia portuguesa em Marrocos**. Lisboa: Fundação Oriente e Comissão Portuguesa de História Militar, 2007
- ARAÚJO, Renata Malcher de. **As cidades da Amazônia no século XVIII: Belém, Macapá e Mazagão**. Porto: Faup, 1998.
- BLACKE, Augusto Victorino Alves Sacramento. **Diccionario bibliographico brasileiro**. Sexto Volume. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1900.
- BURKE, Peter. **O que é história cultural?** Tradução: Sérgio Góes de Paula. Rio de Janeiro: Jorge Zahar ed. 2004.
- CERTEAU, Michel de. **A Escrita da história**/Michel de Certeau; tradução de Maria de Lourdes Menezes; revisão técnica [de] Arno Vogel. – Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982
- CHARTIER, Roger. **A história cultural: entre práticas e representações**. Lisboa: Difel. 2002
- CHOPPIN, Alain. L'histoire des manuels scolaires. Une approche globale. In: **Histoire de l'éducation**, n° 9, 1980. pp. 1-25.
- CUNHA, Raimundo Cyriaco Alves da. **Paraenses ilustres**. Paris: Jablonski, 1896.
- CURADO, Silvino da Cruz. **Mazaganistas, de heróicos guerreiros em Marrocos a forçados agricultores na amazônia**. XII Colóquio de história militar da comissão portuguesa de história militar, laços históricos-militares lusomagrebins. Lisboa, 4 a 6 de Novembro de 2002.

- FERREIRA, Eliana Ramos. **Estado e administração colonial: a vila de Mazagão.** in MARIN, Rosa Acevedo (org.). A escrita da história paraense. Belém: Naea/Ufpa, 1998.
- JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação.** Campinas, SP: SBHE, n. 1, p. 9-44, 2001.
- MARTINS, Yure Lee Almeida. **As trajetórias mazaganistas.** In: Anais do II Simpósio de História em Estudos Amazônicos / Território e migração. Rafael Chambouleyron (Org.). Belém: Editora Açai, volume 7, 2015.
- MORAES, Mello. **História do Brasil-Reino e Brasil-Império.** Rio de Janeiro: Typ. de Pinheiro & C., 1871, Tomo I.
- MOREIRA, Rafael. **A construção de Mazagão: cartas inéditas, 1541-1542.** Lisboa: Ministério da Cultura, 2001.
- PARÁ. **Annaes da Bibliotheca e archivo publico do Pará,** Volume 9. Imprensa de Alfredo Augusto Silva, 1916
- RECREIO, Francisco. **Elogio necrológico do ilustríssimo e excelentíssimo senhor Matheus Valente do Couto.** Lisboa : Typ. de Antonio José da Rocha, 1849.
- SERRES, Michel. **Narrativas do humanismo/** Michel Serres; Tradução Caio Meira. – 1. Ed. – Rio de Janeiro: Bertran Brasil, 2015
- SILVA, Maria Carneira da; TAVIM, José Alberto, 2013, **Marrocos no Brasil: Mazagão (Velho) do Amapá em Festa – a Festa de Santiago.** in Castelos a Bombordo: Etnografias de Patrimónios Africanos e memórias Portuguesas, Lisboa: CRIA, pp. 124-152, 978-989-97179-1-6. Disponível in: http://cvc.instituto-camoes.pt/eaar/coloquio/comunicacoes/jose_alberto_tavim.pdf - Acessado em 12/08/2015.
- VEYNE, Paul Merie. **Como se escreve a história; Foucault revoluciona a história.** Trad. de Alda Baltar e Maria Auxiliadora Kneipp. 2ª ed. - Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1982, 1992. 198p.
- VIDAL, Laurent. **Mazagão, la ville qui traversa l'Atlantique : Du Maroc à l'Amazonie (1769-1783).** Paris: Editions Flammarion: 2005.
- VIDAL, Laurent. **Mazagão: a cidade que atravessou o Atlântico (1769-1783).** (Trad. Marcos Marcionilo). São Paulo: Martins, 2008.
- VIDAL, Laurent. **Cidade em trânsito: A incrível e triste história de Mazagão, fortaleza marroquina que foi transferida para a Amazônia.** In: Revista de História “on line”, 12/04/2009 – Disponível in: <http://www.revistadehistoria.com.br/secao/artigos/cidade-em-transito> - Acessado em: 08/09/2015.

Benedito Fialho Machado

Universidade Federal do Pará – UFPA/Brasil.

E-mail: dito_netto@ig.com.br

Iran Abreu Mendes

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/Brasil

E-mail: iamendes1@gmail.com

HISTÓRIA E ENSINO DE MATEMÁTICA: A FABRICAÇÃO DE UM CORPO PROPORCIONAL

HISTORY AND MATHEMATICS TEACHING: THE FABRICATION OF A PROPORTIONAL BODY

Cláudia Regina Flores

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC/Brasil

RESUMO

O propósito deste artigo é apresentar um estudo sobre como o corpo humano é proporcionalmente representado, considerando o tratado *De Prospectiva Pingendi* de Piero della Francesca, e os *Quatro livros das proporções humanas* de Albrecht Dürer. Baseia-se num modo de se fazer história com relação às práticas sociais, analisando como elas engendram domínios de saber e definem objetos de ensino. Harmonia, proporção, distância, volume, foram enunciados e conceitualizados por uma prática discursiva, e também inseridos em teorias. Sugere-se, enfim, que uma história do ensino da matemática poderia ser deslocada para além dos muros da escola, para investigar, no tecido da história, as dinâmicas culturais que ascenderam certos saberes, tornando-os objetos de ensino e transferindo-os de outros territórios para a educação matemática.

Palavras chave: História da matemática, História da educação matemática, Proporção, Imagem.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to present a study on how the human body is proportionately represented, taking both into consideration the Treaty *De Prospectiva Pingendi* of Piero della Francesca, and the *Four Books on Human Proportions* of Albrecht Dürer. It is based on a way of making history related to social practices, to analyze how they engender domains of knowledge and define objects of teaching. Harmony, proportion, distance and volume, were both enunciated and conceptualized by a discursive practice, and also inserted into theories. Finally, it is suggested that a history of mathematics teaching may be displaced beyond the school walls, to investigate, in the fabric of history, the cultural dynamics that gave rise to certain knowledge, making them objects of teaching and carrying them from other territories for mathematics education.

Keywords: History of mathematics, History of mathematics education, Proportion, Image.

O HOJE COMO POTÊNCIA: À GUIA DE INTRODUÇÃO

Este artigo resulta de uma das etapas de pesquisa que vem sendo desenvolvida no âmbito do projeto intitulado *Mostrar o Ver no Corpo de Eva: Desenho e Arte na Educação Matemática*¹². Nesta etapa, considera-se o estudo do corpo humano, tanto em manuais de desenho no âmbito da história e da ciência, quanto na pintura dele, de modo que se possa compreender como a matemática é suporte para o desenho, mas também efeito de um

¹² Este trabalho resulta do Projeto de Pesquisa *Mostrar o Ver no Corpo de Eva: Desenho e Arte na Educação Matemática*, desenvolvido pela autora na modalidade bolsa produtividade do CNPq, no período de 2014-2017, e foi apresentado com o título “Possibilidades de matematização do corpo humano em Piero della Francesca”, no 7º Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática, realizado em Óbidos, Portugal, de 15 a 19 de outubro, de 2014.

olhar, perguntando-se sobre como se criaram formas de desenhar e de olhar para o corpo humano no âmbito da história, da ciência e da arte.

Ora, nem sempre o corpo humano foi representado como o é hoje. Vê-se, certamente, uma variedade de dispositivos tecnológicos que se fazem sentir na produção de imagens, tanto na ciência, quanto na arte. A perspectiva, a ótica, a geometria, a teoria das cores que eram os determinantes na produção pictórica, são hoje nada mais do que potências na imagem, ou algo que se dá ao pensamento.

Recentemente, ao ver uma palestra do artista plástico Walmor Corrêa¹³ deparei-me com algo que ele mesmo denominou de “potência do humor”. A partir de suas próprias pinturas¹⁴, o artista foi conduzindo-nos a seu ateliê, levando-nos a viajar pelo universo de sua produção, a pensar que aquelas imagens não tratam de uma representação naturalista ou imaginária, mas que tinha ali uma suposta recusa em tomar a estética naturalista e científica como verdade única de representação e, ao mesmo tempo, podendo ela ser questionada, ou colocada sob humor.

O que faz com que um artista mostre hoje um corpo humano que aos nossos olhos seja impossível? Ou, ao contrário, o que aconteceu ontem que ditou normas ao corpo humano de modo que para nós somente este é possível e real?

Vê-se, hoje, uma necessidade em desconstruir os termos, as oposições, as verdades, não no sentido de extinguir, fazer desaparecer de vez, mas demolir para ver os destroços, as relações, os nexos, e poder “compreender que tais nexos não existem fora de certos suportes materiais em que se incarnam, se produzem e se reproduzem” (LECOURT, 1996, p.50). Essa maneira metodológica, denominada “arqueológica”, foi batizada por Foucault (2000) para o exame das condições de possibilidade que produziram modos específicos de saber e de ser sujeito, isto é, para uma análise dos discursos. O discurso entendido não simplesmente sob seu aspecto linguístico, mas como jogo estratégico e polêmico, de ação e reação, de dominação e de esquiva, de luta. (FOUCAULT, 2013b).

O discurso não é, pois, o fundo interpretativo comum a todos os fenômenos de uma cultura. Fazer aparecer uma forma não é uma maneira desviada (mais sutil ou mais ingênua, como se queira) de *dizer* alguma coisa. Naquilo que os homens fazem, tudo não é, afinal de contas, um ruído decifrável. O discurso e a figura têm, cada um, o seu modo de ser; mas eles mantêm entre si relações complexas e embaralhadas. É seu funcionamento recíproco que se trata de descrever (FOUCAULT, 2005, p.79, grifo do autor).

Assim, como explica Foucault (2000), a pintura não é uma forma de “dizer”, pois “pintar não é afirmar” (FOUCAULT, 2013a, p.267). Logo, analisar uma pintura, ou um artista, por exemplo, não significa reconstituir o discurso latente do pintor, suas intenções, sua forma de ver o mundo para reconhecer as opiniões de uma época, enfim, sua filosofia.

¹³ Walmor Corrêa nasceu em Florianópolis, Brasil, em 1962. A palestra mencionada fez parte da Mesa intitulada “Imagem, Ciência e Arte”, no evento “Ecologias Inventivas: experiências das/nas paisagens”, realizado em Florianópolis, na Universidade Federal de Santa Catarina, em 22 de maio de 2014.

¹⁴ Para ver sua obra consultar <http://www.walmorcorrea.com.br/>

Não se trataria de mostrar que a pintura é uma certa maneira de “dizer”, que teria a particularidade de dispensar palavras. Seria preciso mostrar que, em pelo menos uma de suas dimensões, ela é uma prática discursiva que toma corpo em técnicas e em efeitos (FOUCAULT, 2000, p.220, destaque do autor).

Aqui, voltar, portanto, a tempos passados, significa vasculhar os destroços para pesquisar sobre como se formaram domínios de saber com relação às práticas artísticas de desenho do corpo humano, e analisar “se o saber resultante dessa prática discursiva não foi, talvez, inserido em teorias e especulações, em forma de ensino e em receitas” (FOUCAULT, 2000, p.220). O saber é precisamente “aquilo de que podemos falar numa prática discursiva que se encontra assim especificada: o domínio constituído pelos diferentes objetos que irão adquirir ou não um *status* científico” (FOUCAULT, 2000, p. 2016). Por prática, Lecourt (1996) diz que Foucault não entende como a atividade de um sujeito, “e sim a existência objetiva e material de certas regras às quais o sujeito tem que obedecer quando participa do ‘discurso’” (p.51).

O corpo humano, segundo Sant’Anna (1995), sempre foi objeto de adoração e estudo, de punição e exploração comercial. As imagens artísticas e científicas mostram os receios ligados à doença, à velhice, ao sofrimento e à morte. Mas será a imagem apenas um meio de aceder ao conceito, à realidade, ao sentido ou significado? Ou, pelo contrário, um *evento* que se oferece enquanto apresentação sensível de uma ordem que só nela e por ela se dá a ver?

No Renascimento a representação do corpo humano, no desenho e na pintura, começou a ser objeto de reflexão, bem como toda a criação artística. Os artistas reivindicaram a superioridade da pintura, alicerçados no argumento de que ela apresentava uma forma própria de conhecimento. O corpo, tanto objeto de estudo científico, é também cientificamente representado (KERN, 2006).

Conhecimentos matemáticos, geométricos, atrelados ao ideal de beleza, ou à necessidade de esmiuçar as partes do corpo, passam a funcionar teoricamente como suporte para o desenho e a pintura. Segundo Arasse (2012), a Renascença não inventa as proporções do corpo humano, mas “transforma o que constituíam as prescrições pedagógicas e técnicas que deviam permitir aos pintores desenhar facilmente corpos ou rostos corretamente construídos em uma verdadeira teoria da beleza do corpo humano” (p.546).

Entre os tratados que veiculavam uma teoria, considero aqui o *De Prospectiva Pingendi* de Piero della Francesca, e os *Quatro livros das proporções humanas* de Albrecht Dürer. De um lado, ressalta-se uma prática discursiva que se assevera pela existência objetiva e material de certas regras, tais como proporcionalidade, harmonia, e uma teoria e um ensino das proporções para o desenho de um corpo humano. De outro, que “as imagens não são apenas testemunhos que refletem situações e práticas existentes: elas servem também de modelos e de contra modelos, desempenham o papel de *proposições* às quais as práticas podem ser convidadas a conformar-se” (ARASSE, 2012, p. 535).

O CORPO EDIFICADO OU UMA MATEMÁTICA PARA O CORPO

A figura 1 é uma reprodução do retrato de Sigismondo Pandolfo Malatesta, realizado por Piero della Francesca, cerca de 1450-51. Ao olhar esta imagem nota-se a limitação rígida dos traços e cores, a proporcionalidade marcante entre as partes, a aderência a figuras geométricas, a imobilidade da representação.



Fig. 1. Piero della Francesca, *Sigismondo Pandolfo Malatesta*, 1450-51
Fonte: LONGHI, 2007

A Renascença recuperou a imagem grega, e mesmo romana, do corpo humano. Os gregos eram poderosos e belos, e sua imagem, “compreendida como a única verdadeira e fiel à natureza”, era um corpo claramente articulado, resultado da observação e guiada por uma “concepção específica, ao mesmo tempo orgânica e mecânica do corpo” (ZERNER, 2008, p.102). Mas era necessário ensinar a desenhar este corpo de maneira “correta”, “harmônica”. Assim, numa tentativa de teorizar a representação do espaço, da natureza, dos corpos humanos, os renascentistas debruçaram-se na escrita de tratados sobre perspectiva.

A perspectiva é um método matemático de organização do espaço, cumprindo as exigências tanto da “correção” como da “harmonia”. Tem portanto afinidade com uma disciplina que aspira a conseguir o mesmo respeito aos corpos humano e animal: a teoria das proporções (RITTO, 2012, p.97).

De Prospectiva Pingendi é um tratado para ensinar como desenhar em perspectiva, escrito por Piero della Francesca, provavelmente, entre os anos de 1474 e 1482, compreendido entre os trabalhos de Leon Battista Alberti e Leonardo da Vinci. Segundo Damisch (1998), no prefácio para a publicação do texto de Piero della Francesca, este é um tratado que “se apresenta como o manifesto, desenvolvido pela primeira vez mais

geométrico, de uma ciência nova que, fazendo feno da ótica, não deveria mais nada além da geometria, e principalmente à geometria plana”¹⁵.

O tratado é composto por três livros. O terceiro livro é destinado ao ensino sobre como colocar em perspectiva corpos que são considerados irregulares seja pelo seu contorno, ou por sua posição que dificulta o emprego da técnica. Entre estes ensinamentos, além de explicar como colocar em perspectiva a base de uma coluna arquitetônica, por exemplo, encontra-se como desenhar proporcionalmente uma cabeça, de determinado lugar e com o ponto do olho dado. Para este último caso (ver figura 2 e 3), Piero ensina assim:

Primeiro, desenha-se o contorno de uma cabeça com um olho, ou seja, de perfil, e outra, com os dois olhos, quer dizer, frontalmente. As duas cabeças devem ter o mesmo tamanho e todas as partes correspondentes. Isso significa que, por exemplo, a altura do olho daquela que está de perfil deve estar em correspondência com a altura dos olhos daquela que está de frente e assim sucessivamente. A partir das duas imagens ele ensina como obter o traçado das retas paralelas ao plano do quadro e das perpendiculares. Contudo, isso é feito em correspondência harmoniosa entre as partes da cabeça bem como entre cada uma das duas figuras. Mediante o traçado destas retas ele fornece indicações de rebatimentos de distâncias com o uso do compasso. Por exemplo, a distância entre um ponto central e um ponto mais no alto na testa da imagem de face é transportada acima da cabeça, bem no alto, o que acaba formando o contorno circular da vista de cima e da de baixo da cabeça (FLORES, 2007, p. 116).

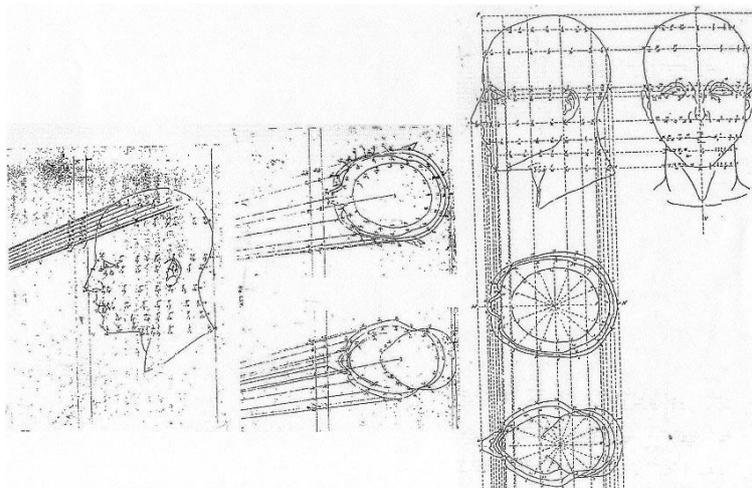


Fig 2. Gravura do Tratado *De prospectiva pingendi*
Fonte: FRANCESCA, P. della, 1998

Na sequência, e prosseguindo cuidadosamente na medição das distâncias, rebatendo-as e marcando-as com números, o desenho da cabeça de uma pessoa de frente vai sendo configurado e finalmente completado.

¹⁵ De prospective pingendi se présente comme le manifeste, développé pour la première fois more géométrico, d'une science nouvelle, qui faisant foin de l'optique, ne devrait plus rien qu'à géométrie, et au premier chef à la géométrie plane.

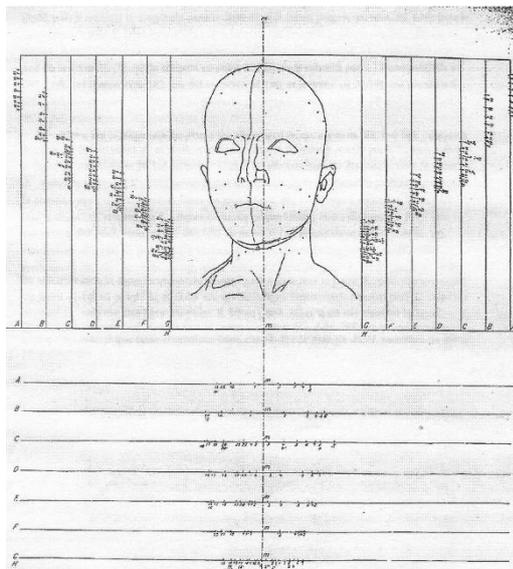


Fig. 3. Gravura do Tratado *De prospectiva pingendi*
 Fonte: FRANCESCA, P. della, 1998

O que Piero emprega no seu tratado é, na verdade, o efeito de um ambiente humanista instaurado no Renascimento italiano. Nesta época era preciso saber desenhar as coisas em sua forma própria em associação com a geometria e com os cálculos matemáticos. A técnica da perspectiva se estabelece como modo operante, uma vez que a matematização da natureza (VARGAS, 1996), ainda que surgida tanto com Pitágoras, quanto com Platão, é conduzida sob o enunciado de que por detrás de todas as aparências enganosas são os números e as figuras geométricas que regem as proporções harmoniosas.

Segundo Crosby (1999),

O Ocidente estava tomando a decisão (ou, pelo menos, tomando majoritariamente a decisão) de tratar do universo em termos de quantidades uniformes em uma ou mais características, quantidades estas frequentemente consideradas como dispostas em linhas, quadrados, círculos e outras formas simétricas: pautas musicais, pelotões de soldados, colunas de livros de escrituração contábil, órbitas planetárias. Os pintores pensavam nas paisagens como cones ou pirâmides visuais geometricamente exatos, cujo foco era o olho do observador (p.24).

A descoberta dos textos de Vitruvius¹⁶, em 1414, ajudou no movimento de tal prática com a matemática e o mundo. Há, nos escritos deste romano, um paralelo com a construção de templos e as proporções do corpo humano, anunciando que, assim como a natureza compôs uma harmonia no corpo humano, os membros dos edifícios sagrados também deveriam manter uma correspondência de medida em relação a obra como um todo. Portanto, projetos de construção de templos e representação do corpo humano teriam como base uma perfeita harmonia entre todas as partes. Num caso, os membros dos edifícios sagrados deveriam ter em cada uma das partes uma correspondência de medida na

¹⁶ Marcus Vitruvius Pollio, arquiteto e escritor romano, século I.

relação com o todo. No outro, a altura de um homem seria igual ao alcance de seus braços estendidos, formando figuras geométricas como o quadrado e o círculo. O corpo inteiro é inserido num quadrado, enquanto os pés tocam a circunferência cujo centro é o umbigo¹⁷ (VITRÚVIO, 2006).

Entretanto, tudo isso exigiu novas formas de estar e olhar para o mundo, para o homem. Como diz Crosby (1999), “o problema de “ver” geometricamente era mais difícil do que pode ser compreendido por nós, que estamos do lado de cá da revolução que eles [os renascentistas] instauraram” (p.168).

PROPORÇÕES HUMANAS OU INVENÇÃO DE UM CONHECIMENTO

Piero dela Francesca nasceu em Borgo San Sepolcro, entre 1410 e 1420. Mas, de lá, tão logo já se encontrava em Florença, por volta de 1430-35, e só pode ter vivido em Florença, “o centro mais próximo onde, na época, podia-se estudar pintura e perspectiva e, em suma avançar com a arte” (LONGHI, 2007, p.293). Ainda, conforme Longhi (2007), ele estabeleceu contato com seus contemporâneos, mas também conheceu os trecentistas Masaccio, Donatello, Ucello. E, embora Piero fosse jovem quando Alberti redigiu seu tratado, ele “segue a mesma estrada de Alberti” (p.295).

No que se refere a Leon Battista Alberti¹⁸, *De Pictura* (1435) foi um tratado para desenhar em perspectiva que, além de ensinar a traçar numa superfície um quadrilátero que seria uma “janela aberta” para centrar o mundo e o homem, ele elaborou um programa teórico e prático sobre a imagem do corpo. O espaço, concebido como aristotélico, é a soma de todos os lugares ocupados por corpos. O corpo humano serve de base à medida e à construção do lugar figurativo. Portanto, para a arte clássica, a unidade orgânica do corpo é o modelo da unidade artística da pintura.

Segundo Crosby (1999), uma percepção matemática da realidade foi provocada no Renascimento. Ele diz que

Os pintores-matemáticos do quattroceto executavam sua pintura tendo em mente um quantificador, uma unidade de medida das telas. Alberti gostava de dividir em três a altura de uma figura humana traçada em primeiríssimo plano, e usava essa terça parte como sua unidade de medida. A unidade escolhida por Piero dela Francesca na Flagelação parece ter sido a distância, na superfície do quadro, entre o piso e o ponto em que o nível do olhar do pintor atinge a parede no ponto de fuga albertiniano, atrás do homem com o açoite (p.185).

Ainda, Albrecht Dürer¹⁹ (1471-1528), entre os artistas do Renascimento no norte da Europa, “pensava que a arte era, simultaneamente, um dom divino e uma conquista intelectual que exigia instrução humanística e conhecimentos de matemática” (RITTO, 2012, p.96). Ele dedicou-se, notadamente, ao estudo das proporções da figura humana,

¹⁷ Ver “homem vitruviano” de Leonardo da Vinci.

