



DESCRIÇÃO DOS CONTEÚDOS DE ENSINO SUPERIOR PRESENTES NAS TESES EM HISTÓRIA E EPISTEMOLOGIA DA MATEMÁTICA (1990-2010)

*DESCRIPTION OF HIGHER EDUCATION CONTENTS PRESENT IN THESIS IN HISTORY
AND EPISTEMOLOGY OF MATHEMATICS (1990-2010)*

Rafael José Alves do Rego Barros
Instituto Federal da Paraíba – IFPB
Iran Abreu Mendes
Universidade Federal do Pará – UFPA

Resumo

O presente artigo adota como objeto de estudo as teses em História e Epistemologia da Matemática do Brasil no período entre 1990 e 2010 dos programas de pós-graduação *stricto sensu* que apresentam informações históricas em tópicos do Ensino Superior. Tomamos como referência para selecioná-las, as três tendências atuais das pesquisas em história da matemática, de acordo com a cartografia das pesquisas nesta área, realizada por Mendes (2014). O nosso objetivo foi descrever os conteúdos principais focalizados, apresentando também os conteúdos secundários mobilizado, que são aqueles que aparecem para fundamentar o tema principal de cada trabalho. Para identificar a abordagem dos conteúdos de Ensino Superior, usamos a classificação que está definida pelas grandes áreas da matemática, encontradas na CAPES. Para que nossa pesquisa se desenvolvesse, foi necessário estabelecermos nossa *Matriz Paradigmática*, na visão de Sánchez Gamboa (2012). Esse artigo servirá para a disseminação destas publicações para um público maior, no sentido de possibilitar uma divulgação dos conteúdos matemáticos que podem ser explorados para abordar conceitos de Matemática no Ensino Superior através da História da Matemática.

Palavras-chave: Teses em História e Epistemologia da Matemática. Ensino Superior. Conteúdos Matemáticos.

Abstract

The present article adopts as an object of study the theses in History and Epistemology of Mathematics of Brazil in the period between 1990 and 2010 of the *stricto sensu* postgraduate programs that present historical information on topics of Higher Education. The three current trends in the history of mathematics, according to the cartography of the researches in this area, by Mendes (2014), are taken as a reference to select them. Our objective was to describe the main contents focused, presenting also the secondary contents mobilized, which are those that appear to substantiate the main theme of each work. To identify the approach to Higher Education content, we use the classification that is defined by the large areas of mathematics found in CAPES. In order for our research to develop, it was necessary to establish our Paradigmatic Matrix, according to Sánchez Gamboa (2012). This article will serve to disseminate these publications to a wider public, in order to make possible the dissemination of the mathematical contents that can be explored to approach concepts of Mathematics in Higher Education through the History of Mathematics

Keywords: *Theses in History and Epistemology of Mathematics. Higher Education. Mathematical Contents.*



1. Introdução

Nas últimas décadas, houve um grande esforço de alguns pesquisadores da Educação Matemática no sentido de criar um espaço acadêmico para a história da matemática, com o objetivo de se viabilizar a realização de pesquisas nesta área. Segundo Mendes (2012b), com a criação, em 1983, do International Group on the Relations between the History and Pedagogy of Mathematics (HPM), grupo filiado à Comissão Internacional de Ensino de Matemática (ICMI) e criado durante a realização do Workshop História na Educação Matemática, ocorrido em Toronto no Canadá, começou a discussão relativa às relações entre História, Pedagogia e Sociologia da Matemática e da Educação Matemática.

As pesquisas em História da Matemática no Brasil são um pouco mais recentes, tendo se estruturado a partir de 1995 com a realização do 1º Seminário Nacional de História da Matemática e a criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) no dia 30 de março de 1999, durante o III Seminário Nacional de História da Matemática (III SNHM), na cidade de Vitória, no Espírito Santo, oportunizando, assim, a criação da Revista Brasileira de História da Matemática, de cunho internacional, cuja política editorial recebe de autores de todos os países, com publicação também em outros idiomas diferentes do português, tanto de pesquisadores em história da matemática como aqueles que trabalham relacionando história da matemática e educação matemática e também filosofia da matemática. Todavia, sabemos que alguns estudos isolados relacionados a esse tema se iniciaram em 1990, com a volta de pesquisadores que estavam em seus doutoramentos em outros países. Isso justifica o período inicial pelo qual escolhemos realizar nossa pesquisa. Mendes (2009) afirma que uma abordagem histórica pode ser uma fonte geradora de conhecimentos matemáticos, levando os alunos à compreensão da necessidade e do surgimento de tais conteúdo.

Ainda em torno dessa questão, a História da Matemática permite compreender que as teorias que hoje aparecem elaboradas elegantemente, e aparentemente concluídas, resultaram, quase sempre, de desafios enfrentados pela sociedade em geral e que os matemáticos buscaram soluções para vencer tais desafios por meio de processos de criação, recriação e descoberta.



Nesse contexto, as culturas matemáticas foram sistematizadas, e uma delas, a cultura matemática escolar, foi produzida com a finalidade de ser proposta ao aluno como um saber que tem significado social e que se constitui em um dos requisitos fundamentais para sua inserção social.