¹⁸ Nasceu em Génova, 1404, e faleceu em Roma, 1472, na Itália. Foi arquiteto, teórico da arte e humanista italiano.

¹⁹ Nasceu e morreu Nuremberg na Alemanha (1471-1528). Foi pintor, ilustrador, gravador, matemático e teórico da arte.

escrevendo os *Quatro livros das proporções humanas*, concluídos em 1524²⁰. Arasse (2012) diz que seus *Quatro livros* representam uma tentativa de modernização sistemática acerca de seus estudos de proporções do corpo humano, “em que a figura humana é estudada no seu todo, discutindo-se nele[s] a simetria e a proporção em textos e imagens” (ARRUDA, 2012, p.143, destaque nosso).

No prefácio para o Livro I das proporções do corpo humano, Dürer escreve:

Não encontrei ninguém que tenha escrito acerca das proporções do corpo humano, exceto um homem chamado Jacobus, nascido em Veneza, pintor hábil. Em 1494 mostrou-me um homem e uma mulher que ele tinha feito de acordo com certas medidas; naquela época, ter-me-ia interessado menos ver um reino desconhecido do que conhecer as suas teorias. Mas, nessa época eu era muito jovem e nunca tinha ouvido falar naquelas coisas. Porém, como a arte me é muito cara, pus na minha ideia chegar a resultados semelhantes. Mas o dito Jacobus não quis explicar-me claramente o seu sistema, no que reparei facilmente. Assim, tomei as minhas próprias obras, coloquei-as diante de mim e pus-me a ler Vitrúvio, que escreveu um pouco sobre as medidas do corpo humano. É portanto a partir destes dois homens que tomei o meu ponto de partida e, seguindo os meus projetos, prossegui as minhas pesquisas dia após dia.²¹

Segundo Strauss (1972), no conjunto de seus *Quatro livros*, Dürer experimenta uma diversidade de técnicas de proporção para o desenho do corpo do homem, da mulher e também da criança, até chegar a um sistema fracional baseado no comprimento do corpo. Vejamos, por exemplo, uma das primeiras proposições de construção usando o *método do triângulo* combinado com o uso do compasso (figura 4).

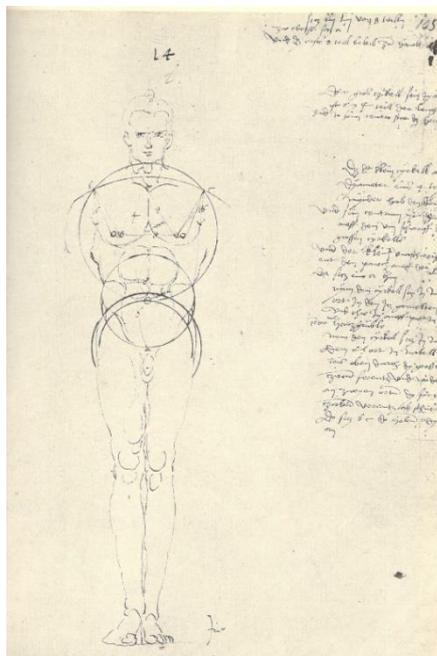


Fig. 4. Dürer, *Homem nu, construído*
Fonte: STRAUSS, 1972

²⁰ Walter L. Strauss (1972) reuniu grande parte das imagens de corpos e suas proporções realizadas por Dürer, e publicou em “The human figure by Albrecht Dürer- The complete Dresden Sketchbook.

²¹ Em Ritto (2012) em português, e em Strauss (1972) em inglês.

A figura 5, a seguir, ilustra esquematicamente este método, conforme explica Dürer. Assim: o ponto *a* é o topo da divisão do corpo em 8 partes. O ponto *d* é a depressão do coração. O ponto *e* é o umbigo. O ponto *A* é a virilha. Os pontos *b* e *c* são os pontos de ligação dos braços. Divide-se uma linha em oito partes iguais, a primeira parte, a superior será a cabeça, o topo da cabeça é chamado de *a*. Desenha-se um círculo, com o auxílio de um compasso, com centro na altura 3 e raio $1/8$, o ponto 3 é denominado *d* e fica localizado na depressão do coração. Em seguida, desenha-se um círculo menor, também com o auxílio do compasso, com centro *e* (no qual *e* é o umbigo) na altura 4 com raio $1/2$ do tamanho da cabeça. O ponto baixo, denominado *A*, do círculo é a virilha. Coloque o compasso sobre este último ponto *A* e abra-o para o centro da depressão do coração. Após, mova o compasso para o umbigo e desenhe um grande arco. Quando ele cruzar a marca do primeiro círculo desenhado marcar com *b* e *c*. Este é o ponto de onde os braços serão ligados com o torso da figura humana²².

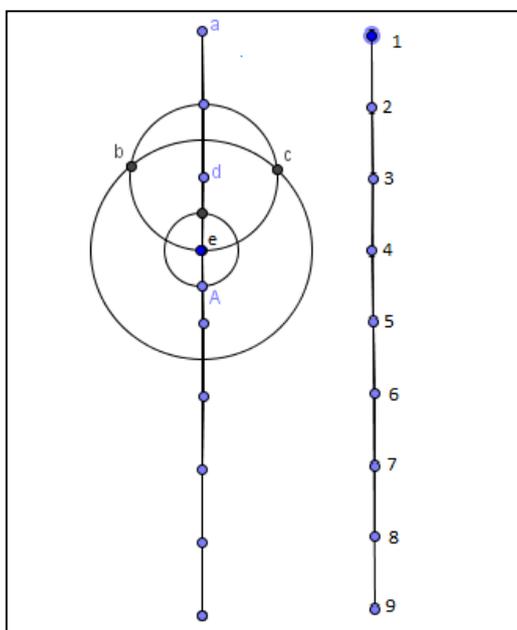


Fig.5. Ilustração do método do triângulo
Fonte: KERSCHER, 2015

Com seus estudos, Dürer coloca num mesmo plano teórico as proporções masculinas e femininas, rompendo com a tradição metafísica acerca da beleza da mulher, e inserindo-a no campo da estética (ver Fig. 6). Além disso, ele se dedica a tipos variados de proporções ligadas à morfologia (gordura, magreza, ...), e à fealdade. “Portanto, longe de propor uma figura ideal, reflexo microscópico da perfeição da criação divina, as proporções de Dürer visam explicar, racionalmente – isto é, geometricamente – a diversidade das configurações naturais do corpo humano” (ARASSE, p. 550, 2012).

²² Este estudo foi realizado por Mônica Maria Kerschler como parte das atividades de bolsa PIBIC- 2014-2015, no desenvolvimento do Projeto de Pesquisa Mostrar o Ver no Corpo de Eva: Desenho e Arte na Educação Matemática, e sob a minha orientação.

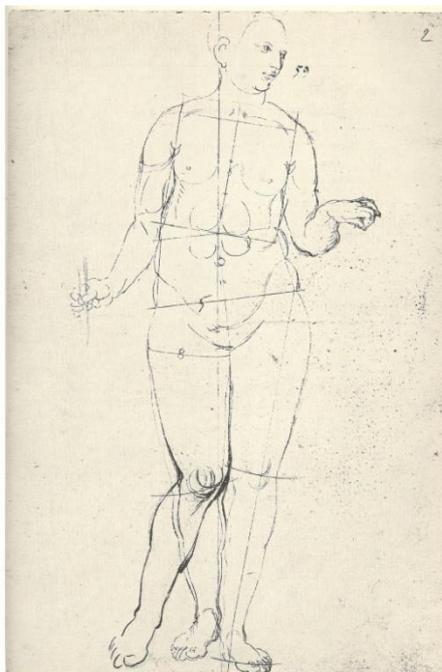


Fig.6. Dürer, Mulher nua, construída
Fonte: Strauss, 1972

Em continuidade, Dürer, no Livro III, dedica-se a uma análise geométrica de fisionomias humanas, mais precisamente, a uma racionalização das formas humanas de um ponto de vista estereométrico. Conforme explica Ritto (2012), Dürer empregou formas poliédricas para tratar das formas humanas (ver Fig. 7), uma vez que os seres vivos apresentam superfícies não regulares e não acessíveis aos métodos matemáticos elementares. Ritto (2012) diz que

esta redução das superfícies “irracionais” do corpo humano a formas definíveis por planos simples contribuiu o desejo de Dürer de aplicar a perspectiva do corpo humano e não só a objetos inanimados. Ambição idêntica tinha manifestado o teórico italiano Piero della Francesca (p.105)

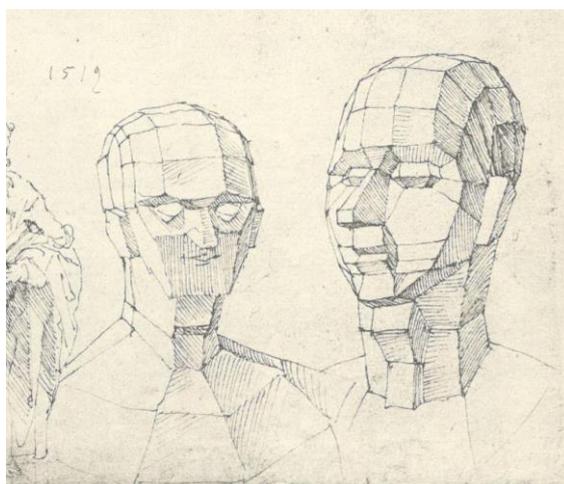


Fig. 7. Dürer, Cabeças multifacetadas
Fonte: Strauss, 1972

Reduzir superfícies de curvaturas irregulares, tais como as do corpo humano, às formas definíveis por planos simples e às proporções, estabeleceu-se, com os renascentistas, não só numa verdadeira e correta teoria da perspectiva e das proporções, exigindo-se seu ensino, mas também numa prática discursiva que dá forma a um saber, isto é, “um saber que se define por possibilidades de utilização e de apropriação oferecidas pelo discurso” (FOUCAULT, 2000, p. 207). Logo, “o saber não está contido somente em demonstrações” (p.208), tampouco é “o subproduto cotidiano de uma ciência constituída” (p.208), ou “o canteiro epistemológico que desapareceria na ciência que o realiza. A ciência (ou o que passa por tal) localiza-se em um campo de saber e nele tem um papel, que varia conforme as diferentes formações discursivas e que se modifica de acordo com suas mutações” (p.209).

Dito isto, podemos pensar, junto com Foucault (2013b), que:

O conhecimento foi, portanto, inventado. Dizer que ele foi inventado é dizer que ele não tem origem. É dizer, de maneira mais precisa, por mais paradoxal que seja, que o conhecimento não está em absoluto inscrito na natureza humana. (...) o conhecimento é simplesmente o resultado do jogo, do afrontamento, da junção, da luta e do compromisso entre os instintos (p.25).

HISTÓRIA E ENSINO DA MATEMÁTICA: À GUIA DE CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisar como se criaram saberes resultantes de práticas artísticas que fizeram surgir uma forma proporcional para o corpo humano, forma esta submetida a cálculos matemáticos, à técnica da perspectiva e à teoria das proporções, conduz a “um movimento de análise crítica pelo qual se procura ver como puderam ser construídas as diferentes soluções para um problema; mas também como essas diferentes soluções decorrem de uma forma específica de problematização” (FOUCAULT, 2006, p. 233).

Logo, mais importante do que elaborar história das ciências, ou história das artes, é dar atenção à uma “geografia do pensamento” (Deleuze), de um pensamento-devir, de uma composição gráfica, visual, e que desempenhará um papel importante na gênese da geometria moderna (DAMISCH,1998). Dito isto, articula-se aqui a uma história da matemática que só pode ser refletida com relação às práticas sociais, analisando como elas engendram “domínios de saber que não somente fazem aparecer novos objetos, novos conceitos, novas técnicas, mas também fazem nascer formas totalmente novas de sujeitos e de sujeitos de conhecimento” (FOUCAULT, 2013b, p.18).

Harmonia, proporção, distâncias, tridimensionalidade, foram, de fato, naquela época, nomeados, enunciados, conceitualizados em uma prática discursiva, e inseridos em teorias, dando ao corpo humano formas matemáticas em que a teoria da proporção serviu como um suporte para a fabricação de sua imagem. Um conjunto de discursos, regramentos, proposições filosóficas, remete à ordenação e uniformização de uma representação pictórica racionalizada do mundo visível e do corpo do homem, e que é levada à cabo no âmbito da ciência e da geometria. É que o saber, como ensina Foucault, é esse conjunto de elementos formados de maneira regular por uma prática discursiva e que

são indispensáveis à constituição de uma ciência, ainda que não se destinem, necessariamente, a dar lugar ao conhecimento científico.

Conforme Flores (2007), sabe-se que a teoria da perspectiva, até o fim do século XVI, foi problematizada, teorizada pelos artistas, engenheiros, técnicos, mas que tal uso parou de funcionar, estabelecendo-se como problema dos matemáticos e geômetras a partir do século XVII. Não há, assim, uma origem ou um sujeito iluminado que retira da harmonia do mundo um conhecimento latente. Mas há práticas regradas, fatos de discursos, jogos estratégicos e de dominação, ou seja, um conjunto de regras “anônimas, históricas, sempre determinadas no tempo e no espaço” (FOUCAULT, 2000, p. 133). “Só há conhecimento na medida em que, entre o homem e o que ele conhece, se estabelece, se trama algo como uma luta singular, um *tête-à-tête*, um duelo” (FOUCAULT, 2013b, p.33).

De outro modo, sugere-se aqui que uma história do ensino da matemática pode ser remetida para fora da escola, do disciplinar, do documento, da lei. Tal como foi proposto por Flores (2007), ao questionar sobre as implicações de “como olhamos” em relação a “aprender a ver” no ensino de geometria, procurando analisar sobre “como a técnica da perspectiva [no Renascimento] fez-se regra para representar as imagens tridimensionais, e, também, o modo técnico para olhá-las” (p.28, destaque nosso).

Logo, perguntar sobre o que ensinamos, porque ensinamos e como ensinamos determinados conteúdos matemáticos, remete, antes de tudo, a pesquisar com e pelas práticas, questionando sobre como se criaram disciplinas escolares, ditaram conteúdos para os currículos, especificaram modos de ensinar a matemática na escola. “O momento de invenção, como de irrupção de qualquer evento histórico, é um momento de dispersão, que só ganha contornos definidos no trabalho de racionalização e ordenamento feito pelo historiador” (ALBUQUERQUE JR, 2007, p.35).

Em síntese, significa pensar que todo o conhecimento tem um processo histórico de formalização, mas também dinâmicas que produzem efeitos sobre os sujeitos. Há, portanto, critérios que permitem delimitar os objetos de ensino, incluir ou excluir matérias, classificar de escolarizáveis certos saberes construídos e transferi-los de outros territórios para a educação (matemática).

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE JÚNIOR, D. M. de. *História a arte de inventar o passado*. Bauru, SP: Edusc, 2007.
- ARASSE, D. A carne, A Graça, O Sublime. In: VIGARELLO, G. *História do Corpo*, vol. 1 Da Renascença às Luzes, 5ª edição, Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- ARRUDA, L. Imagens do corpo na Academia de Belas-Artes - *Método de aprender o desenho*. In: TAVARES, C. A. (org.) *Representações do corpo na ciência e na arte*. Lisboa: Fim de Século- Edições, Sociedade Unipessoal, 2012.
- CROSBY, A. W. *A mensuração da realidade: a quantificação e a sociedade ocidental 1250-1600*. Tradução Vera Ribeiro. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- DAMISCH, H. Prefácio: Le service de la Peinture. In: FRANCESCA, P. della. *De la Perspective en Peinture*. Florença: G. Nicco-Fasola, Sansoni, 1942. Tradução Francesa de Jean-Pierre Le Goff. Paris: In Medias Res, 1998.

- FLORES, C. R. *Olhar, Saber, Representar: sobre a representação em perspectiva*. São Paulo: Musa Editora, 2007.
- FRANCESCA, P. della. *De la Perspective en Peinture*. Florença: G. Nicco-Fasola, Sansoni, 1942. Tradução Francesa de Jean-Pierre Le Goff. Paris: In Medias Res, 1998.
- FOUCAULT, M. *A Arqueologia do Saber*. 6ª ed. Tradução Luiz Felipe Baeta Neves. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000.
- FOUCAULT, M. *Ditos e Escritos I: Arqueologia das Ciências e História dos Sistemas de Pensamento*. MOTTA, M. de B. (org.), 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005.
- FOUCAULT, M. *Ditos e Escritos V: Ética, Sexualidade, Política*. MOTTA, M. de B. (org.), 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.
- FOUCAULT, M. *Ditos e Escritos III: Estética: Literatura e Pintura, Música e Cinema*. MOTTA, M. de B. (org.), 3ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013a.
- FOUCAULT, M. *A verdade e as formas jurídicas*. Rio de Janeiro: Nau, 2013b.
- KERN, L. M. B. Imagem Manual: Pintura e Conhecimento. In: FABRIS, A & KERN, M. L. B. (Orgs.) *Imagem e Conhecimento*, pp. 15 – 30. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.
- KERSCHER, M. M. História e exercício de *olhar matematicamente*: As pinturas de João Zeferino da Costa em foco. 53p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática), Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.
- LECOURT, D. A Arqueologia e o Saber. In.: FOUCAULT... [et al.]. *O Homem e o discurso: (A arqueologia de Michel Foucault)*. 3 ed.; Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.
- LONGUI, R. Piero della Francesca. São Paulo, Cosac Naify, 2007.
- RITTO, I. Albrecht Dürer: Um pioneiro da antropometria. In: TAVARES, C. A. (org.) *Representações do corpo na ciência e na arte*. Lisboa: Fim de Século- Edições, Sociedade Unipessoal, 2012.
- SANT'ANNA, D. B. (Org.). *Políticas do corpo*. São Paulo: Estação Liberdade, 1995.
- STRAUSS, W. L. (Ed.). *The human figure by Albrecht Dürer*. The complete Dresden Sketchbook. New York: Dove Publications, 1972.
- VARGAS, M. História da matematização da natureza. *Estudos Avançados*, 10 (28), 1996, p. 249-276.
- VITRÚVIO. *Tratado de Arquitetura*. São Paulo: Editora Martins, 2007.
- ZERNER, H. O olhar dos artistas. In: CORBIN, A. *História do Corpo*, vol. 2 Da Revolução à Grande Guerra, Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

Cláudia Regina Flores

Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC

E-mail: claudia.flores@ufsc.br

ENSAIO SOBRE O USO DE FONTES HISTÓRICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

ESSAY ABOUT THE USE OF HISTORICAL SOURCES IN MATHEMATICS EDUCATION

Ana Carolina Costa Pereira

Universidade Estadual do Ceará – UECE – Brasil

Daniele Esteves Pereira

Secretaria de Estado da Educação do Pará (SEDUC - PA)

RESUMO

Dentre as possibilidades de inserção da história da matemática na Educação básica encontramos o uso de fontes históricas para o ensino. Seu benefício está em fornecer um instrumento teórico afim permitir aos discentes a compreensão de conceitos matemáticos e com isso atingir o desempenho na aprendizagem da referida Ciência, além de proporcionar uma concepção de matemática como um instrumento útil, dinâmico, na ciência humana, na ciência interdisciplinar e na ciência heurística. Desse modo, esse artigo traz algumas discussões sobre o uso de fontes históricas no ensino de matemática perfazendo alguns conceitos e aplicações voltados para a sala de aula.

Palavras-Chave: Fontes Históricas. Ensino de Matemática. História da Matemática.

ABSTRACT

Among the possibilities of the insertion of history of mathematics in primary and secondary education, we find the use of historical sources for teaching. Its benefit is to provide a theoretical instrument in order to allow students to understand mathematical concepts and thereby to achieve learning performance of that science, besides providing a mathematical conception as a useful, dynamic instrument in human science, interdisciplinary science and heuristic science. Thus, this article presents some discussions about the use of historical sources in teaching of mathematics making some concepts and applications focused on the classroom.

Keywords: Historical Source. Math Education. History of Mathematics.

INTRODUÇÃO

No processo de construção do conhecimento matemático, muitos aspectos são analisados, os quais vão desde o modo como o conteúdo é ensinado, até como ele é recebido pelo aluno. Nesse sentido, muitos estudos na área têm proposto aos professores uma série de recursos, cabendo a eles escolherem quais, como e quando aplicá-los em sala de aula. Vale ressaltar que ter acesso as estratégias adotadas para facilitar a aprendizagem dos educandos, em si, não resolverão as dificuldades no ensino da Matemática, os quais, são bastante evidenciados na Educação Básica brasileira. Porém, discuti-los do ponto de vista teórico, poderão demandar aos educadores um novo repensar no que se refere as suas práticas docentes em sala de aula. Desse modo, tal artigo propõem a discussão e a reflexão acerca das estratégias de ensino utilizadas por parte dos professores, bem como sobre a

concepção de ensino que norteia a sua prática educativa, e de como ela é utilizada para ultrapassar determinadas dificuldades apresentadas na atuação docente.

Dentre as diversas concepções, apontamos a História da Matemática, como uma possibilidade de aproximação entre a Matemática do passado e a compreensão dessas com os conceitos matemáticos desenvolvidos em diversas civilizações, fazendo comparações entre os métodos e a relação de como atualmente é estudado pelo aluno.

Miguel e Miorim (2004, p. 53) elencam vários motivos pedagógicos para utilizar a história da matemática no ensino, dentre eles podemos citar:

(1) A matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem Matemática; (3) as necessidades práticas, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas; (4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar a generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza da uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova.

Esses motivos estão em consonância com o papel da Matemática e sua posição na sociedade, pois o uso da História da Matemática possibilita uma desmistificação do conteúdo estudado e o estímulo a não-alienação do ensino, uma vez que ela nos permite uma maior concepção da evolução de conceitos, enfatizando algumas dificuldades epistemológicas e esclarecendo ideias matemáticas que são construídas no cotidiano, respondendo assim, alguns porquês presentes nas aulas. Porém, D'Ambrosio (2000, p. 255-256) ressalta algumas observações:

A história da matemática no ensino deve ser encarada, sobretudo pelo seu valor de motivação para Matemática. Deve-se dar curiosidades, coisas interessantes e que poderão motivar alguns alunos. Outros alunos não se interessarão. Mas isso é natural. Alguns gostam de esporte, outros não gostam. Alguns gostam de música, outros não gostam. Alguns gostam de camarão outros não gostam. Com a matemática não é diferente.

Entretanto, devemos ter cuidado com essas possibilidades de inclusão da História da Matemática no ensino. Pois, toda essa discussão dependerá da formação do professor que está atuando na sala de aula e de outros fatores externos.

No que se refere a formação do professor é indispensável que ele tenha tido um bom curso de História da Matemática ou tenha acesso a uma literatura adequada. No entanto, observamos que “não é necessário que ele conheça profundamente o tema para poder falar sobre o tema” (D'AMBROSIO, 2000, p. 256). Ele deve ter na sua concepção de ensino a verdadeira utilidade da História da Matemática. Porém, observamos que para que isso ocorra é necessário que o professore supere determinados desafios como: “a ausência de literaturas adequada, à natureza imprópria da literatura disponível, à história como um fator complicador, a ausência do sentido do progresso histórico” (MIGUEL e MIORIM, 2004, p. 63).

Este auxílio da História da Matemática é importante, pois atribui um complemento indispensável aos textos históricos, sobretudo no que se refere ao conhecimentos e a

origem de determinados conceitos matemáticos problematizados em sala de aula, tornando desse modo as aulas mais interessantes, motivadoras, questionadoras e principalmente, ao que consideramos mais importante para os objetivos atuais da Educação Matemática, que nesse caso seria a possibilidade do exercício da transversalidade entre essa Ciência em questão e as demais áreas do conhecimento, como: a ética, o meio ambiente e a pluralidade cultural, referendadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática.

Nas várias áreas do currículo escolar existem, implícita ou explicitamente, ensinamentos a respeito dos temas transversais, isto é, todas educam em relação a questões sociais por meio de suas concepções e dos valores que veiculam nos conteúdos, no que elegem como critério de avaliação, na metodologia de trabalho que adotam, nas situações didáticas que propõem aos alunos. Por outro lado, sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, sejam suficientes para explicá-los; ao contrário, a problemática dos temas transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 26)

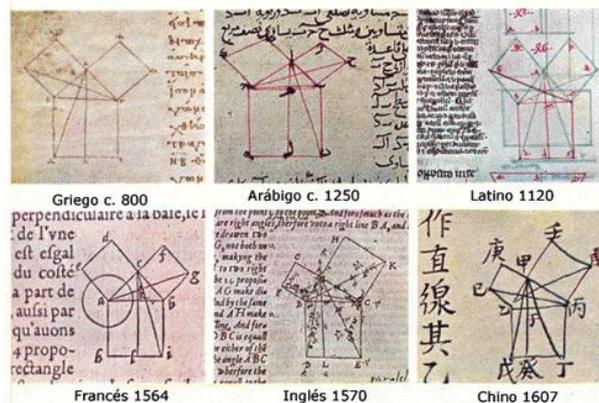
Tomando como base o que fora mencionado acima podemos inferir que a articulação entre história e o ensino de Matemática não pode se dar de modo descontextualizado, ou seja, desarticulado da realidade dos educandos. Algo comumente observado e enfatizado nos livros didáticos, que usam as fontes históricas como “áreas de garimpo”, utilizáveis apenas, para a extração de informações numéricas a serem aproveitadas nas resoluções de problemas e operações matemáticas.

Portanto, a preocupação em se estabelecer as conexões entre tais conhecimentos, é necessária, pois, possibilitam a construção de novos significados, assim como auxiliam a ampliação cognitivas, os quais, só podem ser percebidas a partir do enlace de saberes. Isso ocorre, sobretudo, no momento em se promovem analogias, diálogos, relações, convergências e divergências entre as disciplinas.

Tais movimentos reflexivos oriundos do exercício de articulação entre a Matemática e outras disciplinas, por meio da História da Matemática, podem culminar na concretização de metodologias de ensino, que possibilitam aos professores e alunos a refletirem sobre a matemática, não apenas como uma disciplina integrante do currículo ou como uma tarefa escolar. Mas como consequência de um construto humano inserida em um processo sócio histórico.

Nesse sentido, Baroni, Teixeira e Nobre (2004, p. 173 - 174) deixam claro a preocupação com a História da Matemática e sua incorporação na sala de aula. Eles citam algumas formas de integrá-la, tais como: Desenvolvimento de projetos inspirados pela história; Aspectos culturais da Matemática numa perspectiva histórica (figura 1); Tratamento detalhado de exemplos particulares; aperfeiçoando o conhecimento matemático, por meio da História da Matemática; Uso de fontes históricas.

Figura 1 - Formulação do teorema de Pitágoras em diferentes culturas.



Fonte: Biblioteca virtual do Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa²³.

Dentre outros aspectos mencionados acima, esse artigo tem por objetivo também evidenciar a concepção abordada por Baroni, Teixeira e Nobre (2004), sobre o uso de fontes históricas como recurso a ser utilizado em sala de aula, visto que a fonte requer um conhecimento detalhado e denso da época em que foi gerada. Assim como o contexto geral de ideias, e o entendimento da língua.

ESTUDOS SOBRE FONTES HISTÓRICAS NA MATEMÁTICA

O que se entende por fontes históricas? Se recorrermos a um dos principais dicionários da língua portuguesa, Aurélio Buarque de Holanda existem 20 verbetes para *fontes*. Os verbetes 8. e 9. Prestam-se melhor a esse trabalho: 8. Texto original de uma obra que fornece informações sobre determinado tema; 9. Documento original que serve de base a dado estudo. No meio acadêmico, muitas fontes estudadas são originais, para este caso chamamos de fontes primárias. E fontes que utilizam de textos ou documentos que envolvem generalizações, análises, sínteses, interpretações, ou avaliações da informação original, é considerada secundária.

Segundo Silva (2013, p. 38),

Fontes históricas são os vestígios do passado, deixados por sociedades e agentes, que nos permitem desvendar seus hábitos, seus costumes, suas produções culturais e, principalmente, suas formas de organização. Dentre os tais vestígios, documentos, manuscritos, livros e restos arqueológicos são apenas algumas das fontes históricas a partir das quais historiadores e pesquisadores da história das ciências, inclusive da história da matemática, trabalham constantemente.

Pesquisas na área da história com o uso de fontes, apontam que tal recurso é fundamental para o estudo de assuntos que buscam vestígios e testemunhos de um passado. Existem vários tipos de fontes históricas: documentos, restos arqueológicos, materiais impressos (textos), narrativas orais, biografias, entre outros (PINSKY, 2006).

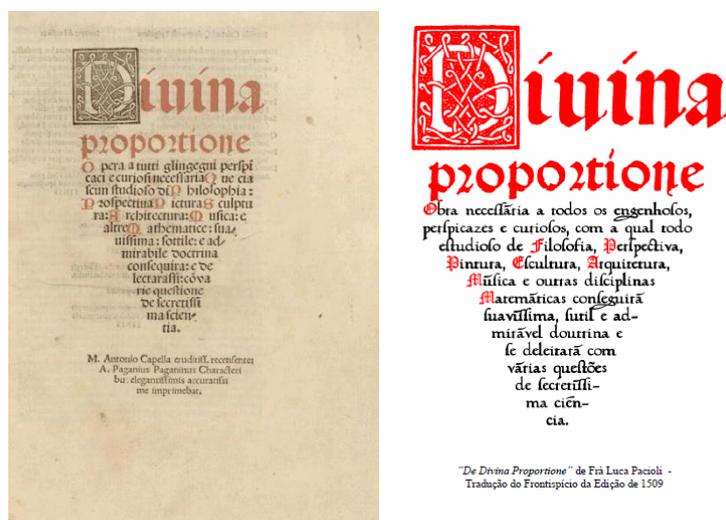
Hoje, já existem algumas discussões entre pesquisadores sobre o uso de fontes primárias e secundárias em estudos acadêmicos. Tzanakis e Arcavi (2000) discutem

²³Disponível em: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/062/htm/sec_7.htm. Acesso em jun. 2015.

caminhos para o uso de fontes históricas ao citar as conexões da História da Matemática. Eles as categorizam em três tipos: fontes primárias, secundárias e didáticas.

As *fontes primárias*, segundo os autores Tzanakis e Arcavi (2000) são textos históricos extraídos de documentos matemáticos originais (figura 2). Como exemplos, temos artefatos históricos, documentos, manuscritos, obras originais, traduções, entre outros. *Fontes secundárias* são livros-textos com narrativas históricas, interpretações, reconstruções, artigos científicos, livros específicos, entre outros. Já uma *fonte didática* é todo o material vindo das fontes primárias e secundárias, com um olhar para a pesquisa. Embora, Tzanakis e Arcavi (2000) reforcem sua intencionalidade para o uso de fontes em sala de aula, consideramos que essas definições podem recair em pesquisas de natureza científica.

Figura 2– Página inicial da obra *De Divina Proportione* de Luca Pacioli – original (1509) e tradução.



Fonte: Bertato (2010)

Podemos encontrar ainda as *fontes de referências* e as *tipográficas*. As *fontes de referências* são livros que contêm temas gerais, enciclopédias, notas, entre outros, e documentos que podem ser biografias, catálogos, índices etc. E as *fontes tipográficas* podem ser classificadas como documentais (manuscritas ou não), arqueológicas, impressas (jornais, revistas, ...), orais, biográficas e áudios-visuais (fotos, desenhos, vídeos, ...). Vale ressaltar que um documento não é neutro, ele carrega consigo opinião da pessoa e/ou do grupo, órgão que o escreveu. Portanto, o pesquisador tem que ter o cuidado de tentar entender o contexto em que foi produzido o texto, seja a época que for principalmente tentando entender o significado das palavras e expressões. Bacellar (2006) descreve alguns pontos em que a pesquisa, utilizando fontes documentais, deve se submeter:

- Conhecer o documento que se coleta é fundamental para o ofício do historiador;
- Entender o texto no contexto de sua época;
- Entender as fontes em seus contextos;
- Perceber que algumas imprecisões demonstram os interesses de quem as escreveu;

- Olhar crítico e correta contextualização do documento que se tem em mãos;
- Discutir os critérios possivelmente adotados por quem a produziu;
- Avaliar as possibilidades de uma fonte documental;
- Perceber a qualidade das informações que ela pode ou não oferecer;
- Cotejar informações, justapor documentos, relacionar texto e contexto, estabelecer constantes, identificar mudanças e permanências;
- Produzir um trabalho de história.

Ao trabalhar com fontes documentais históricas, o pesquisador precisa ter um cuidado especial, pois a obra possui ideias entrelaçadas do autor, e mesmo examinando minuciosamente, algumas questões podem ficar sem respostas. A função do pesquisador em História da Matemática é então tentar descobrir as origens e em seguida a evolução de ideias, noções e métodos científicos, “desdogmatizando” a formação Matemática, sendo muitas vezes imparcial com situações que possam fornecer dúvidas.

Neste sentido, o estudo de uma fonte em História da Matemática nos favorece um instrumento de retorno a uma época em que mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais tiveram importância no cenário internacional e que ainda hoje se refletem no nosso mundo. Por esse motivo, o pesquisador tem que ter o cuidado de contextualizar o documento, conhecer a fundo a história da obra e o contexto no qual ela foi escrita. Perguntas como: Sob quais condições o documento foi escrito? Com que propósito? Por quem? Quais suas influências? Precisam ser respondidas cuidadosamente, tendo sempre um olhar crítico e desconfiando de fontes secundárias que sejam de pouco renome.

Muitos pontos citados acima por Bacellar (2006) podem ser supridos quando conhecemos o autor dos documentos analisados. Isso pode ser encontrado quando temos em mãos sua biografia, pois ela é uma fonte para conhecermos sua história, a época que viveu, a sociedade, entre outros. Nesse sentido, Borges (2006, p. 215) revela-nos que a “biografia tem sido considerada uma fonte de conhecimento do ser humano: não há nada melhor que se dar conta de sua grande variedade, em espaço e tempos diferentes”.

Isto posto, o estudo sobre fontes históricas, independente da ciência que irá absorvê-la pode ser um recurso importante no desenvolvimento de uma pesquisa acadêmica ou até mesmo ser utilizada como uma ferramenta para o ensino.

CONCEPÇÕES DO USO DE FONTES HISTÓRICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A utilização de fontes históricas voltadas para o ensino de matemática ainda é incipiente, sobretudo no que se refere ao seu uso em sala de aula no Brasil. Como recorda JAHNKE *et al.*, (2000, livre tradução) a utilização de fontes históricas originais nas aulas de matemática é um projeto ambicioso, porém proporcionalmente gratificante. Sua ousadia refere-se a dois fatos: Primeiramente, para que uma fonte histórica original seja usada didaticamente nas aulas de Matemática é necessário haver uma compreensão detalhada e profunda do momento em que ela foi escrita e do contexto geral das ideias; segundo, e não

menos importante, está nas formas de linguagem empregadas que são inteiramente novas em comparação com as práticas usuais de ensino da matemática.

Portanto, tais reflexões precisam ser levadas em consideração para que se adote em sala de aula o uso da fonte histórica, tanto de modo implícito ou explícito. Esteve *et al* (2011) ressalta que de modo implícito a história da matemática pode ser aplicada em projetos, escolhendo contextos, por meio da preparação de atividades (problemas e fontes auxiliares) e também pela elaboração de um programa de ensino para um conceito ou uma ideia. No caso do uso explícito da História da Matemática em sala de aula, Esteve (2011, p. 418, tradução livre) cita:

- 1) para propor e direcionar trabalhos de pesquisa em nível de bacharelado usando material histórico;
- 2) para projetar e transmitir disciplinas eletivas envolvendo a história da matemática;
- 3) para a realização de workshops, celebrações centenárias e conferências, e;
- 4) para a implementação de textos históricos, a fim de melhorar a compreensão de conceitos matemáticos.

Ressaltamos que, em ambos os casos, explícito ou implícito, o uso de fontes requer uma preparação adequada, pois o professor deve ter confiança naquilo que irá propor e ter internalizado esse recurso na sua postura.

Nesse sentido, o uso de fontes históricas na sala de aula está condicionado diretamente à formação inicial do professor de matemática. Inclusive, consideramos que as leituras dessas fontes devem fazer parte da formação do professor em todos os níveis de ensino.

No que se refere à inserção de fontes históricas no ensino apontamos primeiramente como condição necessária: introduzir o texto apresentando-o e colocando-o em seu contexto histórico. Vale mencionar que antes do material ser estudado é importante conhecer algumas informações como: os aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais relacionados a fonte em questão. Após essas etapas, pode-se realizar uma análise da fonte, observando a matemática contida nela. Estabelecendo as inferências acerca da maneira de pensar na época, assim como o entendimento e os detalhes contidos na referida fonte.

É importante, que o professor compreende de modo claro o objetivo em que ele pretende alcançar por meio da atividade proposta, e como a história será útil no desenvolvimento do conteúdo estudado. Dependendo do objetivo é essencial analisar o material a partir da perspectiva de ensino, conceitos, raciocínio, métodos utilizados pelos autores, as dificuldades e obstáculos que têm impedido a sua evolução.

Esteve *et al* (2011), indica que a história na aula de Matemática pode ser usada de duas maneiras: como um recurso educacional integral e como recurso didático para a compreensão matemática. Na primeira opção, a História da Matemática na sala de aula pode proporcionar aos alunos uma concepção de matemática como um instrumento útil, dinâmico, na ciência humana, na ciência interdisciplinar e na ciência heurística. A segunda opção a História da Matemática pode ser usada como recurso didático, fornecendo um instrumental teórico afim possibilitar aos alunos a compreensão de conceitos matemáticos e com isso atingir o desempenho na aprendizagem da referida Ciência.

No trabalho de Silva (2013) a autora faz um recorte, de forma organizacional (quadro 1) de alguns critérios e condições do uso de fontes históricas citadas no artigo de Esteve (2011), que podem ser empregadas como recursos de compreensão da matemática estudadas no ensino básico. A seguir, apresentamos esses critérios e condições:

Quadro 1 - Critérios e condições para o uso de fontes históricas.

CRITÉRIOS	CONDIÇÕES
Adequar à fonte histórica ao conteúdo matemático proposto.	A fonte histórica deve estar ancorado em algum assunto relacionado à matemática.
Verificar qual o melhor momento deve-se utilizar as fontes históricas na sala de aula.	A fonte histórica pode ser utilizada: <ul style="list-style-type: none"> • para introduzir um conceito; • para analisar profundamente um conceito; • para esclarecer um raciocínio matemático. Isso vai depender da sequência de etapas no processo didático.
Explicitar a relação existente entre a fonte histórica e o conceito matemático estudado.	Contextualizar as ideias matemáticas percebidas na fonte histórica no intuito de possibilitar uma melhor construção do conhecimento matemático para o aluno.
Apresentar as características do período em que a fonte histórica foi criada (aspectos políticos, sociais, econômicos e culturais) e descreve a biografia dos personagens envolvidos nessa história.	Evitar transformar as descrições de fatos históricos em anedotas divertidas e sem conexão.

Fonte: Material adaptado de Silva (2013, p. 40).

Caso o professor venha utilizar tais critérios ressaltamos que, eles são um parâmetro que podem ser seguidos ou mesmo alterado dependendo da forma como serão usados na aula de matemática. Somos de acordo com a ideia de que é possível realizar um bom trabalho, mesmo que se adote uma fonte secundária, ou seja, uma tradução de relevância e fecunda. Porém, destacamos mais uma vez que a fonte deve ser cuidadosamente selecionada, analisada e planejada de uma forma dinâmica e interativa.

Jahnke (2000, p. 293, tradução livre) cita algumas vantagens do seu uso em sala de aula:

- a) Esclarecer e ampliar o que é encontrado em materiais secundários;
- b) Descobrir o que não é normalmente encontrado nesses materiais secundários;
- c) Identificar tendências gerais na história de um tópico e deturpações encontrados na literatura.
- d) Colocar em perspectiva algumas das interpretações, juízos de valor ou mesmo as distorções encontradas na literatura.

A lista acima mencionada aponta argumentos favoráveis ao uso das fontes. Essa por sua vez é significativamente numerosa e variada. Passa por pontos que defendem a ampliação e esclarecimentos acerca do que é encontrado em materiais secundários, a liberdade de interpretação sem interferências de leituras precedentes, até a possibilidade de visualizar outras tendências da história da matemática que rompem as barreiras cronológicas. (JAHNKE, 2000, tradução livre)

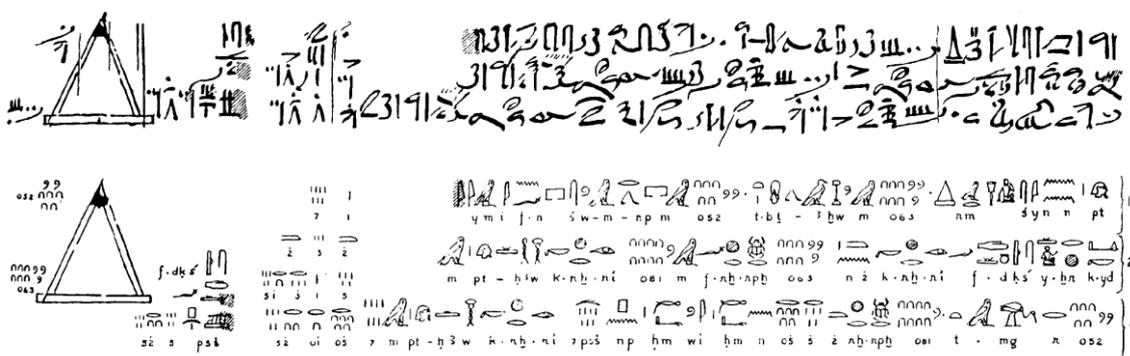
Dynnikov e Sad (2007, p. 7) também discutem os modos de inserção do uso de fontes na sala de aula:

- (...) usar a fonte só como uma ilustração, para dar um cunho de veracidade ou uma visão de como determinados conhecimentos foram registrados;
- (...) na expectativa de uma compreensão imediata, sem relacionamento ou transposição para um contexto escolar;
- (...) buscar fontes não apenas a compreensão, mas, além disso, buscar: a produção de significações novas em suas próprias experiências e relacionamentos para aplicar em outras situações de ensino, quer seja uma aplicação direta envolvendo o mesmo assunto e a natureza dos registros usados, quer seja indireta que promova uma ampliação de sua maneira de entender e lidar com a matemática.

Podemos também indicar diversos modos de pensar em fontes históricas para o uso no ensino: Fontes como forma de compreender a evolução das ideias; Fontes que relacionem a dimensão humana na atividade matemática; Fontes como forma de relacionar a matemática e a filosofia; Fontes como motivação didática; Fontes sobre a educação matemática; Fontes locais de Matemática. (JAHNKE, 2000)

O uso de fontes histórias também é uma excelente oportunidade de estudar a história da evolução das ideias. Arcavi (1987) apud Jahnke (2000) apresenta um exemplo deste fato utilizando o Papiro de Rhind. Ele desenvolve uma atividade para os alunos do Ensino Fundamental com o auxílio de um dicionário, desafiando seus alunos a decifrar as operações aritméticas, interpretando-as, explicando-as como funcionavam e aplicando exemplos. Essa atividade tem como objetivo servir como base para discussão sobre as características do sistema de numeração egípcio e apresentando vantagens e desvantagens em relação ao nosso. Nesse exemplo, percebemos que alguns textos antigos recorrem a uma linguagem cotidiana, com explicações razoáveis que podem enriquecer o repertório didático dos professores, pois alguns conceitos passam a ter sentido para o aluno. Na figura 3 a seguir encontramos um fragmento do Papiro de Rhind trabalhando o problema 56.

Figura 3 – Problema 56 do Papiro de Rhind.



Fonte: Maor (1998, p. 7).

Percebam que o problema está em duas escritas: a hierática (primeira) que é a encontrada no original do papiro de Rhind e na forma Hieroglífica, uma tradução da primeira.

Maor (1998, p. 6- 7), em seguida apresenta a tradução para o inglês:

If a pyramid is 250 cubits high and the side of its base 360 cubits long, what is its seked? Ahmes's solution follows:

Take $\frac{1}{2}$ of 360; it makes 180. Multiply 250 so as to get 180; it makes $\frac{1}{2} \frac{1}{5} \frac{1}{50}$ of a cubit. A cubit is 7 palms. Multiply 7 by $\frac{1}{2} \frac{1}{5} \frac{1}{50}$:

1	7		
$\frac{1}{2}$	3	$\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{5}$	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{15}$
$\frac{1}{50}$		$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{25}$

The seked²⁴ is $5 \frac{1}{25}$ palms.

No final ele ainda coloca a expressão [that is, $(3 + \frac{1}{2}) + (1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{15}) + (\frac{1}{10} + \frac{1}{25}) = 5 \frac{1}{25}$], porém consideramos que isso já é um comentário do autor para a solução.

Outro exemplo, são os problemas propostos em *Līlāvātī*, 1180, por *Bhāskara* em sua famosa obra, *Siddhāntasīromani* sobre Aritmética. No problema a seguir (figura 4), Patwardhan, Naimpally e Singh (2001, p. 59) apresentam a versão original, em árabe, e a tradução e comentários em inglês:

Figura 4 – Exemplo 06 do capítulo 17: Para encontrar uma quantidade desconhecida.

**स्वार्धं प्रादात्प्रयागे नवलवयुगलं योऽवशेषाच्च कार्या
शेषांघ्नं शुल्कहेतोः पथि दशमलवान्षट् च शेषाद्गयायाम् ।
शिष्टा निष्कत्रिषष्टिर्निजगृहमनया तीर्थपान्थः प्रयातः
तस्य द्रव्यप्रमाणं वद यदि भवता शेषजातिः श्रुताऽस्ति ॥ LVIII ॥**

Fonte: Patwardhan, Naimpally, Singh (2001, p. 59).

Em seguida os autores fazem a tradução para o inglês do exemplo:

A pilgrim carried a certain amount of Money. He gave away half the amount (to Brahmins) at Prayaga. He spent two-ninths of the remaining amount in Kashi. One-fourth of the remainder was paid as duty. He then spent $\frac{6}{10}$ th part of the remainder in Gaya. Finally, he returned home with 63 niskas. If you know the fractional residues, find the amount he carried²⁵.

Percebemos como os exemplos sobre as referidas fontes históricas podem ser utilizadas para trabalhar conceitos matemáticos. No primeiro caso, são envolvidos conceitos de geometria espacial, embutidos de frações egípcias, multiplicação egípcia, entre outros. E no segundo caso, quantidades desconhecidas, frações e equações do 1º grau. É evidente que a dificuldade com a língua (egípcia e árabe) está envolvida, por isso

²⁴ Seked é uma palavra do Egito antigo. Ela é usada para medir o declive de uma superfície inclinada. O "seked da pirâmide" era calculado como a razão da metade da base dividido pela altura.

²⁵ Tradução nossa para o português: Um peregrino levava uma certa quantidade de dinheiro. Ele deu a metade da quantidade (os Brâmanes) a Prayaga. Passou $\frac{2}{9}$ do montante remanescente em *Kashi*. $\frac{1}{4}$ do restante foi gastou com impostos. Ele então passou $\frac{6}{10}$ da parte restante em *Gaya*. Finalmente, ele voltou para casa com 63 *niskas*. Se você conhece os resíduos fracionários, encontre a quantidade que ele levava.

em ambos os problemas, a fonte secundária seria uma opção didática a ser utilizada para superar essa dificuldade.

Com relação à inserção de fontes históricas no ensino de matemática em pesquisa no Brasil, pode ser encontrado no estudo realizado por Pereira (2014) que traduziu a obra de Leonhard Paul Euler, de 1760 a 1762, *Lettres à une Princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique et de philosophie* (Cartas a uma princesa de Alemanha sobre diversos temas de física e filosofia) e propôs algumas atividades por meio da criação de Unidades Básicas de Problematização (UBPs), utilizando a tradução da obra para a Educação Básica. A seguir segue um trecho de Pereira (2014, p. 256):

Proposta de contextualização histórica para a realização de atividades desenvolvidas a partir da leitura e exploração das Cartas I e II (Sobre a extensão e Sobre a Velocidade):

A ideia de um sistema métrico de medidas universal foi pensada durante o *Iluminismo*, um movimento intelectual originário da França no século XVIII como uma forma de oposição e crítica ao sistema social e cultural do *Antigo Regime*, ou ainda, ao modo de vida característica das populações européias durante os séculos XVI, XVII, e XVIII, o qual aconteceu politicamente com as monarquias absolutas, economicamente com o capitalismo social e socialmente com a sociedade de ordens.

Outras traduções foram realizadas por pesquisadores brasileiros em seus trabalhos de dissertações e teses (BERTATO, 2008; QUARANTA NETO, 2008; PEREIRA, 2010; OLIVEIRA, 2011) e podem ser fontes para a construção de atividades didáticas a serem utilizadas no ensino de Matemática.