Igualmente, os estudos e pesquisas em Educação Matemática nos mostram que, ao longo dos últimos vinte e cinco anos, tem sido feito um investimento intelectual muito significativo nos programas de pós-graduação do Brasil, em torno da pesquisa em História da Matemática, com a obtenção de resultados bastante satisfatórios, dentre os quais, podemos destacar a formação de grupos de pesquisa com produtividade sustentável e produção de teses e dissertações, que têm dado retorno para a formação de professores de matemática e muito contribuído para o ensino de matemática na Educação Básica. Além disso, tem-se investido fortemente na tradução de livros clássicos da área da matemática, que são importantes, como, por exemplo, o “Os Elementos de Euclides”, entre outros. Com base nos estudos em história da matemática, percebemos que se trata de um conjunto de conhecimentos em contínua transformação e que desempenha um importante papel na formação educativa da sociedade.

Esse artigo é um recorte da nossa tese de doutorado e está vinculada ao projeto de pesquisa intitulado *Cartografias da produção em História da Matemática no Brasil: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990 e 2010*, com a finalidade principal de descrever a produção científica na área de História da Matemática nos programas de pós-graduação *stricto sensu* do país, das áreas de Educação, Educação Matemática, Ensino de Ciências Naturais e Matemática e áreas afins, com vistas a traçar uma cartografia dos estudos em História da Matemática oriundos das pesquisas realizadas pelos estudantes de pós-graduação dos diversos programas existentes no Brasil entre 1990 e 2010, sob três dimensões: História e Epistemologia da Matemática, História da Educação Matemática e História no Ensino da Matemática, que se originou de uma proposição de classificação dos trabalhos em História da Matemática apresentados por Sad (2005).



Para essa classificação, os seguintes critérios propostos por Mendes (2010, 2014) foram tomados como parâmetro: História e Epistemologia da Matemática História da Educação Matemática e História no Ensino da Matemática.

Neste artigo tomamos como objeto de estudo as teses em História e Epistemologia da Matemática do Brasil no período entre 1990 e 2010, centrando o uso dessas informações históricas em tópicos do Ensino Superior. Entretanto, refletimos imediatamente que, em primeiro lugar, precisaríamos fazer uma seleção das dissertações e teses, já levantadas na pesquisa de Mendes (2015).

Quadro 01: Dissertações e Teses relacionadas à História da Matemática (1990-2010)

Subáreas da História da Matemática	Nº de Dissertações	Nº de Teses	Total
História e Epistemologia da Matemática	38	24	62
História da Educação Matemática	135	48	183
História da Matemática para o Ensino	27	9	36
Total	200	81	281

Fonte: Mendes (2015, p.162)

Para essa seleção, foram tomados os trabalhos classificados como pertencentes ao grupo de História e Epistemologia da Matemática, caracterizados como aqueles que tratam das produções científicas relacionadas à vida e à obra de matemáticos e ao desenvolvimento de suas ideias matemáticas, bem como o desenvolvimento da matemática enquanto conteúdo científico. O objetivo deste artigo é descrever os conteúdos principais focalizados, que é aquele que encontramos com mais recorrência em cada produção, apresentando também os conteúdos secundários mobilizado, que são aqueles que aparecem para fundamentar o tema principal de cada trabalho, com a finalidade de disseminação destas publicações para um público maior, no sentido de possibilitar uma divulgação dos conteúdos matemáticos que podem ser explorados para abordar conceitos de Matemática no Ensino Superior através da História da Matemática. Além de apresentar os temas matemáticos, classificamos as dissertações e teses levando em consideração as seguintes abordagens de acordo com o quadro 02, a seguir:



Quadro 02: Abordagens das Pesquisas em História e Epistemologia da Matemática nas Dissertações e Teses publicadas no Brasil (1990-2010)

Tipos de Pesquisa	Nº de Dissertações	Nº de Teses	Total de Trabalhos	Percentual
Vida e Obra de Matemáticos e desenvolvimento de suas ideias matemáticas	18	12	30	64%
Desenvolvimento conceitual da Matemática	11	6	17	36%
Total	29	18	47	100%

Fonte: Rego Barros (2016, p.19)

2 Descritores de análises das teses

Neste tópico, identificaremos os conteúdos matemáticos sobre cada uma das onze teses encontradas em nossas pesquisas que possuem abordagem para o Ensino Superior. Tomamos como referência para classificação desses conteúdos, o que está definido nas grandes áreas da matemática, encontrados no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, são eles: Álgebra; Conjuntos; Lógica Matemática; Teoria dos Números; Grupos de álgebra não cumulativa; álgebra Comutativa, Geometria Algébrica; Análise; Análise Complexa; Análise Funcional não linear, Equações Diferenciais Ordinárias; Equações Diferenciais Parciais; Equações Diferenciais Funcionais, Geometria e Topologia; Geometria Diferencial; Topologia Algébrica; Topologia das Variáveis, Sistemas dinâmicos; Teoria das Singularidades e Teoria das Catástrofes; Teoria das Folheações; Matemática Aplicada; Física Matemática; Análise Numérica; Matemática Discreta e Combinatória. Por ter identificado que nem todos esses conteúdos nas produções das teses aparecem na pesquisa, optamos por fazer uma adaptação própria para mostrarmos esse estudo, conforme quadro abaixo que também contém dados referentes as dissertações de mestrado em História e Epistemologia da Matemática:



Quadro 03: Dissertações e Teses que abordam conteúdos do Ensino Superior

Áreas	Dissertações	Teses	Total	Percentual
Álgebra	1	2	3	10%
Análise	2	2	4	14%
Cálculo Diferencial e Integral	5	1	6	20%
Cálculo Numérico	1	-	1	4%
Física Matemática	1	1	2	4%
Geometria Analítica Vetorial	1	1	2	7%
Lógica e Teoria dos Conjuntos	4	3	7	23%
Teoria dos Números	3	1	4	14%
Variáveis Complexas	1	-	1	4%
Total	19	11	30	100%

Fonte: Rego Barros (2016, p. 59)

Para categorizar sobre em que foco central de conteúdos podemos considerar que cada trabalho pertence, separamos dois tipos: conteúdo principal focalizado e conteúdos secundários mobilizados. O conteúdo principal focalizado foi o que levamos em consideração para classificação mostrada no quadro 03, pois é aquele mais relevante apresentado em cada trabalho. Os outros conteúdos que aparecem no texto e que são importantes para o desenvolvimento deste conteúdo principal serão apresentados como conteúdo secundários mobilizados e apresentados em nossos descritores de análise.

Para justificar nossas formas de ir em busca dessas afirmações a respeito das evidências em relação à produção em história da matemática, apoiamos-nos nos pressupostos de Sánchez Gamboa (2003, p. 403), quando assegura que

[...] Na hora de compreender um problema, de diagnosticar uma situação problemática e de elaborar uma resposta valem todos esses elementos técnicos, desde que articulados a um procedimento científico e a uma lógica do conhecimento. O que deve estar claro é a condução do processo, e esta condução vem da concepção epistemológica na qual o pesquisador está trabalhando, e não depende da escolha ou não de uma técnica qualitativa ou não. Então, a questão da qualidade da pesquisa depende mais da lógica das articulações das formas de abordar os problemas, dos processos da elaboração das respostas para esses problemas, das formas de compreender a ciência e a produção do conhecimento, que das escolhas técnicas.



As afirmações de Sánchez Gamboa compreendem aspectos essenciais aos encaminhamentos de estudos e pesquisa no campo científico, especificamente nas pesquisas em Educação Matemática. Apoiamo-nos nas assertivas de Sánchez Gamboa por considerar que nossa pesquisa tem um apelo forte no tocante à necessidade de enveredar pelos caminhos dos estudos e pesquisas realizados na área, para compreender em que direcionamentos estão sendo norteados esses trabalhos e quais contribuições podem ser dadas à comunidade a partir desses trabalhos.

Para que nossa pesquisa se desenvolvesse, foi necessário estabelecermos nossa *Matriz Paradigmática*, na visão de Sánchez Gamboa (2012), segundo a qual se trata de uma matriz ou esquema que se constitui de um conjunto de princípios e instrumentos construídos pelo pesquisador, entendendo-o como uma forma de materialização lógica da maneira pensada para praticar a busca de informações que, após organizadas e analisadas, constituir-se-ão no conhecimento produzido na pesquisa. Para outros pesquisadores, entretanto, trata-se da elaboração de um modelo teórico de investigação para obtenção e análise de informações, de modo a responder às perguntas de pesquisa. Em nosso estudo, a unidade básica da análise paradigmática foi estabelecida na matriz de busca da produção de conhecimento nas pesquisas sobre história e epistemologia da matemática, presente no conjunto de teses investigadas. Essa matriz à qual me refiro está desenhada e comentada nos parágrafos a seguir e sintetizada no quadro 04.

Foi assim que, a partir dos nossas primeiras reflexões sobre o que estava sendo desenvolvido no projeto, compreendemos que, concretamente, havia necessidade de investir em uma procura de possíveis potenciais para o ensino de matemática, que pudessem ser identificados em trabalhos cujos objetivos não estavam direcionados para esse fim, como foi o caso do nosso objeto de pesquisa: as teses que tinham como objeto de estudo discussões e reflexões sobre a produção histórica em algum tema de matemática em uma perspectiva epistemológica, diretamente ligada à matemática, desvinculada, de certo modo, das reflexões sobre história e memória e sobre apelo pedagógico para o ensino. Entretanto, nosso foco era encontrar nesses trabalhos, potenciais para o ensino, sejam eles no campo conceitual como no campo didático. Com base nessas expectativas, perseguimos nossos objetivos norteados por um



método de pesquisa e análise que se apoiasse na interpretação e compreensão das produções estudadas, e, assim, os resultados nos levaram a propor a seguinte estruturação para o nosso trabalho.

Quadro 04: Descritores de análise das teses

Título:
Autor (a):
Orientador (a):
Ano de defesa:
Instituição onde foi defendida:
Abordagem:
Conteúdo Principal Focalizado:
Conteúdos Secundários Mobilizados:

Fonte: Adaptado de Rego Barros (2016, p. 23)

A partir de agora, apresentaremos os quadros com os nossos descritores de análise para cada uma das onze teses encontradas com abordagem para o Ensino Superior.