Nesse sentido, o uso de fontes parece ser um caminho para aprender sobre determinados conteúdos ensinados nas escolas, no currículo e nas tendências atuais em várias abordagens de ensino e aprendizagem de Matemática.

Em face do que fora mencionado até aqui, destacamos outro posicionamento do uso de fontes históricas para o ensino, o qual está relacionado ao estudo de livros-textos antigos utilizados no século XIX, no sentido de perceber como os alunos estudavam certos conteúdos matemáticos. Várias pesquisas nesse aspecto, visam entender a relação dos conteúdos abordados em livros didáticos brasileiros do século XIX e XX, porém não encontramos nenhuma evidência no Brasil que utilize essas fontes como atividades em sala de aula.

Vale o destaque para as fontes primárias locais, essas por sua vez, também podem ser empregadas como recursos para a sala de aula. Elas podem auxiliar na compreensão da redescoberta acerca da herança cultural dos alunos, indicando como aprenderam certos conceitos. Isso pode ser percebido por meio dos cadernos de alunos, diários de classe, exames de admissão, etc., porém, é difícil encontrar fontes apropriadas e adequadas para esse uso em sala de aula.

No Brasil, boa parte das fontes dessa natureza podem ser encontradas no Repositório de conteúdo digital²⁶ com contribuições de pesquisadores do país inteiro. Também podemos encontrar arquivos pessoais de educadores brasileiros, arquivos escolares, livros didáticos antigos no Centro de Documentação do GHEMAT - Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática²⁷. Utilizados como fontes de pesquisas de diversos estudos na área e alguns livros didáticos disponibilizados no site do GHOEM - Grupo de História Oral e Educação Matemática²⁸.

²⁶ Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1769>. Acesso em jun 2015.

²⁷ Disponível em: <http://www2.unifesp.br/centros/ghemat/index.htm>. Acesso em jun 2015.

²⁸ Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/ghoem/index.php>. Acesso em jun 2015.

Todas essas fontes podem e devem fazer parte do universo escolar do aluno, à medida que apresentam características diferenciadas de uma aula convencional e agregam valores, que vão além do conteúdo matemático. Dessa forma, a fonte histórica pode sim ter um espaço nas aulas de matemática, isso dependerá do professor que está à frente do processo de ensino-aprendizagem de seus educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O texto em questão apontou as concepções teóricas acerca das pesquisas envolvendo o uso de fontes históricas, e a sua relevância para o ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse campo, os trabalhos acadêmicos voltados para a história da Matemática, assim como a tradução de importantes obras, e a história da educação matemática no tratamento de materiais como livros didáticos, cadernos de alunos, diários de professores e documentos curriculares oficiais. Tornam-se, segundo os autores, instrumentos indispensáveis a aprendizagem dos alunos. Muito embora, tenha se percebido ainda, por parte do professor, a ausência dessa articulação, ou seja, uso de fontes como recurso no entendimento de determinados conceitos na área da Matemática.

Segundo os autores, sua importância está na diversidade de materiais a serem utilizados tanto em pesquisas acadêmicas, como em atividades para a sala de aula (documentos, artefatos, materiais impressos, narrativas orais, biografias, etc.).

Desse modo, o uso de textos históricos na sala de aula pode promover a compreensão de conceitos matemáticos por meio de atividades que proporcionem aos alunos meios mais significativos para a aprendizagem. Como por exemplo: o conhecimento sobre a relação sociocultural, política, econômica, filosófica de um determinado período, ou mesmo no aperfeiçoamento do pensamento matemático por meio das reflexões.

Sendo assim, uso didático das fontes históricas em sala de aula, sejam elas primárias ou secundárias, requer uma participação efetiva do professor, envolvendo-o na escolha, na organização, no planejamento e na execução das atividades designadas a partir das fontes. Quanto aos alunos, dependendo do nível escolar, podemos inferir que muitos ainda não possuem habilidades específicas para a leitura de determinados documentos, pois para tal atividade, é necessário o conhecimento de outras línguas além da materna, ou que sejam feitas traduções a partir da interpretação de textos, além de tudo é preciso que se tenha o entendimento a respeito da linguagem matemática.

Dessa forma, consideramos que muitas discussões sobre uso de fontes históricas para o ensino de matemática ainda precisam ser feitas. Esse é um primeiro ensaio que busca atender os anseios que foram surgindo da nossa prática-pedagógica em curso de formação do professor de matemática pelo Brasil.

Consideramos um desafio a produção de materiais didáticos, cuja fonte histórica seja o principal elemento para a condução do ensino, porém, isso dependerá de uma série de fatores já discutidos. Almejamos, assim, confeccionar atividades utilizando fontes e validá-las no meio escolar para perceber, em lócus, suas potencialidades.

REFERÊNCIAS

- BACELLAR, Carlos. Uso e mau uso dos arquivos. In: PINSKY, Carla Bassanezi (Org.). **Fontes Históricas**. São Paulo: Contexto, 2006, p. 23-79.
- BARONI, Rosa L. S.; TEIXEIRA, Marcos V.; NOBRE, Sergio R. A investigação científica em História da Matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em Educação Matemática. In: BICUDO, Maria A. V.; BORBA, Marcelo C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 164-185.
- BERTATO, Fábio Maia. A "De Divina Proportione" de Luca Pacioli - Tradução Anotada e Comentada. 292p. Tese de Doutorado (Filosofia). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.
- BORGES, Vary. Pacheco. Grandezas e misérias da biografia. In: PINSKY, Carla Bassanezi (Org.). **Fontes Históricas**. São Paulo: Contexto, 2006, p. 203-233.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. EC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (5ª a 8ª série)**. Brasília, 1998.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. A interfase entre História e Matemática: uma visão histórico-pedagógica. In: FOSSA, John A.. **Ensaio sobre Educação e História da Matemática**. Rio Claro: SBHMat, 2000. p. 241-271.
- DYNNIKOV, Circe Maria Silva da Silva; SAD, Lígia Arantes. **Uma abordagem pedagógica do uso de fontes originais em história da matemática**. Guarapuava: SBHMat, 2007.
- ESTEVE, Maria Rosa Massa *et al.* Understanding Mathematics using original sources. Criteria and Conditions. In: BARBIN, Evelyne; KRONFELLNER, Manfred, TZANAKIS, Constantinos. (Eds.). **History and Epistemology in Mathematics Education. Proceedings of the Sixth European Summer University**. Vienna: Verlag Holzhausen GmbH, 2011, p. 415 – 428.
- JAHNKE, Hans Niels. The use of original sources in the mathematics classroom. In: John Fauvel, Jan van Maanen (Eds.), **History in mathematics education: the ICMI study**. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2000.
- MAOR, Eli. **Trigonometric Delights**. New Jersey: Princeton Universitypress, 1998.
- MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, Antonio. **História na Educação Matemática: Proposta e Desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. (Coleção Tendências em Educação Matemática, n. 10).
- OLIVEIRA, Zaqueu Vieira. **As Relações entre a Matemática e a Astronomia no Século XVI: tradução e comentários da obra Ouranographia de Adriaan van Roomen**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2011.
- PATWARDHAN, Krishnaji Shankara; NAIMPALLY, Somashekhara Amrita; SINGH, Shyam Lal. **Lilavati of Bhaskaracharya - A Treatise of Mathematics of Vedic Tradition**. India: Motilal Banarsidass publishers private limited, 2001.
- PEREIRA, Ana Carolina Costa. **A Obra “De Triangulis Omnimodis Libri Quinque” de Johann Müller Regiomontanus (1436 – 1476): uma contribuição para o desenvolvimento da Trigonometria**. 2010. 329 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

PEREIRA, Daniele Esteves. **Correspondências científicas como uma relação didática entre história e ensino de matemática:** O exemplo das cartas de Euler a uma princesa da Alemanha. 2014. 281 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

PINSKY, Carla Bassanezi (Org.). **Fontes Históricas.** São Paulo: Contexto, 2006, p. 203-233.

QUARANTA NETO, Francisco. **Tradução Comentada da Obra "Novos Elementos das Seções Cônicas" (Philippe de La Hire - 1679) e sua Relevância para o Ensino de Matemática.**2008. 310 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, Ana Paula Pereira do Nascimento. **A leitura de fontes antigas como possibilidade didática:** um exemplo a partir do Almagesto de Ptolomeu. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

TZANAKIS, Constantinos; ARCAVI, Abraham. Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. In: FAUVEL, J.; MAANEN, J. van. **History in Mathematics Education: The ICMI Study.** Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2000. p. 201- 240.

Ana Carolina Costa Pereira

Universidade Estadual do Ceará – UECE – Brasil

E-mail: carolinawx@gmail.com

Daniele Esteves Pereira

Secretaria de Estado da Educação do Pará (SEDUC - PA)

E-mail: danieleyz@gmail.com

ARGUMENTOS E ABORDAGENS DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA PEDAGÓGICA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

ARGUMENTS AND APPROACHES MATH HISTORY TEACHING IN PERSPECTIVE: TEACHER DESIGNS OF BASIC EDUCATION

Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará – IFPA/Brasil

Francisca Janice dos Santos Fortaleza
Universidade Federal do Pará – UFPA/Brasil

RESUMO

Este artigo objetivou evidenciar os porquês do uso da história no ensino da Matemática, além de demonstrar como esses porquês podem ser efetivados, buscando identificar as inter-relações entre porquês e comos. Para tanto, elegemos como referencial teórico, as contribuições de Jankvist (2009) e utilizamos, como dados empíricos, questionários respondidos por professores da Educação Básica. O trabalho mostra que os argumentos dos professores convergem predominantemente para o argumento história como *objetivo*. Assim, para a maioria desses professores, é importante utilizar a história porque ela possibilita a compreensão dos aspectos do desenvolvimento histórico da Matemática. As inter-relações identificadas são: história como *objetivo* inter-relacionada à abordagem modular e história como *ferramenta* inter-relacionada à *iluminação*.

Palavras-chave: História da Matemática. Ensino de Matemática. Argumentos. Abordagens.

ABSTRACT

This paper aimed to show why the use of history in the teaching of mathematics and how those whys can be effected in order to identify the interrelationships between these two sets of categories. For this, we take as a theoretical Jankvist (2009) as empirical data survey that basic education teachers. The work shows that the arguments of those teachers converge predominantly for the argument history as a goal, follow the history argument as a tool, as well, for most of them it is important to use the story because it furthers our understanding of the aspects of the historical development of mathematics. The interrelationships are identified: history as interrelated to the modular approach and objective history as inter-related lighting tool.

Keywords: The history of mathematics. Teaching of mathematics. Arguments. Approaches.

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea na qual estamos inseridos permanece em constante transformação, processo que acomete o espaço escolar, pois os estudantes que têm acesso à educação sistematizada nesse espaço -como todos que o compõem esse espaço de agenciamento sócio-educacional -, também estão inseridas nessa sociedade, acompanham e

participam de suas mudanças. Partindo dessa premissa, consideramos que o ambiente escolar não pode permanecer estagnado no tempo, o que significa defender que o ensino não pode se reduzir à mera imposição de conteúdos curriculares das disciplinas. É o que defendemos no caso do ensino da Matemática.

Diante desse cenário, emergem anseios por reconhecer (e adotar) diversificadas formas de ensinar a Matemática, por meio das quais se mostre possível viabilizar a consonância entre o que é ensinado e a quem é ensinado. É inegável que, recorrentemente, novas metodologias têm surgido, “e a História da Matemática é umas dessas tendências, pois ela auxilia na construção do conhecimento e na evolução dos conceitos matemáticos” (SANTOS et al., 2011).

É preciso que os alunos aprendam a Matemática entendendo que ela também faz parte da história da humanidade. A percepção pelo aluno dessa dimensão histórica pode influir para que eles a encarem como algo que faz parte de suas próprias vidas e a aprendam significativamente de modo espontâneo. Nesse sentido, a História da Matemática surge como elemento que pode auxiliar o professor a conduzir o processo de ensino-aprendizagem de modo tal que integre o estudante aos conhecimentos matemáticos a serem ensinados.

Estudos de Miguel e Brito (1996) revelaram que há uma percepção geral cristalizada de que o aluno entende o que lhe é ensinado como algo sem conexão com o mundo externo à escola e/ou como algo dissociado da própria realidade escolar. E para que seja superada a problemática quanto a essa percepção generalizada e errônea por parte dos estudantes, os autores acima referidos apontam como agente facilitador a participação efetiva da História da Matemática na formação do professor.

Observamos que dentre as competências e as habilidades estabelecidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio (PCNEM), na área do conhecimento que compete às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, está a de “relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade” (BRASIL, 2000, p. 46), o que será possível apenas por meio de um ensino que prestigie perspectivas históricas como tendência metodológica, o que exigirá do professor dessa área (ou da Matemática, especificamente) uma formação subsidiada por contribuições de aspectos metodológicos oriundas da História da Matemática. Se não em uma disciplina de História da Matemática, mas pelo menos tendo a História da Matemática como aspecto articulador de todas as disciplinas.

Um cenário que evidencie a necessidade da inserção efetiva da História da Matemática nas atividades didáticas da Educação Básica e na formação de professores para atender a essa demanda leva-nos a problematizar argumentos para o uso da História da Matemática na perspectiva pedagógica e nas abordagens empregadas para a execução desses argumentos, com o objetivo de evidenciar os porquês do uso da história no ensino da Matemática e como esses porquês podem ser efetivados, buscando identificar as inter-relações entre as categorias de porquês e as categorias de *comos*.

Para alcançar tal objetivo, propusemo-nos a aplicar um questionário para que fosse respondido por cinco professores da Educação Básica. Por meio desse instrumento de pesquisa, os professores responderam a questionamentos para constituir dados, os quais procurassem indicar os porquês e os possíveis modos de como usar a História da

Matemática numa perspectiva pedagógica. Ressaltamos que, para a análise desses dados oriundos dos referidos questionários, utilizamos como parâmetro os argumentos e as abordagens, e também suas inter-relações propostas por Jankvist (2009). Logo, esta pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, o que significa adotar a utilização de descrições de pesquisa qualitativa, priorizando-se as estabelecidas por Bogdan e Biklen (1994, *apud* CAMPOS, 2004): a fonte direta dos dados é situada no ambiente natural; apresenta-se predominantemente descritiva; o pesquisador preocupa-se mais com o processo do que com o produto; os significados que os participantes atribuem devem ser enfocados e a análise dos dados segue um processo indutivo.

QUADRO TEÓRICO

Segundo Lopes e Alves (2014), “no decorrer dos últimos trinta anos, a História da Matemática vem se consolidando como área de conhecimento e investigação em Educação Matemática”. Essa constatação enunciada pelos autores encontra ressonância no fato de que o número de trabalhos que abordam a História da Matemática na sala de aula tem crescido significativamente (RIBEIRO, 2014; MENDES, 2013a; LARA, 2013; MENDES, 2008). No que se refere às perspectivas dessas pesquisas, Mendes (2013a) diz que:

mais especificamente nos últimos vinte anos, tem aumentado o número de estudos e pesquisas que evidenciam a tentativa de materializar exercícios de criatividade na pesquisa em História da Matemática na perspectiva de obter elementos que possam conduzir à organização de conjuntos metodológicos nos quais as abordagens de ensino e consequentemente de aprendizagem matemática se efetivem com o efeito necessário à formação de um estudante mais pensante, criativo e autônomo em seu processo de cognição matemática (MENDES, 2013a, p. 185).

Ainda sobre o assunto, Lara (2013, p. 53) destaca que “a maioria dos estudos desenvolvidos tendo como tema a História da Matemática no ensino, refere-se a sua utilização como um instrumento, um recurso, uma estratégia ou uma ferramenta didática”. Alguns desses modos de utilizar a história no ensino da Matemática são considerados menos colaborativos do que outros para a aprendizagem do aluno, mas todos contribuem com as suas respectivas características.

Na verdade, “as propostas de utilização da História da Matemática em sala de aula são poucas e as existentes têm sido pouco divulgadas e não chegam aos professores” (RIBEIRO, 2014, p. 150), o que pouco contribui para que os professores entendam e pratiquem efetivamente a História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem de seus alunos, processo esse que, costumeiramente, acontece de maneira descontextualizada.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),-ao abordarem questões relacionadas ao ensino da Matemática nos níveis de ensino da Educação Básica, enfatizam que a contextualização deve fazer parte do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos curriculares integrantes da disciplina Matemática.

D’Ambrosio (1999) acredita que desvincular a Matemática das demais atividades humanas consiste em um dos maiores erros praticados em educação e, particularmente, em educação matemática. Para que esse erro seja superado, é importante que o professor de

Matemática invista numa formação que contribua para a fundamentação de sua compreensão sobre como ensinar sob perspectiva histórica. Mas, o que observamos, na realidade, é que comumente há uma lacuna a ser preenchida na formação docente inicial, pois a atual formação de professores de Matemática pouco possibilita que o futuro professor dessa disciplina compreenda de forma adequada o que é Matemática e sua natureza. A não compreensão do que a Matemática e sua natureza representam faz com que o (futuro) professor assuma uma percepção simplista de que a Matemática se reduz a um conjunto de fórmulas, em que a linguagem que as estruturas não têm apresenta prerrogativas que justifiquem e contextualizem em sala de aula (ARAMAN, 2011).

A partir de D'Ambrosio (1999), entendemos que a compreensão que se tem de História da Matemática está entrelaçada à compreensão que se assimila do que é Matemática. Segundo Barbin (2000, *apud* ARAMAN, 2011, p. 97), “[...] a história da matemática pode primeiro alterar a percepção e a compreensão do próprio professor sobre a matemática, e isso irá influenciar o modo como se ensina matemática e, finalmente, isso afeta a maneira como o aluno percebe e compreende a matemática”. Em outras palavras, “a História da Matemática pode, primeiramente, modificar a percepção e o entendimento do próprio professor acerca da Matemática, então influenciará a forma como a Matemática é por ele pensada, e, finalmente, afetará a forma como o aluno a percebe e a entende”. (FELICIANO, 2008, p. 36).

Destarte, é preciso que o conhecimento matemático seja compreendido pelo professor e pelo aluno como algo que não se construiu de maneira linear e homogênea. No entanto, é recorrente que ao ensinar a Matemática o professor tenha por pretensão “que seus alunos considerem natural o desenvolvimento de determinado conteúdo e o aprendam rapidamente” (RIBEIRO, 2014, p. 160). Segundo a autora, ao tratar os conteúdos a partir dessa concepção, os professores mostram não recordar ou desconhecer que muitos conteúdos demoraram até mesmo séculos para que lhes fosse reconhecida a consistência teórica que, hoje, apresenta quando é ensinado na Educação Básica, e que esses longos anos de construção teórica são devidos pelo “desconhecimento da constituição histórica do conteúdo” (RIBEIRO, 2014, p. 160).

Sendo assim, por meio da história, o aluno:

poderia vislumbrar seu desenvolvimento por seres humanos, sujeitos a erros, a equívocos e que muitas vezes enfrentavam diversos obstáculos que demoravam anos para serem transpostos. Isso poderia contribuir para desmanchar a falsa impressão de que os matemáticos produziram novos conteúdos de maneira natural, quase espontânea, não deixando escapar as frustrações e o longo caminho trilhado para atingir a estrutura considerável que a Matemática construiu nesse processo (FELICIANO, 2008, p. 31-32).

É importante que o professor aproxime a Matemática de sua própria história. Assim, a História da Matemática apresentar-se-á como área do conhecimento essencial, na medida em que pode contribuir para a formação do futuro professor de Matemática, de maneira a ajudá-lo a conceber a Matemática como criação humana que emerge das necessidades que se apresentam no cotidiano da sociedade onde ela se faz presente. A adoção dessa concepção pelo futuro professor se refletirá em sua maneira de ensinar.

Nos estudos de Miguel e Brito (1996), notamos que, internacionalmente, discussões acerca da utilização da História da Matemática na formação do professor de Matemática fazem-se presentes em congressos de educação matemática desde a década de 1980, quando as potencialidades pedagógicas da história também começavam a ganhar espaço. No Brasil, foi por meio da realização de uma atividade coordenada ocorrida na cidade de Campinas, em 1989, durante o I Encontro Paulista de Educação Matemática que “foi levantado o problema referente à função do estudo da História da Matemática na formação do professor de Matemática” (MIGUEL & BRITO, 1996).

Embora essa discussão tendo sido levantada no final da penúltima década do século passado, em plena segunda década deste século, estudos de Araman (2011) revelam que mesmo pesquisadores e professores reconhecendo a importância de que os conhecimentos históricos sejam inseridos na formação de professores, na prática não houve avanços significativos.

Os PCN de Matemática (cujas diretrizes foram instituídas desde 1997) apontam que a formação dos professores deve compreender conhecimentos relativos à história dos conceitos matemáticos e que isso lhes fornecerá “elementos que lhes permitam mostrar aos alunos a Matemática como ciência que não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação” (BRASIL, 1997, p. 30).

Ao proceder à análise das entrevistas realizadas com professores renomados que trabalham ou já trabalharam com História da Matemática, Balestri et al. (2008, p. 13) revelou-se que “em relação à contribuição da história da matemática para o curso de formação como um todo, ela pode funcionar como articuladora das disciplinas, ligando os conteúdos matemáticos estudados durante o curso”. Enquanto disciplina, Mendes (2013b) destaca que a História da Matemática serve de base “para a disciplina de formação conceitual e epistemológica na licenciatura em matemática” (MENDES, 2013b, p. 70). Araman (2011) considera “que a história da matemática, com seu enfoque epistemológico e metodológico, pode ser um fator contributivo para a formação de professores de matemática” (ARAMAN, 2011, p. 94).

Em estudos relativamente recentes, Balestri et al. (2008) revelam que é importante para o futuro professor conhecer aspectos da História da Matemática, pois estes o auxiliam, entre outras coisas, a “entender alguns aspectos do processo de aprendizagem de seus alunos e também as dificuldades e possíveis erros cometidos por eles durante esse processo” (BALESTRI et al, 2008, p 14).

O futuro professor seria beneficiado por meio do emprego da historicidade às disciplinas específicas da Matemática que fazem parte de sua formação, e como justificativa para tal ideia, Miguel e Brito (1996) afirmam que a dimensão história oportunizaria ao futuro professor construir “os seus conhecimentos matemáticos dentro de uma perspectiva histórica e sociocultural” (MIGUEL & BRITO, 1996). Esses autores ainda complementam que “a problematização com base na história pode contribuir para que o futuro professor reflita sobre diferentes concepções que se tem de aspectos da atividade matemática e do seu ensino.” (MIGUEL & BRITO, 1996).

A partir de seus estudos, Balestri et al. (2008) compilaram e discutiram “alguns argumentos que apontam contribuições da História da Matemática para a formação de

professores e para a ação educativa. Eis as contribuições discutidas pelos estudiosos acima referidos:

- a História da Matemática satisfaz a curiosidade do aluno e o motiva;
- a História da Matemática ajuda veicular a Matemática como uma criação humana, uma manifestação cultural
- a História da Matemática ajuda a mudar concepções a respeito da natureza da Matemática;
- a História da Matemática ajuda a compreender como o conhecimento escolar está organizado;
- a História da Matemática fornece respostas a alguns “por quês”;
- a História da Matemática oferece contexto para a compreensão de tendências da Educação Matemática;
- a História da Matemática oferece um campo comum aos interesses de especialistas de várias áreas do conhecimento, favorecendo a realização de trabalhos multidisciplinares;
- a História da Matemática auxilia na compreensão da noção de rigor matemático e da dimensão estética da Matemática;
- a História da Matemática contribui para valorização da dimensão ético-política da Matemática. (BALESTRI et al., 2008, p 04)

Como vemos, são diversas as contribuições que a História da Matemática propicia para a formação do professor de Matemática. Observamos também o modo de atuação do professor, isto é, a maneira como ele ensina a Matemática está ligada à concepção assumida, ou seja, como ele entende a Matemática. Essas contribuições se estendem ao ensino desta área do conhecimento.

De acordo com Feliciano (2008), estudar história possibilita que a forma como o professor conduz o processo de ensino-aprendizagem possa ser alterada. Ao considerar a trajetória da Matemática como instrumento de ensino, por exemplo, “a exploração da história dos tópicos matemáticos propriamente ditos tem como foco principal investigar o desenvolvimento de um determinado conteúdo de matemática” (MENDES, 2013b, p. 70). Assim:

Ao tentarem reconstruir aspectos do desenvolvimento histórico de um tópico matemático específico, os docentes podem:

1. Identificar as motivações por trás da introdução de um novo conhecimento matemático, através de exemplos que serviram como protótipos nesse desenvolvimento histórico e podem ajudar os alunos a entender isso;
2. Juntamente com os alunos, apreciar mais a natureza da atividade matemática;
3. Enriquecer seu repertório de explicações
4. Participar de uma situação em que os alunos tenham que decifrar e entender uma parte conhecida de Matemática que está correta, mas cujo, exemplos e aproximações alternativas para apresentar uma disciplina ou resolver um problema; tratamento não é moderno, e então eles podem exercitar sensibilidade, tolerância e respeito com formas não-convencionais e idiossincráticas para expressar ideias e resolver problemas. (FELICIANO, 2008, p. 35-36)

Mas, quando se fala em adotar a História da Matemática como abordagem metodológica, é imperioso ter consciência de que a inserção desse conhecimento não se dá de forma homogênea. Além do mais, no que se refere à relação entre Matemática e História, Feliciano (2008) acredita que padrões de atividades humanas podem ser fornecidos pela História e que essas atividades podem dispor várias lições:

1. Que Matemática não é um sistema de verdades absolutas, mas um empenho humano que requer um esforço intelectual e é determinado por vários fatores, tanto inerentes à Matemática, quanto externos. Também não é produto acabado e dado por Deus;
2. O valor de persistir com ideias, de tentar desenvolver formas criativas de pensamento;
3. Não se deixar desencorajar por falhas, erros, incertezas ou desentendimentos, apreciando que estes foram os blocos de construção do trabalho da maioria dos matemáticos mais importantes (FELICIANO, 2008, p. 36).

Tais lições são muito significativas para o entendimento da Matemática como construção histórica que nem sempre teve sua consistência validada de imediato, sem que fossem enfrentados obstáculos pelo caminho, o que é favorável para que se ensine-aprenda Matemática por meio de elementos de sua história.

A partir de Mendes (2013b), entendemos que, dado o primeiro contato com a expressão *o uso da história no ensino da Matemática*, é comum que o significado desse enunciado se reduza ao uso de datas, de nomes e de locais que remetem a grandes acontecimentos relacionados à Matemática e seus construtores formais, de maneira que essas ideias estejam desarticuladas dos conteúdos curriculares que o professor deve ensinar.

Segundo Balestri et. al. (2008), é papel do professor estabelecer a abordagem que a História da Matemática terá na sua prática pedagógica. “Nesse processo é necessário que o professor tenha clareza das diferentes perspectivas e dos diferentes enfoques da participação da história da matemática na sala de aula, avaliando suas implicações pedagógicas” (BALESTRI et al., 2008, p. 02), tendo sempre claro que “o resgate da história dos saberes matemáticos ensinados no espaço escolar traz a construção de um olhar crítico sobre o assunto em questão, proporcionando reflexões acerca das relações entre a história cultural e as tecnologias” (LOPES & ALVES, 2014, p. 321).

Ao discorrer sobre a História da Matemática como epistemologia didática que contribui significativamente para o ensino da Matemática, Mendes (2013b) procura deixar claro que, quando defende usar a história no ensino da Matemática, está se referindo “às explorações didáticas da história das ideias produzidas no tempo e no espaço e como, atualmente, elas podem ser refletidas na matemática que ensinamos” (MENDES, 2013b, p. 68). Nesse sentido, o professor não deve, simplesmente, situar no tempo e no espaço os conteúdos matemáticos curriculares ou mencionar passagens da história da Matemática em suas aulas. É preciso que o docente encare a história da Matemática “como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados” (BRASIL, 1998, p. 43).

O profissional de ensino da Matemática que considera adotar essa perspectiva de uso da história no ensino da Matemática demonstra que a História da Matemática pode se revelar como “um instrumento muito eficaz no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, uma vez que permite entender conceitos a partir de sua origem, considerando todas suas modificações ao longo da história.” (OLIVEIRA et al., 2009).

Ainda que caiba ao professor estabelecer a abordagem a ser dada ao uso da História da Matemática na sua prática pedagógica, consideramos que, para que a História da

Matemática contribua significativa e efetivamente para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, é preciso que o professor a explore como um recurso didático, de forma a não se prender apenas a nomes e datas, mas também como um meio que humaniza a própria Matemática e relaciona os fatos que levaram a sua construção com acontecimentos familiares aos alunos. Diante desse contexto, entendemos que existem diferentes argumentos e abordagens que podem ser dados ao uso da história no ensino da Matemática, uns considerados mais efetivos e outros nem tanto.

Lara (2013, p. 56) sugere que, quando o professor decide-se por utilizar a História da Matemática em sala de aula surge a possibilidade de seguir algumas abordagens, dentre as quais está: “propor ao estudante que pesquise sobre a constituição histórica de determinado conceito ou modelo; abordar determinado conceito ou modelo a partir da perspectiva de uma determinada civilização” (LARA, 2013, p. 56).

Quando se fala em utilizar a História da Matemática numa perspectiva pedagógica, Jankvist (2009) categoriza dois tipos de argumentos que justificam o uso da história no ensino da Matemática: história como uma *ferramenta* e história como *objetivo*. De acordo com o autor, “a categoria da história como uma *ferramenta* contém os argumentos a respeito de como os alunos aprendem matemática”, enquanto que “a categoria história como um *objetivo* contém argumentos que afirmam que a aprendizagem de aspectos da história da matemática servem a um propósito a si mesmo” (JANKVIST, 2009, p. 237; 239).

Ao parafrasear Jankvist (2009) a esse respeito, Oliveira e Viana (2014), nos explicam que “a história é considerada como uma *ferramenta* que procura auxiliar os professores no ensino e na aprendizagem em Matemática, pois contém argumentos importantes sobre como os alunos aprendem e adquirem esse conhecimento”. No que se refere ao segundo argumento, a história ao ser considerada como um *objetivo*, “o foco neste caso é a própria História da Matemática, o modo como foi construída e desenvolvida” (OLIVEIRA & VIANA, 2014, p. 109).

Sabendo os porquês para se utilizar a história no ensino da Matemática, passemos agora aos *comos* (grifo nosso), ou por assim dizer, aos modos de efetivação desses porquês no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Jankvist (2009) atribui três categorias principais de abordagens que podem nortear as diferentes maneiras de se utilizar a História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem da Matemática: a *iluminação*, a *modular* e a *baseada na história*.

Ao descrever essas abordagens, Jankvist (2009, p. 245) afirma que “na abordagem de *iluminação*, o ensino e a aprendizagem da Matemática, se é o ensino em sala de aula real ou livros usados, é completado por informações históricas”. Para Oliveira e Viana (2014), essas informações não são dadas como a finalidade de auxiliar os alunos na resolução de problemas.

No que se refere à abordagem *modular*, Jankvist (2009, p. 246) infere que “são unidades de ensino dedicadas à história, e, muitas vezes, eles são baseados em casos”, isto é, há um planejamento para se estudar tópicos relacionados à História da Matemática, sem que, necessariamente, estejam vinculados aos conteúdos do currículo (OLIVEIRA & VIANA, 2014).

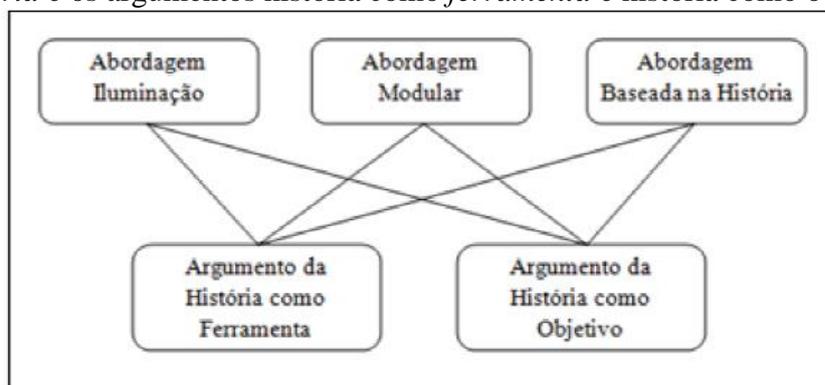
Já a abordagem *baseada na história*, esta não está preocupada em discutir o desenvolvimento histórico explicitamente: ela se inspira no desenvolvimento e na história da Matemática para ordenar a forma como os conteúdos são apresentados (JANKVIST, 2009).

De acordo com Jankvist (2009, p. 239) “outra forma de descrever os argumentos história como um objetivo é dizer que eles são argumentos para aprender algo sobre as meta-questões de matemática”, as quais estão relacionadas com o desenvolvimento histórico da Matemática. Por outro lado, “os argumentos história como uma ferramenta estão preocupados com questões internas, ou em- questões de matemática”, que estão, por exemplo, associadas com os conceitos matemáticos (JANKVIST, 2009, p. 240).

De posse de tais colocações, examinemos as seis possíveis inter-relações (Figura 1) entre os conjuntos propostos de categorias de argumentos (os porquês) e as abordagens (os *comos*). Guiado por ela, Jankvist (2009) explica as possibilidades para essas inter-relações.

Segundo Jankvist (2009, p. 51), a abordagem *iluminação* pode ser usada “para iluminar meta-questões relativas à evolução da matemática, isto é, a história como um objetivo”, mas “são muito mais adequadas quando se trata de utilizar a história como uma ferramenta”, especialmente no que se referem às ferramentas motivacionais e afetivas, uma vez que os argumentos de ferramentas cognitivas e evolutivas são mais adequados para serem alcançados pela abordagem modular, a qual também se revela adequada “para tentar trazer as diferentes meta-questões do desenvolvimento da matemática” (JANKVIST, 2009, p. 251), o que inter-relaciona a abordagem modular ao argumento história como um objetivo.

Figura 1. As possíveis conexões entre as abordagens *Iluminação*, *Modular* e *Baseada na História* e os argumentos história como *ferramenta* e história como objetivo



Fonte: Adaptado de Jankvist (2009, p. 251) por Oliveira e Viana (2014, p. 108)

A abordagem *baseada na história* está mais relacionada “com as em-questões de matemática, ou seja, o foco dessas abordagens é a aprendizagem da matemática e, portanto, a história simplesmente age como uma ferramenta neste contexto”. Quanto à aprendizagem *baseada na história*, declaramos que ela também mantém inter-relação com o argumento história como um objetivo, mas somente se “de alguma forma, podem ajudar ou motivar a aprendizagem das em-questões em questão” (JANKVIST, 2009, p. 252).

Pelo exposto nesta seção, onde se falou acerca de maneiras mais eficazes e de outras menos eficientes, no que se refere ao uso da História da Matemática como

instrumento metodológico, consideramos que as características dessas maneiras podem ser agrupadas de acordo com os argumentos e as abordagens propostas por Jankvist (2009).

IDENTIFICAÇÃO DOS ARGUMENTOS PARA A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA INFERIDOS POR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Os professores participantes desta pesquisa atuam na Educação Básica. Por meio de um questionário elaborado pelas pesquisadoras, os docentes argumentaram a favor do uso da história no ensino da Matemática e descreveram como conduzem/conduziriam esse processo. Para nos referirmos a esses professores, recorreremos a letras do alfabeto.

Dos cinco professores que responderam ao instrumento de pesquisa, apenas um afirmou que ainda não utilizou a História da Matemática para ensinar conteúdos de Matemática. No entanto, essa informante diz que já citou o contexto em que determinado conteúdo foi criado. Os demais professores participantes da nossa investigação, ainda que suas manifestações tivessem sido expressas sob diferentes argumentos, revelaram considerar importante tal utilização, o que mostra que mesmo as poucas propostas de utilização da Matemática na perspectiva pedagógica não costumando chegar até aos professores (RIBEIRO, 2014), muitos deles, a sua maneira, costumam utilizar a história no ambiente de aprendizagem de Matemática.

A seguir, apresentamos os seguintes recortes com as falas dos informantes desta pesquisa, os quais, como já dito anteriormente, são de professores da Educação Básicas selecionados para responderem ao questionário formulado. Os professores, aqui identificados como Professor A, Professor B, Professor C, Professor D e Professor E relatam sobre o uso da história no ensino da Matemática. Nestas falas, estão destacados os trechos que tornam possível relacionar tal argumento com os elencados por Jankvist (2009). Eis os recortes com as falas dos informantes:

“Os estudos sobre a História da Matemática ajudam tanto o professor quanto o aluno, a conhecer as origens dos conhecimentos passados e como chegamos aos atuais. A história permite recuperar situações importantes e reflexões que pareçam sem conexões com as que vivemos...” (Professor A).

“[...] pois possibilita ao aluno ter informações acerca de contextos não apenas históricos, como também socioculturais, que direcionam, determinam e condicionam a emergência, consolidação e refutação de conhecimentos matemáticos, relacionados entre si e/ou com conhecimentos de outros campos da ciência...” (Professor B).

“Acho importante conhecer a história do surgimento de um certo conhecimento ou como se deu o processo de estabelecimento de organização e importância, para exercitar a reflexão sobre a evolução dos conhecimentos. Evolução essa, que pode nos esclarecer o status atual dos mesmos...” (Professor C).

“[...] a importância da história da matemática possibilitaria ao aluno compreender o contexto da formação dos conceitos, ajudando a entendê-los, bem como a situar a história da matemática com as demais áreas em um contexto mais abrangente, assim como permitir que os alunos estudem os autores clássicos da história, dentre outras coisas...” (Professor D).

Em todos os recortes acima, identificamos que a ênfase dos argumentos dos professores está voltada para o argumento que Jankvist (2009) categoriza como história como um *objetivo*, pois as falas dos professores destacam a compreensão do surgimento e dos aspectos do desenvolvimento histórico da Matemática por si só, ou seja, não estão relacionadas às implicações da história para a aprendizagem da Matemática, mas com os processos de seu desenvolvimento.

Nessas falas, a história como um *objetivo* é tomada como “meta para mostrar aos alunos que a Matemática existe e evolui no tempo e no espaço”, além do que “é uma disciplina que tem sofrido uma evolução, e não algo que surgiu do nada” (Professores A, B, C e D), e também “que a Matemática tem evoluído através de muitas culturas diferentes ao longo da história, e que essas culturas tiveram uma influência na formação de Matemática, e vice-versa” (Professor B), considerando-se a perspectiva de Jankvist (2009, p. 239).

Na fala do Professor D, também identificamos conexões com a história como ferramenta:

“[...] a importância da *história da matemática possibilitaria ao aluno compreender o contexto da formação dos conceitos, ajudando a entendê-los, bem como a situar a história da matemática com as demais áreas em um contexto mais abrangente, assim como permitir que os alunos estudem os autores clássicos da história, dentre outras coisas...*” (Professor D).

Quando a professora usa a expressão “ajudando a entendê-los”, ela nos leva a inferir que a compreensão dos contextos onde os conceitos foram formados é um fator motivador para se entender os conceitos, caracteriza um dos argumentos da história como *ferramenta* descrito por Jankvist (2009).

O Professor E já aborda a história como *ferramenta* de forma mais característica:

“*A utilização de história dentro do processo de aprendizagem matemática é importante, pois a mesma faz com que haja uma maior atenção por parte dos alunos e como consequência dessa maior atenção existe também um maior entendimento por parte dos conceitos relacionados a matemática em sala de aula...*” (Professor E).

De acordo com Jankvist (2009), “a categoria da história como uma *ferramenta* contém os argumentos a respeito de como os alunos aprendem matemática”, e a fala do Professor E evidencia que o argumento que motivará o aluno a aprender é o motivador.

É unanimidade entre os professores pesquisados que a história se configura como uma importante aliada do processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Suas justificativas são bem elaboradas e possíveis de serem categorizadas de acordo com os argumentos de Jankvist (2009).

IDENTIFICAÇÃO DAS ABORDAGENS PARA A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA INFERIDAS POR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ao descrever os argumentos expressos pelos informantes deste estudo, sendo estes professores da Educação Básica, para justificar a importância do uso da história no ensino da Matemática, apresentamos, a partir de então, a categorização das abordagens.

A maioria dos professores aqui pesquisados não deixou explícito em suas falas a forma como abordam/abordariam a História da Matemática no ensino. Apenas na fala do Professor D, podemos identificar aproximações explícitas com uma das abordagens definidas por Jankvist (2009):

“Eu iria abordar *falando do contexto e das personalidades envolvidas em determinado teorema, fórmula, ... mostrando a serventia do mesmo para hoje em dia, se possível. Ex: quem foi Pitágoras e em que contexto foi demonstrado o teorema ... quais mudanças teve até hoje e qual a importância de estudar o teorema de Pitágoras...*” (Professor D).

No excerto acima, notamos que a história é usada apenas para “iluminar” as questões da Matemática “que pode abranger nomes, datas, obras famosas e eventos” (JANKVIST, 2009, p. 245), o que nos leva a categorizar a abordagem dada pelo Professor D como *iluminação*, a qual também pode ser identificada na fala do Professor E, a seguir mostrada:

“...sempre abordo o contexto social a qual determinado conceito foi criado ou estudado, levando em consideração, as aplicabilidades desses mesmos conceitos no nosso dia-a-dia...”.

Aqui, é possível reconhecer outro viés, uma vez que entendemos que o Professor E utiliza como procedimento pedagógico a “narração de anedotas e histórias” (JANKVIST, 2009, p. 247).

As abordagens dos Professores A e C estão mais próximas da abordagem *modular*, visto que tais atitudes demandam tempo e organização. Vejamos o que mostram os seguintes recortes de fala:

“Geralmente quando ministro, *sempre começo utilizando a história de como tudo começou, as origens e de como surgiu, mostrando que a partir de um problema que deveria ser resolvido as pessoas construíam seus conhecimentos. O que não é diferente de hoje em dia* (Professor A).

O Professor C diz que aborda a História da Matemática no ensino “*por meio de debates. De diálogos, de recursos audiovisuais ou materiais concretos, de acordo com o conteúdo...*”.

Ambas as abordagens precisam ser planejadas e podem estar relacionadas ao estudo histórico de determinado conteúdo, o que caracteriza a abordagem *modular*.

A fala do Professor B não explicita relação com nenhuma das categorias propostas por Jankvist (2009), pois a professora não descreveu como ela aborda a história no ensino da Matemática, mas sim no ensino de quais conteúdos matemáticos ela costuma fazer uso

da história numa perspectiva pedagógica. Vejamos, abaixo, o recorte com a fala da Informante B:

“Costumo abordar particularmente em tópicos relacionados a conteúdos de Aritmética (operações, conjuntos, etc.), de Álgebra (equações, funções, transformações algébricas), de geometria, particularmente nas chamadas Geometria Plana e Geometria Analítica...” (Professor B.)

Os professores informantes desta pesquisa foram muito enfáticos e explícitos quando argumentaram sobre a importância, o porquê de se utilizar a história no ensino da Matemática. No entanto, quando eles descreveram como abordam/abordariam a história no ensino da Matemática, suas respostas não se mostraram adequadas à pergunta, o que mostra que alguns professores da Educação Básica têm claro que a História da Matemática pode muito contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, mas que quando se trata de como proceder levando em conta esse aspecto, esses professores já demonstram não ter muita clareza e objetividade, o que pode ser devido ao fato de que “as propostas de utilização da História da Matemática em sala de aula são poucas e as existentes têm sido pouco divulgadas e não chegam aos professores” (RIBEIRO, 2014, p. 150).

O fato de nenhum professor informante da pesquisa ter destacado em sua resposta acerca do uso da abordagem *baseada na história*, mostra que eles não costumam se preocupar com a ordem com que os conteúdos são apresentados aos alunos, uma vez que, nessa abordagem, o ensino dos conhecimentos matemáticos é dado de acordo com a ordem histórica de seu surgimento e desenvolvimento.

IDENTIFICAÇÃO DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE OS ARGUMENTOS (OS PORQUÊS) E AS ABORDAGENS (OS COMOS) INFERIDOS POR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Jankvist (2009) destaca seis possíveis interligações entre as duas categorias de argumentos e as três categorias de abordagens, sendo que umas dessas inter-relações são mais adequadas do que outra. Vejamos, agora, quais são as inter-relações entre os argumentos e as abordagens inferidos por professores da Educação Básica.

Os argumentos dos professores A, C e D foram categorizados como história como *objetivo* e as abordagens como *modular*, *modular* e *iluminação*, respectivamente. Segundo Jankvist (2009, p. 251) “as abordagens módulos também são um lugar muito mais adequado para tentar trazer as diferentes meta-questões do desenvolvimento da matemática”. O que esses professores demonstram fazer é tratar as meta-questões da Matemática preocupado-se com o desenvolvimento histórico da Matemática, o que inter-relaciona o argumento história como *objetivo* e a abordagem modular. Aqui, justificamos a interligação entre os argumentos e as abordagens dos professores A e C. No que se refere às interligações do Professor D, lembremos antes que seu argumento foi categorizado em história como *objetivo* e história como *ferramenta*, mas ambos os argumentos convergem para a abordagem *iluminação*.

De acordo com Jankvist (2009), a *iluminação* pode ser usada “para iluminar meta-questões relativas à evolução da matemática, isto é, a história como um objetivo”, mas não viabiliza as discussões características da história como *objetivo*. Por outro lado, essa abordagem é “muito mais adequada quando se trata de utilizar a história como uma ferramenta. Especialmente a história como uma ferramenta motivacional e afetiva” (JANKVIST, 2009, p. 251), o que também se aplica às inter-relações entre os argumentos e as abordagens do Professor E.

Assim, as inter-relações entre os argumentos e as abordagens de alguns professores da Educação Básica ocorrem de acordo com as recomendações de inter-relações propostas por Jankvist (2009): história como *objetivo* inter-relacionada à abordagem modular (Professores A e C); e história como *ferramenta* inter-relacionada à *iluminação* (Professores D e E), com o argumento ferramenta motivacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No cerne da dinâmica da sociedade contemporânea, que está em constantes mudanças e transformações, exigindo do ambiente escolar recursos metodológicos eficientes, a História da Matemática emerge como elemento que contribui com o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, levando o aluno a compreender a Matemática como algo que não é inquestionável e reduzido a fórmulas e a expressões desvinculadas das atividades praticadas pela sociedade humana.

O professor de Matemática deve procurar conduzir um processo de ensino-aprendizagem de tal sorte que inclua a História da Matemática como fator contributivo que ajuda a responder alguns dos comuns “porquês” dos alunos e levá-los a enxergar a Matemática presente em outras áreas do conhecimento e na sociedade onde professores e alunos estão inseridos, de forma a possibilitar a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos matemáticos.

Consideramos relevantes as contribuições que a História da Matemática pode propiciar ao ensino da Educação Básica discutidas neste trabalho, bem como julgamos importante que essas contribuições sejam apontadas por professores da Educação Básica no sentido de elencar os porquês e os *comos* utilizar a história no ensino da Matemática.

Nesse sentido, este trabalho buscou identificar os argumentos e as abordagens propostos por professores da Educação Básica, buscando também evidenciar as inter-relações entre essas abordagens e os argumentos defendidos sob o parâmetro de Jankvist (2009).

Este trabalho mostra que os professores investigados consideram importante e colaborativo o uso da história no ensino da Matemática, elaborando seus argumentos muito claramente, sendo que os argumentos mais recorrentes são categorizados como história como um *objetivo*. Quanto às abordagens elencadas pelos professores informantes da pesquisa, algumas não estavam coerentes com o contexto da questão que pedia para que eles descrevessem de que forma abordam/abordariam a História da Matemática no ensino, o que pode evidenciar a dificuldade que os professores têm para utilizar a História da Matemática numa perspectiva didática colaborativa. As abordagens foram categorizadas como *modular* e *modular*, a abordagem *baseada história* não foi identificada em nenhuma

das falas dos informantes, o que mostra que os professores informantes não se preocupam muito se a ordem como os conteúdos são apresentados está de acordo com a ordem histórica dos acontecimentos matemáticos. Já as inter-relações entre os argumentos e as abordagens estão de acordo como as indicações de Jankvist (2009).

REFERÊNCIAS

ARAMAN, E. M. de O. **Contribuições da história da matemática para a construção dos saberes do professor de matemática**. 2011. 240 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

BALESTRI, R. D.; CYRINO, M. C. de C. T.; SAVIOLI, A. M. P. das D. A participação da história da matemática na formação de professores de matemática na óptica de professores/pesquisadores. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EBRAPEM, 12, 2008, Rio Claro. **Educação matemática: possibilidades de interlocução: anais eletrônico ...** Rio Claro: UNESP, 2008. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/345-1-A-GT4_balestri_tc.pdf>. Acessado em: 18 ago. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC SEF, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC SEF, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. MEC, 2000.