Quadro 05: Descritores de análise da Tese 1

Título: Uma História da Lógica no Brasil
Autor (a): Carlos Roberto de Moraes
Orientador (a): Sérgio Roberto Nobre
Ano de defesa: 2007
Instituição onde foi defendida: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Rio Claro.
Abordagem: Vida e Obra de Matemáticos e Desenvolvimento de suas Ideias,
Conteúdo Principal Focalizado: Lógica e Teoria dos Conjuntos
Conteúdos Secundários Mobilizados:

Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Moraes (2007).



O objetivo desta tese foi avançar a partir da dissertação de mestrado de Evandro Luiz Gomes, intitulada *Sobre A História da Lógica no Brasil: da Lógica das faculdades à lógica positiva (1808-1909)*, defendida em 2002, abordando a lógica, e apresentar o desenvolvimento da Lógica Matemática no Brasil, focando, principalmente, nos sessenta anos iniciais do século XX, apresentando as primeiras obras e os primeiros matemáticos que contribuíram para a consolidação e o desenvolvimento da lógica como áreas de pesquisa no Brasil.

O trabalho dividiu-se em quatro capítulos. É na segunda parte do terceiro capítulo que o conteúdo de lógica aparece, quando o autor faz os comentários referente às obras, Moraes discute três obras que considera importante: “*As Ideias Fundamentais da Matemática*”, de Manuel Amoroso Costa publicada em 1929; “*Elementos de Lógica Matemática*”, de Vicente Ferreira da Silva, publicada em 1940, e a publicada em 1944, intitulada “*O Sentido da Nova Lógica*”, de William van Orman Quine. Segundo Moraes (2007), mesmo o último trabalho citado acima, não sendo de um autor brasileiro, o livro é escrito originalmente em português.

Quadro 06: Descritores de análise da Tese 2

Título: A Influência da Matemática nas Regras para a Direção do Espírito e em O Discurso do Método
Autor (a): Duelci Aparecido de Freitas Vaz
Orientador (a): Irineu Bicudo
Ano de defesa: 2007
Instituição onde foi defendida: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Rio Claro.
Abordagem: Vida e Obra de Matemáticos e Desenvolvimento de suas Ideias
Conteúdo Principal Focalizado: Geometria Analítica
Conteúdos Secundários Mobilizados: Geometria Plana, Aritmética, Polinômios e Equações Algébricas

Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Vaz (2007).

Este trabalho teve como objetivo compreender, numa perspectiva histórica, a influência da matemática nas *Regras para a Direção do Espírito* e em *O Discurso do Método*. Em uma



das partes do segundo capítulo, apresentou-se um pouco de aritmética com a síntese da obra *A Aritmética* de Diofanto, como também uma análise contextual das obras de Pappus e Diofanto. Em seguida, algumas considerações sobre a arte analítica de Viète.

E, para finalizar, o terceiro capítulo, chamado o discurso do método e os ensaios em que se esclarece de que forma a Matemática influenciou Descartes em *O Discurso do Método* e nos três ensaios. Neste capítulo, o conteúdo matemático de Geometria Analítica aparece com bastante frequência com a resolução de diversos problemas matemáticos, inclusive com algumas aplicações para a física.

Quadro 07: Descritores de análise da Tese 3

Título: O Infinito de Georg Cantor: uma revolução paradigmática no desenvolvimento da matemática
Autor (a): Eberth Eleutério dos Santos
Orientador (a): Ítala Maria Loffredo D' Ottaviano
Ano de defesa: 2008
Instituição onde foi defendida: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Abordagem: Desenvolvimento da Matemática como Conteúdo Científico
Conteúdo Principal Focalizado: Lógica e Teoria dos Conjuntos
Conteúdos Secundários Mobilizados: Geometria Plana

Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Santos (2008).

O objetivo desta tese foi argumentar que o núcleo dos resultados matemáticos obtidos por Georg Cantor no final do século XIX, cujas ideias mais fundamentais orbitam em torno de sua especial concepção de infinito, possui as necessárias qualidades de inovação e grandeza para ser considerado como um avanço revolucionário em matemática. No segundo capítulo, o autor introduz o novo conceito de infinito de Cantor, fazendo uma separação do nível mais filosófico e da parte matemática, traçando um caminho para chegar à Teoria dos Conjuntos.

No quarto capítulo, apresentou-se a interpretação do infinito de Cantor, seguindo o modelo kuhniano, pretendendo Santos (2008) apresentar uma análise para a ideia de revolução em matemática. Para tanto, apoiou-se na argumentação do historiador da matemática J. Dauben,



um dos que primeiramente observaram, na década de 1960, a relação entre a obra de Kuhn e o desenvolvimento da matemática.

Quadro 08: Descritores de análise da Tese 4

Título: Um Estudo sobre as Origens da Lógica Matemática
Autor (a): Giselle Costa de Sousa
Orientador (a): John Andrew Fossa
Ano de defesa: 2008
Instituição onde foi defendida: UFRN
Abordagem: Vida e Obra de Matemáticos e Desenvolvimento de Suas Ideias
Conteúdo Principal Focalizado: Lógica e Teoria dos Conjuntos
Conteúdos Secundários Mobilizados:

Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Sousa (2008).