CAMPOS, C. J. G., Metodologia Qualitativa e Método Clínico-Qualitativo: um panorama geral de seus conceitos e fundamentos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2., 2004, São Paulo. **A pesquisa qualitativa em debate: anais... São paulo, 2004**. Disponível em: <<http://www.sepq.org.br/IIsipeq/anais/pdf/poster1/05.pdf>>. Acessado em 26 set. 2013.

D'AMBRÓSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. In: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 97-115.

FELICIANO, F. L. **O uso da história da matemática em sala de aula: o que pensam alguns professores do Ensino Básico**. 2008. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – UNESP, Rio Claro, 2008.

JANKVIST, U. T. A categorization of the ‘whys’ and ‘hows’ of using history in mathematics education. **Educational Studies in Mathematics**, Dinamarca, v.71, n. 3, p. 235–261, 2009.

LARA, I. C. M. de. O ensino da matemática por meio da história da matemática: possíveis articulações com a Etnomatemática. **VIDYA**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 51-62, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/254/230>>. Acessado em: 30 set. 2015.

LOPES, L. S.; ALVES, A. M. M. A história da matemática em sala de aula: propostas de atividades para a educação básica. In: Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul - EREMAT, 20., 2014, Bagé. **Anais eletrônicos...** Bagé: UNIPAMPA, 2014. Disponível em: <http://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/MC_Lopes_01359155031.pdf>. Acessado em: 30 ago. 2014.

MENDES, I. A. Cognição e Criatividade na Investigação em História da Matemática: contribuições para a Educação Matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina v. 6, n. 1, p. 185-204, 2013a. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37942/28970>>. Acessado em: 01 out. 2015.

MENDES, I. A. História no ensino da Matemática: trajetórias de uma epistemologia didática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Rio Grande do Norte, v.8, n. 12, p. 66-85, jan./jun. 2013b.

MENDES, Iran Abreu. Tendências metodológicas no ensino de matemática. **Universidade Federal do Pará-Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica**, Belém, v. 41, 2008. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/par/files/Modulos/vol41.pdf>>. Acessado em: 19 jun. 2015.

MIGUEL, A.; BRITO, A. de J. A história da matemática na formação do professor de matemática. **Cadernos CEDES**.Campinas: Papirus, p. 47-61, 1996.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v15n4/a10v15n4.pdf>>. Acessado em 15 jun. 2015.

OLIVEIRA, D. P. A.; VIANA, M. da C. VA perspectiva sociocultural da história da matemática na sala de aula: possibilidades e limites, **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Rio Grande do Norte, ano 9, n. 16, p. 107-129, mai./ago. 2014.

OLIVEIRA, J. S. B. de; ALVES, A. X.; NEVES, S. do S. de M. História da matemática: contribuições e descobertas para o ensino-aprendizagem de matemática. In: ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EREM, 2, 2009, Rio Grande do Norte. **Múltiplos olhares sobre o ensino e a pesquisa na educação matemática: anais eletrônicos...** Rio Grande do Norte, 2009. Disponível em: <<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica14.pdf>>. Acessado em: 18 ago. 2015.

RIBEIRO, D. M. A. A preparação de aulas usando história da matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Rio Grande do Norte, ano 9, n. 16, p. 148-163, mai./ago. 2014.

SANTOS, T. R. C. et al. História da matemática uma ferramenta para o desenvolvimento da aprendizagem. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, 16, 2011, Rio Grande do Sul. **Anais eletrônicos...** Rio grande do Sul, 2011. Disponível em: <<http://www.unicruz.edu.br/seminario/artigos/agrarias/HIST%C3%93RIA%20DA%20MATEM%C3%81TICA%20UMA%20FERRAMENTA%20PARA%20O%20DESENVOLVIMENTO%20DA%20APRENDIZAGEM.pdf>>. Acessado em: 18 ago. 2015.

Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará –
IFPA/Brasil

E-mail: lucia.roch@ifpa.edu.br

Francisca Janice dos Santos Fortaleza

Universidade Federal do Pará – UFPA/Brasil

E-mail: Janice-fortaleza@hotmail.com

A PRESENÇA DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE ÁREA E SUA MEDIDA

THE PRESENCE OF HISTORY OF MATHEMATICS IN THE CONSTRUCTION OF CONCEPT THE AREA AND YOUR MEASUREMENT

Edilene Simões Costa dos Santos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta um recorte da pesquisa de doutorado que analisou o uso da história da matemática na concepção de circunstâncias produtoras e sistematizadoras do conceito de área como grandeza autônoma. Para tal elaboramos e analisamos uma sequência de atividades desenvolvida em duas turmas de quinto ano do ensino fundamental, em duas escolas da rede de ensino público do Distrito Federal. Trabalhamos com a pesquisa-ação. Constatamos o crescimento gradativo do aluno na construção do conceito e na compreensão que os conhecimentos são construídos em processo que envolve tempo, conhecimentos, contextos e pessoas. Ao final os alunos demonstraram identificar área como grandeza, não confundindo superfície com sua área e nem área com número.

Palavras-chave: História da matemática. Pesquisa-ação. Grandeza. Área.

ABSTRACT

This article presents part of doctoral research which analyzes the use of history of mathematics in the conception of circumstances that produce and systematize the concept of area as an autonomous greatness. The method used was research-action. The completion of the proposed work took place through the organization, implementation and analysis of a sequence of activities held in two fifth grade classes in two schools in the public schools of Distrito Federal. We noted the gradual growth of the student in the construction concept and in the understanding that knowledge is constructed process that involves time, knowledge, contexts and people. At the end the students demonstrated identify the area as autonomous greatness, did not confusing surface with your area and neither area with number.

Keywords: History of mathematics. Research-action. Greatness. Area.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem por objetivo apresentar um estudo que tem como objeto a potencialidade da história da matemática como elemento norteador de decisão quanto aos procedimentos pedagógicos a serem utilizados na construção do conceito pelo aluno, ou seja, um instrumento que permeia todo o processo de ensino e aprendizagem de determinado conteúdo. Debruçamo-nos sobre o conceito de área como grandeza autônoma e sua medida por meio de uma proposta de atividades fundamentadas nas concepções históricas da matemática para o ensino e aprendizagem desse conceito no 5º ano do ensino

fundamental. Dessa forma, a proposta foi validada por meio da aplicação de atividades a dois grupos de alunos de quinto ano de duas escolas da rede pública do Distrito Federal.

Ao iniciar este trabalho, julgamos importante realizar uma pequena análise entre o papel do historiador e do educador nesse contexto. O historiador, a partir de um conjunto de fontes primárias, elabora uma história. A depender de seu interesse, o professor faz uso dessa história para tomar decisões pedagógicas relativas ao ensino de determinado conteúdo. Essa ação pode ser sempre reelaborante e tem como pano de fundo os objetivos didáticos pedagógicos que visam não à assimilação da história da matemática em si, mas à aprendizagem do desenvolvimento epistemológico de conceitos e de procedimentos matemáticos, por meio de atividades didáticas baseadas na conexão entre a resolução de problemas e o contexto histórico de proposição de superação de tais problemas.

Mendes et.al (2009, p. 10) apresentam algumas dificuldades na utilização da história no ensino da matemática, dentre as quais queremos considerar nesse momento: “o despreparo dos professores que não tiveram tanto em sua formação inicial quanto na continuada, oportunidades de estudo da história da matemática e de análise das possibilidades de inserção desta história em suas práticas pedagógicas”.

Mendes (2009a, p. 78) afirma: “o uso didático da história da matemática em sala de aula requer um entendimento profundo da própria matemática e do seu desenvolvimento histórico-epistemológico para que assim seja garantido o significado dessa abordagem pedagógica”.

Ao nos pautarmos nos aspectos históricos da matemática, visando à construção do conceito de medidas de área, pela experiência direta do aluno no contexto da investigação em sala de aula, foi de fundamental importância levantar informações úteis à nossa ação didática no material histórico existente em diferentes fontes. Então, julgamos interessante tecer um breve comentário sobre a nossa fonte de pesquisa como educador, que difere do historiador.

O historiador pode realizar seu trabalho via fonte primária ou secundária. Quando o acesso é possível, ele vai a essas fontes para construir uma história. Ele utiliza um conjunto de fontes primárias e, a partir do seu olhar sobre as mesmas, por meio alguma metodologia, por exemplo, os positivistas agrupam os fatos cronologicamente, analisam os documentos e contam a história a partir dessa documentação. É factível, também, “fazer” a história na qual há mais liberdade para tirar conclusões, levantar conjecturas e tentar construir uma história. Ele está interessado nas provas que estas podem fornecer e contribuir para o desenvolvimento do conhecimento por meio da produção de fontes secundárias.

No caso da secundária, busca-se aproximar o máximo possível de uma fonte primária, por exemplo, não temos acesso a uma história egípcia, temos acesso a livros, como de Gillings (1972), que é considerado quase uma fonte primária por ser referencial à grande maioria dos livros de tal tema. Então, por não ter acesso a fontes primárias, o pesquisador vai a textos que foram escritos a partir de tais fontes. Nós, educadores, teremos, por fonte de pesquisa, o material produzido pelos historiadores e por professores pesquisadores, além do material de origem didática. E a nossa metodologia, para análise de tais fontes, não será a da história. No entanto, o zelo para não transmitir fatos históricos

errados é essencial e ético. Assim, nos apropriamos das fontes que são da confiança da atual comunidade científica e confiamos nelas para fazer o nosso trabalho.

Quanto ao material de origem histórica, este pode orientar na estrutura da sequência de atividades, mas, por serem fontes secundárias, ou elaboradas a partir delas, torna-se imprescindível a realização de análises das informações. Quando se tem uma informação histórica na fonte didática, é necessário confirmá-la na fonte histórica por ela indicada, pois, na fonte didática, o autor pode ter usado sua criatividade para abordar o fato histórico e ter elaborado reflexões que não são necessariamente uma fonte.

FONTES HISTÓRICAS E O EDUCADOR MATEMÁTICO

Para Benjamin (1994, p. 229), “a história é objeto de uma construção cujo lugar não é o tempo homogêneo e vazio, mas um tempo saturado de agoras”. Segundo esse autor, articular o passado historicamente não significa conhecer como ele foi e sim apropriar-se de uma reminiscência, tal como ela retorna em dado momento.

Em que pese uma história não ser o fato em si e, sim, a narrativa de alguém de acordo com suas perspectivas, é interessante refletirmos sobre o que “acrescenta” o professor que reelabora fatos a partir de objetivos didático-pedagógicos e que não é historiador, mas se apropria da produção deste levando em conta que:

- é educador, e tem por fonte a produção de historiadores, e pressupõe que o conteúdo do texto histórico é uma “verdade”;
- transforma o texto, o contexto e o fato certificando a produção histórica com a pedagogia voltada à aprendizagem de conceitos matemáticos contextualizados;
- há uma carga pesada de transposição didática, buscando motivar o aluno para a aprendizagem matemática pelo interesse e pelo conhecimento dos contextos de produção histórica da matemática;
- corre sempre o risco de transformar a história da matemática, que deveria ser o pano de fundo do processo de aprendizagem, em objeto de conhecimento a ser ensinado, desvirtuando o objetivo primeiro e confundindo meios e fins.

Segundo Tzanakis e Arcavi (2000), o estudo em história da matemática tem como material de referência três tipos de fontes: (a) material de fonte primária, documentos matemáticos originais; (b) material de fonte secundária, que podem ser livros com narrativas da história, interpretações, reconstruções entre outros; (c) material de origem didática, literaturas elaboradas a partir dos escritos primários e secundários com uma abordagem didática e com o olhar inspirado pela história. Para esses autores, das três categorias apresentadas, a mais carente no campo educacional é a terceira, material como recurso didático. Professores e educadores matemáticos são encorajados a desenvolver, individualmente ou em colaboração, o seu próprio material nesta categoria e torná-lo disponível para toda a comunidade.

Sendo assim, o “olhar” na pesquisa não foi de historiador, mas de educador, pois tratou de uma apropriação da história. Nesse trabalho não buscamos escrever uma história, mas, a partir dela, apresentar uma proposta de ensino e aprendizagem para a matemática sem ficarmos amarradas a conceitos e processos históricos, pois também não desejamos ensinar história da matemática aos alunos do 5º ano. Fauvel e Van Maanen (2000) afirmam

que há diferença entre ensinar história da matemática e utilizar a história para ensinar matemática; Brolezzi (1991) considera:

Fazer uso da história da matemática para ensinar matemática elementar não se reduz ao simples ato de contar histórias: é necessário captar a forma de pensar, a lógica da construção matemática. Isso faz com que seja fundamental para quem queira fazer uso didático da história da matemática, conhecer primeiro suas fontes (BROLEZZI, 1991, p. 7).

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Ao refletir acerca da função da história da matemática na educação matemática, encontram-se algumas proposições e argumentações favoráveis e outras questionadoras. O interesse desse trabalho é argumentar a favor, pois aprender matemática como conhecimento e instrumento de desenvolvimento humano pode ser expresso em uma perspectiva mais ampla do que o domínio da didática da matemática, se as atividades matemáticas forem inspiradas em situações problemas e os temas de estudo tiverem significado social, político e cultural para o aluno.

Miguel e Miorim (2004) destacam algumas potencialidades da história da matemática, dentre elas a sua utilização como instrumento de promoção da aprendizagem significativa e compreensiva da matemática. Esses autores elencam alguns argumentos de natureza epistemológica e outros de natureza ética para justificar o uso da história no ensino e aprendizagem da matemática.

O valor metodológico da história, também, é considerado por Brolezzi:

A ordem lógica mais adequada para o ensino de matemática não é a do conhecimento matemático sistematizado, mas sim aquela que revela a matemática enquanto Ciência em construção. O recurso à história da matemática tem, portanto, um papel decisivo na organização do conteúdo que se quer ensinar, iluminando-o, por assim dizer, com o modo de raciocinar próprio do conhecimento que se quer construir. (BROLEZZI, 1991, p.2)

Gaspar (2003) analisa a possibilidade de a história da matemática mudar a percepção e entendimento dos professores sobre a matemática, influenciando na maneira como ela é ensinada e, finalmente, afetando o modo como os estudantes a percebem e a entendem. Para promover o ensino e aprendizagem de maneira política, histórica e social, o educador matemático deve compreender o seu real papel nesse processo e considerar que a matemática é prática cultural de um povo. Assim, como entender que aprender matemática é muito mais que decorar fórmulas, repetir modelos, exercitar técnicas; é necessário compreender que a matemática não pode ser vista apenas em seu caráter formal.

Ainda concordando com Gaspar (Ibid., p. 38), “uma jornada por meio dessa história instrumentalizaria os estudantes a construírem significados matemáticos e a apoiarem suas novas concepções sobre a matemática, mudando suas crenças e atitudes com relação à disciplina e seu ensino”.

Em Mendes (2006), o uso pedagógico das informações históricas baseia-se no ensino de matemática centrado na investigação, direcionando o professor e o aluno à

compreensão das estruturas cognitivas estabelecidas pelo homem no seu contexto sociocultural e histórico, na busca de respostas às questões ligadas ao campo da matemática como uma das formas de explicar e compreender os fenômenos da natureza e da cultura.

Pelas ideias de Tzanakis e Arcavi (2000), existem três formas nas quais a história da matemática pode ser integrada à educação matemática: (1) aprendizagem da história por meio do fornecimento direto de informações históricas; (2) ensino e aprendizagem de temas matemáticos inspirados pela história; (3) desenvolvimento de uma consciência mais profunda, tanto da própria matemática como dos contextos culturais e sociais nos quais a matemática tem sido desenvolvida.

Miguel (1997) destaca algumas potencialidades da história da matemática, dentre elas sua utilização como instrumento de promoção da aprendizagem significativa e compreensiva da matemática. Todavia, como ressaltado anteriormente, existem alguns argumentos questionadores em relação ao uso da história, no ensino e na aprendizagem de conceitos matemáticos, fundamentados na possibilidade de ela vir a ser um obstáculo à aprendizagem. A título de exemplo, dois fatores que consideramos relevantes nesse trabalho: o fato de o elemento histórico ser um fator complicador e a ausência do sentido do tempo/processo histórico na criança e no jovem.

Podemos citar outros autores como Vianna (1995), Miguel e Miorim (2004), que consideram alguns argumentos questionadores das potencialidades pedagógicas e didáticas da história. Tzanakis e Arcavi (Ibid., p. 203) os classificam em filosóficos e de natureza prática.

Com base nessas concepções, as informações podem ser usadas na produção de matemática escolar, desde que o professor consiga desenvolver em suas aulas uma dinâmica experimental investigatória como princípio científico e educativo por meio de levantamento e verificação de suas hipóteses acerca de atividades manipulativas extraídas da história da matemática. Para este trabalho tomamos por base autores que defendem suas potencialidades como Mendes (2006, 2009a, 2009b), Miguel e Miorim (2004), Fauvel e Van Maanen (2000), entre outros. Para as concepções históricas desse estudo, o conceito da grandeza área e de medida de área, as referências básicas foram autores pesquisadores de fatos históricos como Amma (1979), Gillings (1972), Katz (1998), Sarasvati (1987).

AS ATIVIDADES

Adotamos, na pesquisa, o construto teórico do conceito de área como grandeza autônoma, pertencente ao campo das grandezas geométricas definida por Douady & Perrin-Glorian (1989). Segundo estas autoras, o conceito de área pode ser classificado conforme duas concepções, as geométricas, que se caracterizam pela confusão entre área e superfície, perímetro e contorno; e as numéricas, que tratam os aspectos pertinentes ao cálculo. As autoras referem-se à área como uma grandeza, distinguindo área de figura, pois figuras distintas podem ter mesma área; também distinguindo área de número, pois ao medirmos a área de uma figura com diferentes unidades, obtemos números diferentes para expressar a medida de área. Ou seja, tomamos área como uma grandeza autônoma, pertencente ao campo das grandezas geométricas.

A abordagem de área como grandeza articula-se, do ponto de vista do desenvolvimento cognitivo, com a ideia de conservação, e permite aos alunos o estabelecimento das relações necessárias entre os quadros geométrico e numérico. Logo, em nosso trabalho, houve uma prevalência do tratamento do conceito de área vinculando o quadro numérico ao quadro geométrico (DOUADY, 1992).

Elaboramos uma sequência de atividades tomando por base situações e concepções históricas da construção do conceito de área e sua medida, sem utilizar a história para revisar como o conceito foi construído por meio das civilizações e seguindo todos os processos cronológicos na construção de tal conhecimento. Buscamos elementos que indicassem essa construção e, a partir dessa compreensão, definimos escolhas de conhecimentos e procedimentos para a elaboração de atividades que favorecessem aos alunos a construção do conceito de área como grandeza autônoma e sua medida.

A sequência de atividades compreendeu quatro etapas: estudos e análises preliminares, concepção das atividades, desenvolvimento das atividades em sala de aula e análise das produções dos alunos.

Para estruturar a ordem de aplicação das atividades, tomou-se como referência o trabalho desenvolvido por Douady e Perrin-Glorian (1989), que distingue três pontos na aprendizagem de área: (1) Construir a noção de área como grandeza autônoma pela comparação direta de duas superfícies por inclusão ou indireta por recorte e colagem; (2) estender a aplicação de medida às áreas de superfícies que não podem ser recobertas por quadrados de medida de área unitária, ou seja, por quadrados de lado iguais a uma unidade; (3) apontar as diferenças entre comprimentos e área.

Elaboramos uma relação das atividades que compõem a sequência:

Quadro 1: Sequência de atividades

Atividade	Eixo	Objetivo
1	Eixo 1: comparação direta de superfícies por meio da inclusão.	Perceber que se uma figura ²⁹ está contida na outra por isometria, então a área da primeira é menor do que a área da segunda.
2	Eixo 1: comparação direta de superfícies por meio da inclusão.	Perceber que, se uma figura é obtida de outra, retirando parte da primeira, a segunda está contida na primeira e a área da segunda é menor do que a área da primeira.
3	Eixo 1: comparação direta de superfícies por meio da inclusão.	Comparar as áreas de um conjunto de figuras e colocá-las em ordem crescente da área.
4	Eixo 1: comparação direta de superfícies por meio da inclusão	Perceber que: - dados dois quadrados, o que tem a maior área é aquele que tem o maior lado. - dados dois polígonos regulares de mesmo número de lados, tem a maior área aquele que tem o maior lado.

²⁹ Figura, neste trabalho, é uma superfície limitada e fechada contida no plano.

5.1	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem	Instrumentalizar os alunos para resolverem o problema de transformar um quadrado em um retângulo de mesma área. Levar o aluno a perceber que, quando decompos uma figura e reorganizamos as partes sem superposição, a figura resultante tem a mesma área da primeira e essa área é igual à soma das áreas das partes
5.2	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem	Levar os alunos a perceberem que, quando decompos uma figura e reorganizamos as partes sem superposição, a figura resultante tem a mesma área da primeira e, essa área é igual à soma das áreas das partes. Transformar um retângulo em quadrado de mesma área. Transformar o quadrado em retângulo de mesma área
6	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem	Perceber, por recorte e colagem, que figuras diferentes podem ter a mesma área. Rever os conhecimentos trabalhados nas atividades anteriores.
7	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem	Identificar o quadrado e seus atributos. Perceber que a área de um quadrado é igual ao dobro da área do triângulo que se obtém cortando o quadrado ao longo de uma das suas diagonais. Perceber que é possível decompor o quadrado em dois retângulos de mesma área e que é possível construir um quadrado que tenha a metade da área de um quadrado dado.
8	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem	Resolver o problema da duplicação do quadrado. Reconhecer que a área do quadrado construído sobre a diagonal de um quadrado é o dobro da área do quadrado dado.
9	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem	Trabalhar com a duplicação do quadrado. Construir um quadrado igual em a um triângulo isósceles dado. Verificar a conservação de área na transformação do triângulo isósceles em quadrado.
10.1	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem	Identificar formas geométricas, comparar áreas.
10.2	Eixo 1: comparação indireta de superfícies	Perceber que a área de uma figura não muda, mas sua medida depende da unidade de medida

	por recorte e colagem	escolhida. Transformar uma superfície não pavimentada em pavimentada. Calcular área por pavimentação tendo uma unidade de medida definida
10.3	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem Eixo:3 apontar as diferenças entre comprimentos e área.	Construir figuras com as peças do tangram e comparar as áreas. Trabalhar o conceito de perímetro.
11	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem	Evidenciar a natureza de uma unidade quadrada de área. Calcular a área da figura utilizando como unidade o quadrado. Escolher uma subunidade do quadrado para medir a área. Calcular a área de cada figura, adotando, como unidade de medida, o quadrado da malha na qual ela está desenhada.
12	Eixo 2: estender a aplicação de medida às áreas de superfícies que não podem ser recobertas por quadrados de área unitária.	Por recorte e colagem, transformar uma superfície não pavimentada em superfície pavimentada.
13.1	Eixo 1: comparação indireta de superfícies por recorte e colagem Eixo 2: estender a aplicação de medida às áreas de superfícies que não podem ser recobertas por quadrados de área unitária.	Trabalhar com a unidade quadrada. Construir, no geoplano, polígonos cujo perímetro é dado. Comparar as áreas.
13.2	Eixo: 3 apontar as diferenças entre comprimentos e área.	Perceber que polígonos de mesmo perímetro podem ter áreas iguais ou diferentes. Entender que a medida do perímetro não tem relação com a medida da área. A unidade utilizada, para a medida do perímetro, é a distância entre dois pregos e não a diagonal do quadrado formado por eles.
13.3	Eixo: 3 apontar as diferenças entre	Identificar área e perímetro de figuras não convexas.

	comprimentos e área.	
13.4	Eixo 2: estender a aplicação de medida às áreas de superfícies que não podem ser recobertas por quadrados de área unitária.	Consolidar os conceitos de área.
14	Eixo 2: estender a aplicação de medida às áreas de superfícies que não podem ser recobertas por quadrados de área unitária.	Promover situações que provoquem no aluno procedimentos para a medição de área para além da contagem de quadradinhos; transformar uma superfície não pavimentada em superfície pavimentada; tomar a decisão de fazer uma contagem por aproximação.
15	Eixos: 1,2 e 3	Compreender que a área de um quadrado é uma unidade de medida e essa unidade varia de acordo com a medida do lado do quadrado. Compreender o metro quadrado como unidade padrão. Analisar algumas relações entre as unidades de medidas do sistema métrico decimal.

Uma vez construídas as atividades, questionamos: como verificar se o aluno construiu o conceito, como analisar seus procedimentos para ao final garantirmos que por meio da história ele constrói conhecimentos? Optamos pela Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990,1996). Então, as atividades apresentavam situações de desestabilização fundamentadas na concepção histórica da matemática.