Esta tese teve o objetivo de elucidar as origens da lógica matemática. Sousa (2008) realizou uma pesquisa histórica com caráter bibliográfico e cunho exploratório, investigando a lógica de Richard Whately (um dos mais importantes lógicos aristotélicos ingleses do século XIX), Augustus de Morgan e George Boole, acrescentando um pouco de suas biografias, bem como caracterizando-os como homens e cientistas inseridos na história.

O trabalho foi dividido em seis capítulos. No terceiro capítulo, chamado de *A lógica aristotélica vigente no século XIX*, segundo Sousa (2008), foi mostrado que, embora o século XIX marque a origem da lógica matemática, a lógica tradicional ainda estava presente, não tendo sido repentina esta transição, tendo necessitado, como toda novidade, de um tempo para ser compreendida e aceita. Este capítulo também mostra a lógica de Whately, apresentando sua obra *Elements of Logic (1875)*. No quinto capítulo, intitulado *A lógica de George Boole*, traz um levantamento biográfico de George Boole, analisando, em seguida, a sua Lógica, por meio do seu primeiro e segundo livros à luz da lógica de Richard Whately e Augustus de Morgan, tentando esclarecer a origem e a importância da Lógica Matemática.



Quadro 09: Descritores de análise da Tese 5

Título: Sobre Revoluções Científicas na Matemática
Autor (a): João Carlos Gili Martins
Orientador (a): Romulo Campos Lins
Ano de defesa: 2005
Instituição onde foi defendida: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Rio Claro
Abordagem: Vida e Obra de Matemáticos e Desenvolvimento de suas Ideias.
Conteúdo Principal Focalizado: Álgebra
Conteúdos Secundários Mobilizados:

Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Martins (2005).

Este trabalho, dividido em três partes, tem o objetivo central de mostrar que as teses apresentadas por Thomas Kuhn, em sua principal obra, se aplicam, nos seus aspectos mais importantes, quando se trata de analisar o processo, segundo o qual o conhecimento matemático, naqueles aspectos mais significativos, é produzido.

É uma tese mais teórica, com muita discussão filosófica e com poucos conteúdos matemáticos. Apenas no quarto capítulo, podemos verificar um pouco de Álgebra, iniciando com algumas aplicações da física, mas com um aporte mais forte nas Equações Algébricas, chegando a introduzir o Teorema Fundamental da Álgebra.

Quadro 10: Descritores de análise da Tese 6

Título: Uma Análise Histórica – epistemológica do Conceito de Grupo
Autor (a): João Cláudio Brandemberg Quaresma
Orientador (a): Iran Abreu Mendes
Ano de defesa: 2009
Instituição onde foi defendida: Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Abordagem: Desenvolvimento da Matemática como Conteúdo Científico
Conteúdo principal Focalizado: Álgebra
Conteúdos Secundários Mobilizados:



Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Brandemberg (2009).

O objetivo desta tese foi analisar o desenvolvimento histórico-epistemológico do conceito de Grupo, à luz do *pensamento matemático avançado* proposto por Dreyfus (1991), visando a apontar melhorias didáticas para o ensino desse conceito a partir da inclusão da componente histórica nas aulas de Matemática. O interesse de Brandemberg, neste trabalho, foi levantar discussões sobre o ensino formal da teoria dos grupos, pensando na melhoria do ensino-aprendizagem deste conceito, partindo da seguinte pergunta de pesquisa: de que maneira uma abordagem de ensino, inicialmente, centrada na Teoria dos Números e na Teoria das Equações, se constituiria em um modelo de efetivação do ensino do conceito de Grupo?

Nesta tese, o conteúdo abordado foi sobre álgebra abstrata, mais especificamente, Grupos. O trabalho foi dividido em cinco capítulos. No segundo capítulo, foi feito um estudo do desenvolvimento histórico epistemológico do conceito de Grupo, enfatizando sua relação direta ou indiretamente ligada à Teoria dos Números e a Teoria das Equações Algébricas, fornecendo elementos de estudo para uma discussão da Teoria de Grupos com a finalidade de contribuir para o trabalho de professores em sala de aula. No terceiro e quarto capítulos, fez-se uma análise das características de pensamento matemático, relacionadas ao conceito de Grupos, e, no capítulo cinco, o autor faz sugestões de uma forma de abordagem do conteúdo de Grupos no curso de graduação em Matemática.

Quadro 11: Descritores de análise da Tese 7

Título: Uma História do Processo de Institucionalização da Área de Análise Matemática no Brasil
Autor (a): José do Carmo Toledo
Orientador (a): Sérgio Roberto Nobre
Ano de defesa: 2008
Instituição onde foi defendida: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Rio Claro
Abordagem: Desenvolvimento da Matemática como Conteúdo Científico
Conteúdo Principal Focalizado: Análise
Conteúdos Secundários Mobilizados:



Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Toledo (2008).

Essa pesquisa tem três objetivos: 1) Elaborar uma compreensão acerca das circunstâncias históricas que teriam levado a área de análise a se constituir em um campo autônomo de investigação no Brasil; 2) Avaliar como, historicamente, foram sendo constituídas, automatizadas e institucionalizadas, no Brasil, as regras que definem o que é a “A Área de Análise”; 3) Apresentar alguns elementos históricos que permitam identificar particularidades do período em que se passou a realizar – de forma autônoma e institucionalizada – pesquisas em análise no país, a que elas se referiam e que condições começaram a ser desenvolvidas em nosso meio.

Essa tese traz pouco de conteúdo matemático, e sim uma abordagem teórica em quase todo seu material, focando na História do Processo de Institucionalização da Área de Análise Matemática no Brasil. Porém, no capítulo cinco, aborda sobre a primeira Quinzena da Análise Funcional e Equações Diferenciais Parciais no Brasil organizadas pelo IMPA em 1967. Nesta parte da tese, apresentaram-se dois artigos: 1) *Teorema da Regularidade do Tipo dos Teoremas de Sobolev*, de Chaim Samuel Hönl; 2) *Modelo Probabilístico de Programação Dinâmica*, de Carlos A. Dantas, que, segundo Toledo (2008), foram discutidos no evento com a intenção de oferecer informações sobre questões que dizem respeito às bases formal e específica da análise, ao seu fundo de conhecimento, ao seu domínio, as suas problemáticas, aos seus objetivos e métodos, ou seja, para se ter alguma noção sobre a formação do *Sistema Conceitual* que se definia para área de Análise, naquele período. Nesses dois Teoremas, podemos verificar conteúdos de Análise Matemática presentes na Tese.

Quadro 12: Descritores de análise da Tese 8

Título: Matemática A Concepção de Educação de Henri Lebesgue
Autor (a): Luzia Aparecida Palaro
Orientador (a): Michel Frederich Otte
Ano de defesa: 2008
Instituição onde foi defendida: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP



Abordagem: Vida e Obra de Matemáticos e Desenvolvimento de suas Ideias Matemáticas

Conteúdo Principal Focalizado: Cálculo Diferencial e Integral

Conteúdos Secundários Mobilizados: Teoria dos Conjuntos, Análise, Binômio de Newton, Geometria Plana e Funções.

Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Palaro (2006).

Este trabalho, de caráter bibliográfico, sob a abordagem histórico-descritiva, apresentou como objetivo geral identificar os aspectos caracterizadores da concepção de Educação Matemática de Henri Lebesgue (1875-1941).

O trabalho foi dividido em seis capítulos. O terceiro capítulo, *Aspectos do desenvolvimento histórico do Cálculo até o século XVIII*, teve como foco mostrar o contexto histórico-matemático das bases da teoria da integração que antecederam Cauchy, Riemann e Lebesgue, caracterizando a origem e o auge do Teorema Fundamental do Cálculo. Este capítulo também inclui as contribuições de Newton e Leibniz para o desenvolvimento do Cálculo Diferencial e Integral.

No quarto capítulo, *Teoria da integração de Cauchy a Lebesgue*, esse tópico mostra o desenvolvimento da teoria da integração, iniciando com o desenvolvimento do conceito de função nos séculos XVII e XVIII, passando pelas contribuições de Bolzano, Cauchy e Riemann, até chegar a originalidade de Lebesgue na sua forma de fazer matemática, em que define integral de forma bem diferente de Cauchy e Riemann.

No quinto capítulo, *Uma discussão sobre o Teorema Fundamental do Cálculo apresentado em alguns livros didáticos*, apresentou-se e discutiu-se a forma como alguns livros didáticos de Cálculo e Análise definem e desenvolvem O Teorema Fundamental do Cálculo. Foram analisados seguintes livros: 1) Cálculo, de George F. Simmons; 2) Cálculo, de George B. Thomas Jr; 3) Elementos de Cálculo Diferencial e Integral, de William A. Granville, Percy F. Smith e William R. Longley; 4) Curso de Análise, de Elon Lages Lima.

No capítulo seis, *Ideias contidas na obra Sobre a medida das grandezas de Henri Lebesgue*, destaca-se: Comparação de conjuntos e números inteiros, Comprimento de segmentos e número, Áreas, Grandezas Mensuráveis e Integração e diferenciação.



Quadro 13: Descritores de análise da Tese 9

Título: Matemática e Filosofia da Natureza no Século XIV: Thomas Bradwardine
Autor (a): Marcio Augusto Damim Custódio
Orientador (a): Fátima Regina Rodrigues Évora
Ano de defesa: 2004
Instituição onde foi defendida: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Abordagem: Vida e Obras de Matemáticos e Desenvolvimento de suas Ideias Matemáticas
Conteúdo Principal Focalizado: Física Matemática
Conteúdos Secundários Mobilizados: Aritmética

Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Custódio (2004).

Esta pesquisa bibliográfica, com fontes primárias e secundárias, com objeto de pesquisa a obra de Thomas Bradwardine, a partir da investigação de seu conceito e movimento, teve como objetivo compreender em que medida o uso da matemática no cálculo da velocidade, especialmente no *Tractatus de proportionibus*, é um ponto de passagem entre a filosofia da natureza aristotélica e a física copernicano-galileana.

A tese é dividida em seis capítulos. No primeiro, intitulado *O Movimento*, segundo Custódio (2004), fez-se uma reconstituição de como Bradwardine pôde efetuar a transição do conceito de movimento, que lhe permitiu estabelecer um cálculo de proporção, focando no conceito de movimento da Física de Aristóteles e sua vinculação com o objeto da metafísica.