Tais situações tinham como função provocar ações de atividade no sujeito nas quais ele organizava o pensamento para a resolução, e a partir de um esquema ele construía novos esquemas. O sujeito só constrói novos esquemas se os mobilizados por ele não dão conta de obter uma resposta desejável, o que desestabiliza o aluno levando-o a novos investimentos. A situação é para o sujeito e o conceito é aquilo de que ele se apropria e reelabora para dar conta de novas situações. Ele realiza uma síntese de conceitos anteriores de forma racional e criativa. Por isso falamos em construção de conhecimentos pelo aluno. Não se trata de conceitos prontos, explicitados em um livro ou no quadro da sala de aula pela professora, ou seja, o conceito e sua formalização não estão restritos ao espaço de uma mensagem linguística.

Verificamos os invariantes operatórios produzidos pelos alunos inseridos nas situações de contexto histórico do conceito de área e sua medida. Nas análises, verificamos as conceitualizações implícitas nas ações dos alunos, os procedimentos de resolução, os erros e os acertos cometidos nas resoluções das situações, uma vez que os invariantes operatórios não são verdadeiros ou falsos, pois o conhecimento em ação nos permite agir

em determinada situação independente de ser apropriado, ou não, segundo um determinado critério científico (VERGNAUD, 1990).

Para analisarmos as representações produzidas pelos alunos, apoiamo-nos na teoria dos registros de representação semiótica de Duval (1994, 2003). A função da representação é ajudar o pensamento e a organização da ação. O registro de representação é um sistema de signos que podem desempenhar as funções de comunicação, processamento e objetivação. Segundo esse autor, só é possível conhecer, compreender e aprender matemática pela utilização das representações semióticas do objeto matemática.

Duval e Vergnaud fundamentam-se em operações cognitivas do pensamento para compreender o processo da conceitualização pelo sujeito. Embora Duval não trate explicitamente da construção do conceito, para ele, estudar o processo de conceitualização em matemática significa considerar a conversão, os tratamentos e a coordenação entre os registros de representação semiótica. A conceitualização implica em uma coordenação de diferentes registros de representação. Nas análises, buscamos interpretar as representações produzidas pelos alunos, o que nos ajudou a realizar intervenções mais adequadas no que se refere à construção do conceito de área como grandeza e a sua medida.

Na aplicação e na análise das atividades, com base nas duas teorias citadas, reconhecemos três princípios. O primeiro é a experiência física e visual por meio da manipulação e experimentação, na qual observamos a manifestação das primeiras impressões do conhecimento apreendido durante a interação sujeito-objeto vivenciada na produção do conhecimento. O segundo é a verbalização, que ocorreu por meio da comunicação verbal dos fatos experimentados e compreendidos pelos alunos, num processo de socialização das ideias apreendidas, ação-reflexão revelando o caráter comunicativo e social do processo de ensino e da aprendizagem. O terceiro é abstração ou tomada de consciência de regras matemáticas, evidenciada pela representação dos resultados obtidos (MENDES, 2001).

CONCLUSÃO

A análise da significação do conhecimento por meio dos desenhos e figuras construídas pelos alunos e da identificação nas situações dos teoremas-em-ação e dos conceitos- em- ação aponta a evolução temporal do conhecimento dos alunos e nos revela a compreensão que os alunos tiveram no processo de formação do conceito de área e sua medida.

Verificamos que, ao longo das atividades, os estudantes foram identificando a área como grandeza, já que, para resolverem as situações dadas, utilizaram a visualização, a decomposição, a composição das figuras e das unidades e, nas tomadas de decisões, para resolução, não confundiram superfície com área, pois apreenderam que a área é uma grandeza associada à superfície. Os alunos também apresentaram estratégias que nos levaram a considerar que eles estavam dominando o conhecimento de que a decomposição e a reconfiguração da figura, sem perda nem acréscimo de partes, conserva a medida de área; então, pode-se transformar a figura em outra figura cuja medida da área já era conhecida.

Os sujeitos calcularam a medida da área pela soma das áreas das subfiguras que preenchiam a figura dada. Adquiriram, de acordo com Duval (1994), que, por meio da apreensão perceptiva, a habilidade de interpretar figuras geométricas pela sobreposição das mesmas, conceitualizando que as figuras podem ter áreas diferentes ou iguais e que, ao compará-las, a que “cabe” dentro da outra tem área menor. A medida da área de uma superfície (uma figura) depende da unidade de medida que está sendo utilizada. Os alunos também evidenciam a compreensão de que, na medida de área, o número está associado à grandeza, ou seja, a medição depende da unidade escolhida. Assim, a área não é igual a um número, pois esse pode mudar de acordo com a unidade escolhida para fazer a contagem.

Os estudantes também demonstraram compreender que, para determinar a medida da área, devemos comparar essa área com a unidade de medida. No entanto, para isso, a medição não depende do recobrimento da figura utilizando uma quantidade finita de áreas unitárias da mesma forma da unidade dada. Se isso não for possível na figura dada, ele pode criar outros procedimentos de medida. Percebemos que os alunos não confundiram contorno com superfície, e o perímetro com área. Compreenderam que medir área é comparar duas áreas entre si, ou seja, verificar quantas vezes uma área tomada como unidade de medida cabe em outra área. Apresentaram a compreensão da relação entre o número e a unidade de medida ao afirmar que a área pode ser a mesma, mas ter medida de área diferente de acordo com a unidade de medida utilizada.

Constatamos ainda que a resolução de uma atividade apresentava a familiarização de procedimentos e de conhecimentos estudados em atividades anteriores da sequência o que aponta o crescimento gradativo do aluno na significação do conceito de área e sua medida.

Assim, com base nas concepções históricas, as informações foram usadas na elaboração de atividades que provocaram ações de atividade no aluno nas quais ele organizava o pensamento para a devida resolução, e a partir de um esquema ele construía novos esquemas. O aluno se apropriava dos conceitos elaborados e os reelaborava para dar conta de novas situações. Ele realizava uma síntese dos conceitos anteriores de maneira racional e criativa. Isso também nos permite falar em construção de conceitos matemáticos pelo aluno a partir de conhecimentos fundamentados na história da matemática.

Para esses estudantes, antes da participação na pesquisa, o mundo da matemática era platônico, sua concepção era de uma realidade matemática independente de nossa prática, de nossa linguagem, de nosso mundo.

O trabalho com as atividades fundamentadas na história da matemática permitiu mostrar ao estudante que a matemática é para todos, apesar de requerer esforço, dedicação – se errar não pode desistir, – que é importante experimentar sempre, que as pessoas as quais elaboraram um teorema, não o fizeram da noite para o dia e, muitas vezes, muitas pessoas pensaram naquele teorema e o melhoraram até ele estar na forma como o conhecemos hoje. Logo, os conhecimentos não são prontos e nem instalados de maneira singular e simplória, mas são construídos num processo que envolve tempo, conhecimentos, contextos e pessoas.

É importante, também, tecer alguns comentários acerca do aspecto da linguagem verbal. O trabalho com a história da matemática trouxe contribuições ao desenvolvimento da matemática como linguagem na elaboração do discurso argumentativo pelo aluno.

Mencionamos, a título de exemplo, o questionamento de uma aluna: “os povos antigos transformavam tudo em quadrado para medir a área, mas os gregos dividiam as figuras em triângulos, dos triângulos em retângulos, os retângulos em quadrados. Então, por que a unidade de medida não é o triângulo? Por que nossa unidade é quadrática?” Como não aguardávamos por tal pergunta, não tínhamos a resposta elaborada. Ela continuou argumentando: “veja bem, se eu junto triângulos, tenho quadrado; se corto quadrados, posso ter triângulos; então, a unidade de medida deveria ser o triângulo”. Resguardadas algumas questões conceituais que discutimos com o grupo, como a questão dos triângulos formarem quadrados, a argumentação era pertinente aos seus conhecimentos.

Ficamos satisfeitos com esses e outros argumentos que consideramos serem forjados no cunho histórico presente nas atividades, respondermos: “o que sabemos é que esses povos utilizavam a transformação das figuras em quadrado como um processo para medir as figuras que eles não conheciam a área. Como eles sabiam calcular a área do quadrado, transformavam a figura em quadrado e comparavam suas áreas. Mas por que e quando começaram a utilizar o quadrado como unidade de medida, não sabemos. Vamos pesquisar na história da matemática. Vocês podem nos ajudar?”

Nesse momento, lançamos uma pergunta para eles: “vocês conhecem alguma coisa na natureza que tenha a forma de quadrado? Então, nós vamos buscar na história da matemática a resposta e vocês buscarão na natureza a resposta para a nossa pergunta”. Assim ficou combinado. Poderíamos ter solicitado a eles a pesquisa na história, mas preferimos fazer como se fosse uma parceria e divisão de tarefas. Esperávamos verificar se haveria o encanto pela busca, sem a obrigatoriedade. Alguns que comentaram que apesar da procura não encontraram a resposta.

Pela fala dos alunos, pactuamos que durante a pesquisa eles foram alegres, participativos, criativos; iniciaram a prática da autonomia, do ‘experenciarmos’, da permissão ao erro ao fazer matemática. Refletiram sobre o fazer matemático. Adotamos Paulo Freire (2000) e utilizamos suas palavras como sintetizadoras desse processo único de aprendizagem: participação, criação e autonomia, ações que nos dão a chave da experiência e a permissão de se arriscar na alegria de novas aprendizagens.

Apontamos, pois, a história da matemática, utilizada como recurso didático, como um espaço de alegria, realização, descoberta do potencial de aprendizagem e de ver o mundo como uma obra em permanente construção, além de exercer um importante papel no processo de ensino e aprendizagem, nos procedimentos e na apropriação significativa do conhecimento matemático e permitir ao professor problematizar situações que tornam a aprendizagem significativa para o aluno.

REFERÊNCIAS

- AMMA, T. A. S. *Geometry in Ancient and Medieval India*. 1a. ed. Índia: Motilal Banarsidass, 1979.
- BENJAMIM, W. *Magia e técnica, arte política: ensaios sobre literatura e História da cultura*. 12. reimp, 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

- BROLEZZI, A. C. *A Arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da história da matemática*. 1991. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1991.
- DOUADY, R.; PERRIN-GLORIAN, M. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. *Educational Studies in Mathematics* 20: 387-424, 1989. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1989.
- DOUADY, R. Des apports de la didactique des mathématiques à l'enseignement. *Repères IREM* V. 6, p.132-158, 1992.
- DUVAL R. Les différents fonctionnements d'une figure dans une démarche géométrique Irem de Strasbourg, n. 17, p.121-137, 1994.
- _____. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). *Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica*. Campinas: Papirus, 2003. p.11-33
- FAUVEL, J.; VAN MAANEN, J. *History in mathematics education: the ICMI Study*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2000.
- GASPAR, M. T. J. *Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores*. 2003. 307 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- GILLINGS, R. J. *Mathematics in the Time of the Pharaohs*. New York: Dover Publications Inc., 1972.
- KATZ, V. J. *A history of mathematics: an introduction*. 2. ed. USA: Addison-Wesley Educational Publishers Inc, 1998.
- MENDES, I. A. *O uso da história no ensino da matemática: reflexões teóricas e experiências*. Belém: EDUEPA, 2001.
- MENDES, I. A.; FOSSA, J. A.; VALDÉS, J. E. N. *A História como um agente de cognição na Educação Matemática*. Porto Alegre: Sulina, 2006.
- MENDES I. A. et al. *História da matemática em atividades didáticas*. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- MENDES I. A. *Investigação histórica no ensino de matemática*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009a.
- MENDES, I. A. *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009b.
- MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*, v.5, n. 8, jul/dez. 1997. P. 73-105.
- MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. *História na educação matemática: propostas e desafios*. 1 ed., 1 reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 15. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.
- SARASVATI, S.S. P. *Geometry in ancient India*. Índia: Govindran Hasanand, 1987.
- TZANAKIS, C.; ARCAVI, A. Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. In FAUVEL, J.; VAN MAANEN, J. *History in Mathematics Education*:

The ICMI Study. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, v. 6, p. 201-240, 2000.

VERGNAUD, G. La théorie de champs conceptuels. *Recherches en Didactique de Mathématiques*, 1990, vol 10, n°2.3, p. 133-170. Pensée Sauvage: Grenoble, França.

_____. A teoria dos Campos Conceituais. In: BRUNNER, J. *Didáctica das Matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 155-191.

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

Edilene Simões Costa dos Santos

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/Brasil

E-mail: edilene.santos@ufms.br.

ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS DOS NÚMEROS DECIMAIS

EPISTEMOLOGICAL ASPECTS DECIMAL NUMBERS

Rosineide de Sousa Jucá

Universidade do Estado do Pará – UEPA/Brasil

Pedro Franco de Sá

Universidade do Estado do Pará – UEPA/Brasil

RESUMO

Neste artigo apresentamos alguns aspectos histórico-epistemológicos dos números decimais, com o intuito de analisarmos as concepções que os números decimais foram adquirindo ao longo do tempo e como se estabeleceram no currículo escolar. Para isso revisamos alguns estudos referentes ao tema e analisamos alguns livros didáticos antigos (1890 – 1960). Pelas análises dos livros percebemos que as concepções dos decimais durante muito tempo mantiveram uma forte relação com os números inteiros e com o sistema de medidas, e bem pouca com as frações decimais.

Palavras-chave: História do ensino da matemática. Epistemologia e história. Números decimais.

ABSTRACT

This work presents some historical and epistemological aspects of decimal numbers, in order to analyze the conceptions that decimal numbers have built up over time and as they settled into the school curriculum. For this review some studies on the topic and analyze some old textbooks (1890-1960). By analysis of the books we realize that the conceptions of decimal long maintained a strong relationship with the integers and the measurement system, and very little with decimal fractions.

Keywords: mathematics teaching of history. Epistemology and history. Decimal numbers.

INTRODUÇÃO

A análise epistemológica apoia-se no desenvolvimento histórico do conceito. Assim, permite identificar as diferentes concepções sobre um determinado objeto, como também permite agrupá-las em classes pertinentes para que se possa fazer uma análise didática. Este tipo de análise permite aos pesquisadores compreender melhor as relações entre os objetos matemáticos e as variáveis didáticas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem. (ALMOULOU, 2007, p.156)

Para Artigue (1990) em um primeiro nível, a análise epistemológica é necessária para que o pesquisador em didática consiga se colocar a distância e controlar as representações epistemológicas das matemáticas para o ensino. Além disso:

Proporciona uma historicidade aos conceitos matemáticos que o ensino usual tende a apresentar como objetos universais tanto no tempo como no espaço.

Proporciona as vezes, uma historicidade, ás noções matemáticas, já que o ensino usual cultiva a ficção de um rigor eterno e perfeito das matemáticas. (ARTIGUE, 1990, p.4, tradução nossa)

Sendo assim, a análise epistemológica coloca em evidencia a construção histórica e a evolução do objeto matemático no decorrer do tempo e sua dependência e relações com outros objetos matemáticos. Neste sentido, nos propomos neste estudo a apresentar alguns aspectos histórico-epistemológicos dos números decimais, para analisarmos as concepções que os números decimais foram adquirindo ao longo do tempo e como se estabeleceram no currículo escolar.

Após a sistematização de Stevin (1548-1620), para os números decimais, estes passaram a ser objeto de estudo de muitos pesquisadores, mais especificamente de Brousseau (1981, 2004), tais estudos mostraram que ao longo do tempo os números decimais foram apresentando uma variedade de concepções e que tais concepções acabaram por produzir dificuldades no processo de ensino e aprendizagem para os alunos e até mesmo professores.

A forma como os decimais passaram a ser abordados ao longo do tempo nos programas oficiais de ensino da França, nos permite compreender as diferentes concepções que os decimais foram adquirindo, ora relacionados aos números inteiros naturais, ora aos sistemas de medidas, e poucas vezes as frações decimais. Sendo que tais concepções acabaram por influenciar o ensino dos decimais no Brasil.

Para compreendermos os aspectos epistemológicos dos números decimais realizamos uma revisão de estudos referentes ao tema e nos debruçamos sobre manuais didáticos que remetem ao período anterior a matemática moderna. A escolha pela análise desses manuais didáticos se justifica por representar um modelo de ensino ou concepção de uma dada época. Pois segundo Silva:

Os manuais pedagógicos são assim denominados por terem sido escritos a fim de desenvolverem os temas previstos para o ensino de disciplinas profissionalizantes dos currículos relacionadas com questões de formação docente, no caso aquelas diretamente relacionadas com questões educacionais, a saber, a pedagogia didática, a metodologia e a prática de ensino (SILVA, 2003, p.30).

Neste contexto, essas fontes documentais são relevantes para a pesquisa e representam os discursos orientadores de práticas, presentes na cultura escolar, referente ao ensino dos decimais na França e no Brasil no período de 1890 a 1960, sendo este último, o que antecedeu o movimento da matemática moderna. Ao analisar os livros didáticos é possível elucidar como os números decimais foram abordados em diferentes épocas e como sobreviveram ou se modificaram dentro do currículo escolar, às diferentes reformas de ensino.

ASPECTOS HISTÓRICOS E EPISTEMOLÓGICOS DOS DECIMAIS

As noções matemáticas são objetos de conhecimento construídos, suscetíveis de ser ensinados e utilizados em aplicações práticas. Segundo Chevallard (2005, p. 58), a partir

de uma noção matemática, são desenvolvidas outras noções, a paramatemática e a protomatemática. As noções paramatemática, são noções ferramentas que se utilizam conscientemente na atividade matemática, mas que não são consideradas objetos de estudos em si mesma. A noção protomatemática são aquelas cuja as propriedades são utilizadas para resolver certos problemas, mas a noção não é reconhecida como objeto de estudo e nem como ferramenta útil para o estudo de outros objetos.

Neste sentido, observando-se a trajetória histórica do número decimal, percebemos distintas concepções a respeito destes números. Nos tempos antigos os decimais foram utilizados como medições e representações de quantidades, isto é, eram tratados como uma noção protomatemática. Sua estrutura era mobilizada para usos práticos e suas propriedades para resolver problemas, mas não eram reconhecidos como ferramentas e nem como objeto de estudo. Posteriormente, o número decimal passou a ser uma noção paramatemática, reconhecido como ferramenta, mas não era tratado como objeto de estudo. (BROUSSEAU, 2004, p.206). É com Simon Stevin que os decimais ascendem a uma noção matemática e passam a ser considerados objetos de saber e objeto de saber a ser ensinado.

Simon Stevin (1548-1620) deu o primeiro tratamento sistemático às frações decimais. Ele se dispôs a explicar o sistema de modo elementar e completo. Ele queria ensinar como efetuar, com mais facilidade, as computações por meio de inteiros sem frações. Ele não só compreendeu as frações decimais, mas também lhes deu um sentido, mostrando sua importância para os cálculos dos “números quebrados”. A sistematização de Stevin (1548-1620), no *La Disme* (1585), para as operações com os números decimais, principalmente estabelecendo relações com as operações dos inteiros, facilitou em muito os cálculos da época. Pois ele descreveu em termos expressivos as vantagens, não só das frações decimais, mas também da divisão decimal dos sistemas de peso e medidas.

Este trabalho, intitulado em francês *La Disme*, estabeleceu o método pelo qual todos os cálculos de negócios envolvendo frações podem ser feitos tão facilmente como se envolvesse apenas inteiros. Ele foi o primeiro a estabelecer regras definitivas para as operações com frações decimais. (SMITH, 1958, p.240, tradução nossa).

O *La Disme* de Stevin teve grande influência na prática comercial, na engenharia e na notação matemática. O livro explicava as frações decimais, a notação para as representações decimais, regras para as operações aritméticas e suas justificativas. Essa obra consta de duas partes: *definitions & operations*, a primeira apresenta as quatro definições; e a segunda as quatro operações fundamentais. A definição I enuncia que, o *La Disme* é uma espécie de aritmética que permite efetuar todas as contas e medidas utilizando unicamente inteiros, e as outras definições classificam as posições decimais da progressão. As outras três definições se referem a como escrever os números, usando as simbologias propostas por Stevin, que representou os números decimais da seguinte forma: a unidade é seguida do símbolo (0), o décimo é seguido do (1), o centésimo do (2), e assim por diante. Stevin escrevia 37,875 do seguinte modo:

$$\begin{array}{ccccccc} & (0) & (1) & (2) & (3) & & \\ \mathbf{3} & \mathbf{7} & \mathbf{8} & \mathbf{7} & \mathbf{5} & \text{ ou } & \mathbf{37} & (0) & \mathbf{8} & (1) & \mathbf{7} & (2) & \mathbf{5} & (3) \end{array}$$

Em vez das palavras décimos, centésimos, etc. Stevin usava primo, segundo, etc. O número 3,759 era escrito como 3₍₁₎ 7₍₂₎ 5₍₃₎ 9₍₄₎ e sua leitura era 3 primeira 7 segunda 5 terceira 9 quarto, e, analogamente, este número escrito na forma das frações decimais:

$$\frac{3}{10} \frac{7}{100} \frac{5}{1000} \frac{9}{10000} \quad (\text{STEVIN, 1997, p. 2}).$$

Na segunda parte do *La Disme*, Stevin expõe como podem ser aplicadas de maneira natural as quatro operações fundamentais a esse novo conjunto de números, e demonstra rigorosamente as distintas regras aritméticas. Por último, em um apêndice, se propôs a demonstrar em seus artigos que os cálculos e as medidas podem simplificar-se consideravelmente, introduzindo os números decimais.

Para Briand e Peltier (2010, p. 387) a invenção de Stevin, é uma convenção de escritura e ela conduz a criação de um novo conjunto de números “Les nombres de Disme”, estritamente incluso no conjunto dos racionais. A partir da construção de Stevin, os decimais passam a ter um status de noção matemática.

Stevin introduziu sistematicamente os números geométricos e as funções polinomiais para unificar a noção de números e as soluções dos problemas dos problemas algébricos de sua época. Os decimais aparecem como uma produção concluída desta teoria. Eles tornam-se então um objeto de conhecimento suscetível de ser ensinado e utilizado nas aplicações práticas, nos cálculos, nas constituições de tabelas. (BRIAND E PELTIER, 2010, p. 384, Tradução nossa)

Para Briand e Peltier (2010, p.387) o fato é que a construção dos decimais seja historicamente, tanto uma resposta as questões mais matemáticas, tanto as questões de ordem sócio econômica, seu estudo tem chamado a atenção de muitos pesquisadores.

Segundo Bolon (1993, p. 58), após a revolução francesa, o uso dos decimais foi introduzido no ensino para impor um sistema unificado de medidas e de grandezas. Dessa forma, o uso dos decimais, associado ao sistema métrico, servia para enfatizar os benefícios que eles contêm para os cálculos. Entretanto, recorrendo ao sistema métrico ou aos inteiros para introduzir os decimais, o ensino favoreceu a ideia que os decimais são constituídos de uma parte inteira e de uma parte fracionária e que deve se tratados como inteiros.

Assim os números decimais, apesar de terem sua origem nas frações decimais, ao entrarem nos currículos escolares franceses, tiveram seu ensino por muito tempo relacionados aos sistemas de medidas ou a resolução de problemas práticos do cotidiano. Essa escolha do ensino pelo sistema métrico, favoreceu a popularização dos decimais e essas intenções revolucionárias conduziram ao ensino das mecanizações, independentes das justificações matemáticas. Somente após várias modificações curriculares, observa-se que os números decimais passaram a ganhar espaço nos currículos franceses.

Para Brousseau (2004, p.130) essas escolhas do século XIX vão criar obstáculos no século XX, onde não se trata mais de comunicar apenas instruções, mas de educar, fazer compreender o sentido. Os métodos ativos aplicados ao sistema métrico foram progressivamente desaparecendo à medida que o decimal foi relacionado com a fração, restou alguma coisa sobre mudança de unidades, mas a eficácia para alguns, e a não

diretividade para outros, contribuíram para o desaparecimento dos últimos discursos justificadores.

Essa popularização dos decimais na França, segundo Brousseau (2004, p. 130), tornou-se um problema de didática. Ele apresenta algumas situações relacionadas as definições dos decimais. Cita primeiramente a obra de Bossut de 1784, na qual os decimais são apresentados como inteiros com uma vírgula, servindo para representar as medidas. Para Brousseau (ibid.) anuncia-se neste momento uma quebra entre as frações decimais e os números decimais.