O segundo capítulo, *A Viabilidade da Matematização da Física*, segundo Custódio (2004), mostrou detalhadamente a estrutura do arcabouço matemático da *Geometria Speculativa e do De Proportionibus*, para compreender a relevância que a terminologia e a sintaxe da linguagem geométrica e aritmética das proporções têm para Bradwardine calcular o movimento.



O terceiro capítulo, *A Restauração da Física*, aborda o que Bradwardine considera como causa do insucesso das seguintes teorias: velocidade como valor absoluto; duas teorias sobre velocidade como valor relativo e da impossibilidade da relação de proporção. O quarto capítulo, *A Estrutura da Lei do Movimento*, analisa a Teoria do Cálculo de Bradwardine, e o capítulo cinco, *Continuidade e movimento*, aborda o tema da medição do movimento e traça as estratégias de Bradwardine, consistindo em estabelecer uma correspondência entre o contínuo geométrico (linha, plano e figura) e o contínuo físico (temperatura, movimento).

Quadro 14: Descritores de análise da Tese 10

Título: Adrien-Marie Legendre (1752 – 1833) e suas Obras em Teoria dos Números
Autor (a): Maria Aparecida Roseane Ramos Silva
Orientador (a): John Andrew Fossa
Ano de defesa: 2010
Instituição onde foi defendida: Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Abordagem: Vida e Obra de Matemáticos e Desenvolvimento de suas Ideias Matemáticas
Conteúdo Principal Focalizado: Teoria dos Números
Conteúdos Secundários Mobilizados: Nenhum

Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Silva (2010).

O objetivo desta pesquisa foi inventariar, sistematizar e avaliar as obras em Teoria dos Números do matemático francês Adrien-Marie Legendre (1752-1833), bem como realizar um estudo histórico da vida desse matemático.

Essa tese é longa e traz uma quantidade grande de conteúdos matemáticos na área de Teoria dos Números, sendo um material excelente para ser usado no Ensino Superior em disciplinas de Introdução à Álgebra, principalmente em cursos de formação de professores.

Quadro 15: Descritores de análise da Tese 11

Título: Luigi Fantappiè: Influências na Matemática Brasileira. Um Estudo de História como Contribuição para a Educação Matemática
Autor (a): Plínio Zornoff Táboas
Orientador (a): Ubiratan D'Ambrosio



Ano de defesa: 2005

Instituição onde foi defendida: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Rio Claro

Abordagem: Vida e Obra de Matemáticos e Desenvolvimento de suas Ideias Matemáticas

Conteúdo Principal Focalizado: Análise

Conteúdos Secundários Mobilizados: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Abstrata, Aplicações da Física e Geometria Analítica.

Fonte: Elaboração própria, com base na leitura da tese de Táboas (2005).

Esta tese teve como objetivo apresentar uma proposta de ação em Educação Matemática, mediante a investigação histórica de textos matemáticos avançados e relevantes para a matemática brasileira. O quinto capítulo, intitulado *Relevância Matemática e Relevância Histórica*, o capítulo mais longo e mais importante da tese, é o momento em que todo conteúdo matemático aparece, em que o tema principal focalizado é Análise Funcional, mais precisamente, o estudo de Funcionais Analíticos. Outros conteúdos também são mobilizados neste trabalho, entre eles, o cálculo diferencial e integral, álgebra abstrata, geometria analítica e algumas aplicações da Física.

Considerações Finais

Neste artigo, descrevemos apenas os conteúdos principais focalizados, apresentando também os conteúdos secundários mobilizados, que podem ser explorados para abordar conceitos de Matemática no Ensino Superior através da História da Matemática, com a finalidade de disseminação destas publicações para um público maior, no sentido de possibilitar uma divulgação dos conteúdos matemáticos. Apesar de não fazer uma análise desses conteúdos em nosso trabalho, pois apenas apontamos quais conteúdos são abordados, fizemos um pequeno levantamento de cada um, percebendo que temos material para ser explorado na formação de professores com os alunos das Licenciaturas em Matemática, pois esses discentes irão, no futuro, para sala de aula e o acesso a este tipo de trabalho é um importante aprofundamento de seus conhecimentos epistemológicos da matemática, tornando-se um ganho de informação conceitual. Como a maioria dos alunos não tiveram acesso a esse tipo de material em sua



graduação, sugerimos a apresentação desses conteúdos em cursos de pós-graduação, tanto *lato sensu*, como também *stricto sensu*, pois, a maioria dos alunos formados nas licenciaturas não tem acesso a esse tipo de conhecimento.

Apesar de não descrever as dissertações destacamos o número de trabalhos encontrados tanto dissertação, como tese. Na área de cálculo diferencial e integral, são cinco dissertações e uma tese, representando 20% dos trabalhos encontrados que abordam conteúdos do ensino superior, os trabalhos de Lógica e Teoria dos conjuntos, totalizaram sete trabalhos, representando em valores relativos, o percentual de 23%. Destaco o assunto de cálculo diferencial e integral, por ser uma disciplina presente em todos os cursos de graduação na área de ciências exatas e tecnologias, inclusive nos cursos de Licenciatura em Matemática, por ser o primeiro desafio dos alunos que estão saindo do Ensino Médio para o Ensino Superior. Ou seja, temos material de Cálculo relacionado à História da Matemática, que pode ser explorado em sala de aula, despertando, certamente, uma motivação maior por partes dos alunos.