(..) O aspecto fração decimal é relegado em um “apêndice”. Uma ruptura se anuncia entre as frações decimais e os “decimais populares”, os algoritmos maravilhosamente simples, que vão permitir vulgarizar totalmente a contabilidade comercial. (BROSSEAU, 2004, p. 130. Tradução nossa)

Observa-se que neste momento, os decimais passam a se desvincular das frações decimais, e serem associados aos inteiros, uma mudança de concepção é anunciada neste período. Bronneer (1997, p. 339) apresenta a evolução dos programas e instruções oficiais para o ensino dos decimais na França desde 1887 a 1980.

- ❖ Programa de 1887 - frações decimais e sistema métrico;
- ❖ Programa de 1923 - escrituras com a vírgula e o sistema métrico;
- ❖ Programa de 1945 – recordar a escritura complexa de uma grandeza;
- ❖ Programa de 1970 – a vírgula traduz uma mudança de unidade no caso das grandezas discretas;
- ❖ Programa que vigorou a partir de 1980 – os decimais são considerados números novos cuja a introdução é motivada pela insuficiência dos inteiros e para certos problemas tendo em conta diferentes quadros.

Outras considerações importantes sobre a construção dos números decimais são apresentadas por Bronner (1997, p.336):

- ❖ O sentido dos decimais vem da noção de fração como dos matemáticos árabes da idade média, ou como da construção de Stevin;
- ❖ A notação decimal é uma convenção que se estende em geral aos inteiros e fornece uma extensão acessível dos algoritmos.

Para Bronneer (1997) é preciso estabelecer um debate para saber qual a melhor ordem de introdução das frações e dos decimais, pois os livros didáticos privilegiam atualmente a introdução das frações para os decimais, mas nem sempre foi assim, é preciso mostrar os interesses e conveniências das diferentes abordagens. Bronneer (1997) ao se referir ao saber sábio constituído, faz referência a duas construções de **D** (decimais) que podem ser possíveis:

- ❖ **D** visto com uma extensão dos inteiros naturais **N**, e neste caso a nova estrutura é a ruptura significativa com aquela de **N**;

- ❖ **D** como parte de **Q**, construiu-se como extensão de **N**, e neste caso, existe restrições de propriedades de **Q**. **D** indica os decimais finitos.

Observa-se que duas concepções são introduzidas para os decimais, um referente as frações decimais, outro referente aos inteiros. Mas o autor chama a atenção para a construção dos decimais como racional, pois podem ser representados por frações decimais. O conceito matemático de "Decimal" é construído a partir desse significado.

Os estudos realizados por Brousseau (2004) dos currículos franceses dos anos 60 e 70, mostram as modificações curriculares dos decimais. Estes currículos marcam a entrada do estudo dos decimais e das frações ordinárias nos programas da escola elementar da França (CM1: 9-10 anos e o CM2: 10-11anos), e também as práticas dos professores nos anos 60 e 70, época da consolidação do Movimento da Matemática Moderna. Nesta análise Brousseau (ibid.) se propõe a mostrar o tratamento recebido pelos decimais nestes currículos, suas consequências ao processo de aprendizagem e o efeito epistemológico da reforma de 1970 sobre as concepções dos professores e estudantes em relação aos decimais.

Brousseau (ibid) inicia a análise do currículo dos anos 60, por um livro de 1936, *Arithmétique nouvelle au cours moyen*, o qual descreve como era o ensino dos números decimais da época. Inicialmente fazia-se uma introdução utilizando-se problemas práticos de medidas para fazer as operações de adição, subtração e multiplicação, também se apresentavam os múltiplos e submúltiplos do metro. E a mesma coisa acontecia para o ensino das demais grandezas. Todas as atividades ou lições tratava-se de calcular preço, comprimento, área, volume, etc. onde os decimais eram utilizados. Dessa forma, observa-se que os decimais eram utilizados apenas nas relações ao sistema de medidas e que a obra condiz com o currículo de 1923, exposto anteriormente. Segundo Brousseau (2004, p.31) Nesta obra a palavra 'inteiro' aparece nestes textos pela primeira vez apenas para distinguir o número sem parte decimal em oposição ao número decimal.

Em relação as operações, seguia-se as regras dos números inteiros naturais. Este tipo de ensino provocou assimilações errôneas que causaram grandes confusões e obstáculos no ensino dos decimais. Principalmente na operação de multiplicação, pois apresentava sentido em algumas situações, no caso de multiplicar $3,25m \times 4$, se justificava pela adição sucessivas de parcelas iguais; mas na multiplicação $4m \times 3,25$ a mesma regra não justificava a operação, além do que, $4m \times 3,25 = 3,25m \times 4$ não representava a equivalência, assim a propriedade comutativa aplicada para os naturais, não podia ser aplicada nesta situação.

Brousseau (2004, p.171) apresenta as consequências deste tipo de ensino e as concepções dominantes sobre os decimais na década de 60, quais sejam:

- ❖ Os números decimais eram expressos como expressões de medidas,
- ❖ Estas medições estavam relacionadas a um sistema métrico;
- ❖ Os decimais eram definidos como números naturais munidos de uma indicação da unidade e de uma virgula que indicava os algarismos desta unidade;
- ❖ Os algoritmos das operações são apresentados como dos naturais, completados somente com indicações relativos a virgula.
- ❖ Em relação a multiplicação, a operação ficava com limitações e sem sentido, pois um decimal sem unidades não tinha sentido na época.

Em relação a estes problemas expostos no currículo dos anos 60, surgiu na França, a reforma dos anos 70, que Segundo Brousseau (2004, p.189) esta reforma visava principalmente a modificação do conteúdo, a formulação, organização e ordem introdutória dos conhecimentos matemáticos ensinados. No currículo dos anos 70, A introdução dos decimais é feita da mesma forma que as anteriores, mas agora utiliza-se como recursos a medida de área. O decimal é sempre introduzido para representar uma medida, e as ideias do Educador Zoltan Dienes são fortemente utilizadas.

A ideia do decimal que prevalece neste currículo é sempre a de um natural concreto, ao contrário, o sistema métrico foi rejeitado como significado principal do decimal. Em relação aos algoritmos, são apresentados de forma clássica, mas a justificação do cálculo implica um papel muito mais importante. Os decimais seguem sendo introduzidos como medições com campos de unidades e posteriormente a “evaporação” das mesmas. Sendo assim, os decimais não existem como entidades matemáticas, senão como uma transcrição de uma entidade conhecida. (BROUSSEAU, 2004, p.186)

Em relação as operações de adição e multiplicação de um natural por um decimal eram estudadas junto com a medida de área das figuras, após isso os alunos aprendiam as multiplicações por 10, 100, 1000; que consistia em deslocar as peças de um material concreto utilizado para seu ensino. A operação era justificada pelo deslocamento das peças de um lugar para outro imediatamente superior. Para a divisão se aplicava o algoritmo inverso. Por fim, observa-se que as características dos métodos dos anos 60 são, na maior parte, conservadas nas obras apresentadas como novas. (BROUSSEAU, 2004, P.186)

De forma geral, os programas de 1970 na França tinha por objetivo preparar para a vida prática e assegurar uma aproximação e uma compreensão real das noções matemática ligadas as técnicas de resolução de problemas. Desde então, os programas franceses de ensino, apresentaram diversas mudanças em relação ao ensino dos decimais. Tanto que no programa de 2008, do CM1 e CM2, que pertencem ao ensino elementar (corresponde aos anos finais do ensino fundamental I no Brasil) e os do college 6° e 5° ano (corresponde aos anos iniciais do fundamental II no Brasil) observa-se que os números decimais, são ensinados levando-se em consideração suas diferentes representações, seja a escrita com a vírgula ou a fracionária; além do estudo de propriedades das operações.

No Brasil, o ensino dos decimais se faz com uma forte associação aos números inteiros positivos. Nos parece que isso está relacionado a forma de como os decimais passam a figurar nos currículos escolares brasileiros a partir das influências dos livros ou manuais de aritmética franceses que circulavam no Brasil em décadas passadas. No século XIX muitos manuais franceses circulavam no Brasil, de tal forma que alguns livros didáticos eram traduções dos livros de matemática da França, sendo assim muitas das ideias de ensinar os decimais relacionados aos números inteiros, provêm da influência do ensino francês que era adotado na época. Pois os antigos manuais franceses faziam uma forte associação dos decimais aos inteiros ou ao sistema de medidas.

Esta influência do ensino Francês no Brasil, é exposta por Valente (2004, p. 63), pois com a modernização do ensino da matemática, os velhos livros da F.I.C. (Frères de l’instruction Chrétienne), precisavam ser substituídos pelos livros didáticos modernos de matemática que circulavam na França. Era preciso, pois, adaptar o País ao que estava acontecendo na França, nosso ponto cardeal no ensino. Os livros didáticos da F.C.I, foram

traduzidos por Eugenio Raja Gabaglia e utilizados no Brasil, na virada do século XX. As traduções desses livros foram publicadas no Brasil com o nome de *Curso de Matemáticas elementares*. Estes livros foram usados no Brasil até meados de 1950. (VALENTE, 2007, p.185),

No início do século XX, no Brasil, os F.I.C., e, posteriormente, a coleção F.T.D., representaram a melhor síntese pedagógica da matemática escolar tradicional clássica. Essa inovação, veio do século XIX por meio dos manuais das congregações católicas francesas. Outro livro que circulava no Brasil, era *Lição de Aritmética* de Euclides Roxo, tradução do livro francês *Leçons d'arithmétique* de Jules Tannery de 1906, sendo que este foi utilizado em todo o Brasil. (VALENTE, 2004, p 65).

Neste contexto, ao longo dos anos, os decimais foram sendo desconectados das frações decimais (as quais lhes deram origem), de tal modo que, as concepções dos professores foram sendo construídas como se os decimais fossem números inteiros com vírgula, e isso de certa forma, justifica a associação que os professores e conseqüentemente os alunos, fazem dos decimais com os inteiros.

E este tipo de práticas são explicadas por D'Amore (2007, p.10), pois a epistemologia espontânea do professor tem suas raízes numa prática antiga, dado que a tendência para comunicar experiências de uma geração para a sucessiva é característica da própria humanidade. Pois a fim de tomar decisões em sala de aula, os professores utilizam, explícita ou implicitamente, qualquer tipo de conhecimentos, métodos e convicções sobre a maneira de encontrar, aprender ou organizar um saber. E que essa bagagem epistemológica é essencialmente construída de modo empírico para satisfazer as necessidades didáticas. (D'AMORE 2007, p. 10),

Para compreender melhor como os decimais figuraram nos programas de ensino do Brasil, apresentamos um “recorte” de alguns dos programas oficiais, até a época do movimento da matemática moderna. Percebe-se nestes programas de ensino que os decimais aparecem diluídos nos estudos das frações decimais e do sistema métrico.

- ❖ Programa de 1915 a 1928 – frações decimais e números decimais: definição e notação, operações, conversões, dizimas.
- ❖ Programa de 1929 - Frações decimais. As quatro operações com frações decimais. Conversão de frações. Dizimas periódicas.
- ❖ Programa de 1931 – Reforma Francico Campos – frações ordinárias e decimais. Operações com frações.
- ❖ Programa de 1942 - Reforma Capanema – frações ordinárias e decimais
- ❖ Programa de 1951 - Reforma de 51 – números fracionários. Frações decimais; números decimais. Propriedades dos decimais, operações, conversão de número decimal em fração ordinária e vice versa. Número decimal periódico.

Além dos programas oficiais analisamos alguns livros didáticos Franceses e Brasileiros para verificar de que forma os números decimais foram sendo abordados ao longo do tempo, principalmente dentro dos programas de ensino do Brasil, e quais concepções prevaleceram, se referentes as frações decimais, aos inteiros ou ao sistema métrico. Para tal, procuramos analisar livros referentes ao ano de cada programa do ensino brasileiro, com exceção dos dois primeiros livros franceses. Entretanto, acreditamos que

tais livros representam os conteúdos e abordagens que circulavam no Brasil nas referidas épocas.

O livro *La première année D'arithmétique*, de 1896 do autor Leyssenne. Destinado aos alunos de 9-11 anos. O livro traz a informação que segue o programa de 1887.

O estudo dos números decimais é feito junto com os números inteiros, apresenta-se no capítulo I, a definição dos números inteiros, a representação, leitura e as regras dos números inteiros e em seguida apresenta-se os números decimais. A definição dada pelo livro para os decimais é:

“On appelle nombre décimaux tout nombre composé d’unités entières et de fractions décimaux de l’unité.” (p. 20)

Observa-se que os decimais são relacionados as frações decimais para explicar a parte decimal. No entanto a representação fracionária não é apresentada, apenas a representação decimal com a vírgula. Como 0,1; 0, 01 etc. para falar de décimos, centésimos, milésimos etc.

No capítulo II, inicia-se a explicação das quatro operações, primeiramente dos números inteiros, depois dos decimais, estas são explicadas com referência a regra dos inteiros, primeiramente explica-se as regras da adição, subtração, multiplicação e divisão. Observamos ao final da explicação de cada operação dos inteiros aparecem os problemas com estes números, no entanto não percebemos problemas que envolvessem os decimais, que somente irão aparecer nos estudos do sistema métrico.

O livro *Arithmétique cours elementaire* de 1935, dos autores Royer e Court. O livro traz a informação que está de acordo com o programa de 1923.

O estudo dos números decimais é feito junto com os números inteiros, inicialmente se define o que é um número inteiro e depois ele define o que é um número decimal.

“Um nombre décimal est celui qui contient des unités entières et des parties décimales de l’unité.” (p. 40)

Observa-se que não se utiliza as frações decimais para introduzir os números decimais, estas não são citadas no livro. Os números são apresentados pelo sistema posicional decimal para justificar a escrita decimal. A leitura de 23,45 é feita como *23 unités 45 centièmes*

As operações são introduzidas por meio de situações-problemas, as operações são explicadas pelo sistema posicional decimal e em seguida é apresentada as regras das operações. Observa-se que o livro apresenta diversos problemas relacionados aos números decimais.

O livro **Aritmética progressiva**, curso superior de 1942, do autor Antônio Trajano. O livro apresenta a informação “indicado para a mocidade brasileira”.

O estudo dos decimais, se inicia após o estudo das frações ordinárias seguida das frações decimais. Os decimais são introduzidos com o nome de frações decimais, no entanto não aparece a representação fracionária somente a representação decimal com a vírgula. Inicialmente o autor explica o que é uma fração decimal e depois apresenta a seguinte definição se referindo aos números decimais.

“A fração decimal escreve-se ao lado direito do número inteiro, separada por uma vírgula, que se chama vírgula decimal.” (p.100)

Os décimos, centésimos e milésimos são apresentados por meio do quadro de ordem do sistema posicional decimal. A leitura é feita da seguinte forma: 2,5 que se lê: *dois e cinco décimos*.

O autor deixa claro que as operações de números decimais “*se operam do mesmo modo que a dos inteiros, não é necessário dar mais esclarecimentos, além da regra.*” (p.106). Sendo assim, as operações são realizadas com referência as operações com os inteiros, sem nenhuma referência as frações decimais. No caso da divisão somente é explorado o caso da divisão de dois inteiros. Após a exposição da regra das operações de adição e subtração, o autor expõe um exemplo resolvido e logo em seguida apresenta uma demonstração da operação realizada para justificar a operação, mas não utiliza as frações decimais, e sim transforma os decimais em frações ordinárias e utiliza a operação com frações. Para a multiplicação utiliza a justificativa da divisão por 10, 100, 1000. Não se observou problemas envolvendo os decimais, somente no capítulo seguinte, o estudo do sistema métrico se observa a utilização dos decimais na resolução de problemas de medidas.

O livro *Aritmética Prática* de 1951, dos autores Nicolau D’Ambrosio e Carlos Calioli. O livro é indicado para o primeiro ano do curso comercial básico e na folha de rosto traz a informação de que está de acordo com o programa de 1946.

O capítulo V apresenta as frações decimais e sua composição como adição de várias frações decimais para mostrar a representação na forma de número decimal.

$$\frac{238}{1000} = \frac{200}{1000} + \frac{30}{1000} + \frac{8}{1000} = \frac{2}{10} + \frac{3}{100} + \frac{8}{1000} = 0,238$$

Ao final o autor expõe que números representados dessa forma são números decimais. Essa é a única “definição” dada pelo autor. Em seguida explica o que são décimos, centésimo e milésimos, a leitura e as propriedades dos decimais. De forma geral, não se percebe no livro uma relação do estudo dos decimais com as frações decimais, após a introdução do número decimal, as frações decimais são esquecidas.

As operações de adição e subtração são apresentadas e associadas a regra dos inteiros, não se faz referência aos décimos, centésimos e milésimos e não se percebe uma justificativa as regras das operações por meio das frações decimais. A multiplicação dos decimais, é apresentada como a regra dos inteiros a vírgula no produto da multiplicação é justificada como contagem das casas decimais nos fatores e não como décimos, centésimos e milésimos. A divisão apresenta a divisão de dois inteiros, o autor explica como efetuar a divisão, mas não há justificativa da regra pelas frações decimais e nem pela multiplicação dos decimais por 10, 100, 1000. Alguns pouco problemas contextualizados envolvendo decimais são apresentados para serem resolvidos.

O livro, *Segunda Aritmética* de 1953, do autor Souza Lobo, para 1ª e 2ª série ginásiais.

O livro traz uma abordagem diferenciada. O capítulo 1 apresenta um estudo dos números inteiros, as propriedades e operações, e o capítulo 2 apresenta o estudo das frações decimais, diferentemente de outros livros, este estudo não aparece após o estudo das frações ordinárias. O autor define as frações decimais como “*frações decimais são partes da unidade menores do ela na razão décupla, isto é, na razão 10.*” (p.65)

Em seguida explica o que são décimos, centésimos e milésimos como a divisão da unidade por 10,100, 1000, etc. ao final coloca: *“torna-se necessário um sinal que distinga a parte inteira da parte fracionária. Este sinal e a virgula, ficando a sua esquerda a parte inteira e a sua direita a fração decimal ou dizima.”* (p.66)

A forma escrita e da representação dos números decimais é feita da seguinte forma: *“A seguinte fração decimal 43,6747 lê-se 436 mil e 747 décimos milésimos”* (p.66)

Outra diferença deste livro é que o autor não usa o termo número decimal, mas fração decimal para fazer referência aos números decimais, entretanto não utiliza a representação fracionária em nenhum momento, apenas a representação decimal com a virgula. Talvez isso ocorra porque os estudos das frações apareçam em outro capítulo.

As regras das operações de adição e subtração são expostas fazendo referência a décimos, centésimos e milésimos ao final diz que deve proceder como nos números inteiros. A multiplicação é explicada como a operação dos inteiros e a divisão é explicada os casos da divisão de uma fração decimal por outra, de uma fração decimal por um inteiro e de um inteiro por uma fração decimal. O capítulo não apresenta problemas que envolvam decimais, este tipo de problema somente aparece no capítulo seguinte estudo do sistema métrico.

O livro *Matemática* de 1962, de Osvaldo Sangiorgi, é indicado para a 1ª série ginásial. Na folha de rosto aparece a informação que o livro está de acordo com o programa de 1951.

O livro possui um capítulo para o estudo dos números fracionários e números decimais. Os números decimais são introduzidos por meio das frações decimais e traz a definição de decimal como: *“um conjunto de unidades inteiras e decimais.”* (p.159)

A leitura é feita e representação é feita com base no sistema posicional decimal, *4,87 lê-se quatro unidades e oitenta e sete centésimos.* (p. 159)

As operações são apresentadas sempre fazendo referência a regras das operações com os inteiros e não fazendo referência aos décimos, centésimos e milésimos. Para a divisão apresenta alguns casos, como divisão de dois decimais, decimais e inteiros e dois inteiros resultando em decimal. Não se observou no livro referência a resolução de problemas com os decimais. No capítulo referente ao sistema métrico é que se observa alguns poucos problemas que envolvem os números decimais.

Conclusão

O objetivo deste trabalho era apresentar alguns aspectos históricos epistemológicos dos números decimais. Pelo desenvolvimento histórico observamos a sistematização de Stevin (1548-1620), na construção dos números decimais, e como tal construção influenciou o ensino dos decimais na França e conseqüentemente no Brasil.

Na revisão dos estudos correlatos percebemos a forma como os decimais foram abordados ao longo do tempo no sistema de ensino da França sempre com uma forte referência ao sistema métrico decimal e aos números inteiros. Este tipo de ensino acabou por influenciar o ensino dos decimais no Brasil. Pois segundo Valente (2004) o modelo francês de ensino foi nosso ponto cardeal por algum tempo.

Na análise de alguns livros didáticos usados na França e no Brasil, do período de 1896 até 1962, este último, sendo o período que antecede o Movimento da matemática moderna, observou-se a forma como os decimais foram sendo abordados ao longo do tempo e nos apresentando a formas de ensino que predominou em uma determinada época. A análise destes manuais didáticos mostrou-nos que durante muito tempo os decimais tiveram um forte apelo ao ensino dos inteiros e do sistema métrico decimal, até se constituir como um objeto de estudo independente nos livros didáticos.

Em poucos livros percebemos a relação dos decimais com as frações decimais, principalmente no que se refere as operações, todos os livros analisados fazem referência a operações com os inteiros. Em relação a problemas que envolvessem dos decimais, somente no capítulo do estudo do sistema métrico é que podemos perceber alguns problemas que envolvem a utilização dos decimais. Mostrando que os decimais durante muito tempo foram utilizados como pré-requisito para o estudo do sistema de medidas e apenas para situações práticas do cotidiano.

De forma geral, percebe-se que a construção histórica dos decimais proposta por Stevin (1548-1620) e a sistematização das operações dos decimais com referência aos números inteiros prevaleceu no sistema de ensino, pois nos livros didáticos tem-se este forte apelo as operações dos inteiros, sem nenhuma referência as operações com as frações decimais. No entanto, essa falta de referência acaba por causar problemas no processo de ensino e aprendizagem dos decimais, pois muitas vezes alunos e professores não sabem justificar as regras dessas operações, ou acabam fazendo associações indevidas com os inteiros provocando os chamados obstáculos didáticos já anunciados por Brousseau (2004).

REFERÊNCIAS

- ALMOULOU, S. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007
- ARTIGUE, M. Epistémologie et Didactique. **Recherches en didactique des mathématiques**. Grenoble: La pensée sauvage éditions. Vol.10, n° 23, 1990
- BRIAND, J. & PELTIER, M. E. **Étude de La Disme de Stevin de Bruges**. Version 25 de julho, 2010. Disponível em <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00495125>.
- BRONNER, A. Analyse a priori de séquence de formation à propôs des décimaux. **Extrait du Cahier du Formateur**, 1. Perpignan, 1997.
- BROUSSEAU, G. Problemes de l'enseignement des Décimaux. In: **Theorie des Situations didactiques** (2^a edition), Grenoble: La pensée sauvage éditions, 2004. p. 165-197.
- BROUSSEAU G. Problèmes de didactique des décimaux. **Recherches en didactique des mathématiques**. Grenoble: **La pensée sauvage éditions**. Vol.2, n° 3, p. 37-127, 1981
- CALIOLI, C. & D'AMBROSIO, N. **Matemática aritmética prática**. 11^a edição. São Paulo: Companhia editora nacional, 1951
- CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado**. 3^a Ed. 2^a reimp. Buenos Aires: Aique grupo Editor, 2005
- LEYSENNE, P. **La Première année D'arithmétique**, Paris: Librairie Armand Colin, 1896.

- LOBO, J.T. de SOUZA. **Segunda Aritmética**. São Paulo: Editora globo, 1953
- ROYER, M & COUT, P. **Arithmetique cours elementaire**. 21^a Édition. Paris: Librairie Armand Colin, 1935
- SANGIORGI, O. **Matemática**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1962
- SILVA, V. B. **Uma história das leituras para professores: análise da produção e circulação de saberes especializados nos manuais pedagógicos (1930-1971)**. Revista Brasileira de História da Educação, v.6, p. 29-58, 2003
- SMITH, D. E. **History of Mathematics**. Vol. II. New York: Dover Publications, 1958.
- STEVIN, S. **La Disme**. Reedição. Paris: ACL- Editions, 1997. 8p
- TRAJANO, A. **Aritmética progressiva**. Rio de Janeiro: livraria Francisco Alves, 1942
- VALENTE, W.R. **Euclides Roxo e a modernização do ensino da Matemática no Brasil**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2004
- VALENTE, W.R. **Uma história da Matemática escolar no Brasil, 1730-1930**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2007.

Rosineide de Sousa Jucá

Universidade do Estado do Pará – UEPA/Brasil

E-mail: rosejuca@gmail.com

Pedro Franco de Sá

Universidade do Estado do Pará – UEPA/Brasil

E-mail: Pedro.franco.sa2gmail.com