Fica como sugestão para os pesquisadores que tiverem acesso a esse artigo a exploração didática desses materiais do Ensino Superior. Os docentes podem usar os conteúdos abordados nas teses para elaborar atividades que possam ser desenvolvidas com os alunos, tanto de formação de professores, como também de outros cursos, pois se trata de um material bem fundamentado, que, diferente do que alguns professores mais “tradicionalistas” podem pensar, não facilitarão os conteúdos, eles irão aprofundar mais seus conhecimentos. O desafio do professor será desenvolver uma estratégia metodológica de ensino que utilize o desenvolvimento Histórico e Epistemológico da Matemática como um aspecto mobilizador de ensino, possibilitando a ampliação dos conhecimentos dos alunos e também dos próprios professores, pois, estudando a história, estaremos sempre aprendendo uma coisa nova que pode ser reelaborada e introduzida em sala de aula, fazendo com que as aulas sejam mais interessantes.

Uma importante contribuição de nosso trabalho é apresentar aos docentes ou futuros docentes que, por meio da leitura dos materiais produzidos de História da Matemática no Brasil nos cursos de pós-graduação *stricto sensu*, é possível desenvolver material para ser usado em sala de aula com alunos do Ensino Superior. Para isso, apontamos os trabalhos encontrados em



20 anos, de 1990 a 2010. E consideramos que, se o professor conseguir elaborar atividades pedagógicas com esse material, as aulas ganharão em qualidade. Podemos observar, pelos quadros apresentados em nosso artigo, que temos materiais para serem abordados em diversas disciplinas da grade curricular dos Cursos de Matemática.

As teses em História da Matemática, como também em outras áreas do conhecimento, muitas vezes depois de defendidas, são esquecidas em estantes de bibliotecas ou até mesmo nas bibliotecas virtuais. E este artigo mostra uma descrição dos conteúdos de onze trabalhos. Com isso, em apenas um artigo, o leitor vai ser capaz de ver quais conteúdos aparecem em cada um dos trabalhos em História e Epistemologia da Matemática e pesquisar aquele que lhe interessar em cada momento de sua carreira docente, ajudando com mais um material que pode ser explorado e se bem tratado por cada docente, ao mesmo tempo, ajudá-lo no aprofundamento de seus conhecimentos matemáticos.

Finalizamos nosso artigo assegurando que há uma necessidade premente de aprofundamento acerca da potencialidade didática desses trabalhos para uso em sala de aula pelos professores de matemática, desde que se estabeleça um exercício investigatório de pesquisa, para que os alunos possam ler, discutir, refletir e reelaborar as propostas didáticas a partir da utilização das informações geradas na pesquisa histórica, de modo a fazer delas uma prática de renovação desses indicativos matemáticos que poderão se constituir em aparatos didáticos elaborados com base em formas de produção matemática validadas em outras épocas e que podem ser relidas, revividas e reavaliadas nas atividades em didáticas em sala de aula.

Referências

BRANDEMBERG, Joao Cláudio. **Uma Análise Histórico – epistemológica do Conceito de Grupo**. Tese de Doutorado. Natal: UFRN: 2009.

CUSTÓDIO, Marcio Augusto Damim. **Matemática e Filosofia da Natureza no Século XIV: Thomas Bradwardine**. Tese de Doutorado. Campinas: UNICAMP: 2004.

MARTINS, João Carlos Gilli. **Sobre Revoluções Científicas na Matemática**. Tese de Doutorado. Rio Claro: UNESP: 2005.



MENDES, Iran Abreu. **História da Matemática no Ensino: Entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

_____. **Cartografias da produção em História da Matemática no Brasil: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990-2010.** Relatório de Pesquisa (Bolsa produtividade CNPq). Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014. Impresso.

_____. **Tendências da Pesquisa em História da Matemática no Brasil: A Propósito das Dissertações e Teses (1990 – 2010).** Educação Matemática e Pesquisa. São Paulo, v. 14, N°3, PP. 465 - 480, 2012.

_____. **Cartografias da produção em História da Matemática no Brasil: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990-2010.** Projeto de pesquisa (Bolsa produtividade CNPq). Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010. Impresso.

_____. **Investigação Histórica no Ensino da Matemática.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

_____. Uma radiografia dos textos publicados nos Anais dos SNHM. In: **Anais.** 11º Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia. Niterói: SBHC, 2008. p. 1-11.

MORAES, Carlos Roberto de. **Uma História da Lógica no Brasil.** Tese de Doutorado. Rio Claro: UNESP: 2007.

PALARO, Luzia Aparecida. **A Concepção de Educação Matemática de Henri Lebesgue.** Tese de Doutorado. São Paulo: PUC: 2008.

REGO BARROS, Rafael José Alves. **Pesquisas sobre História e Epistemologia da Matemática: Contribuições para Abordagem da Matemática no Ensino Médio.** Tese de Doutorado. Natal: UFRN: 2016

SAD, Ligia Arantes (Ed.). **Anais. VI Seminário Nacional de História da Matemática.** Rio Claro: SBHMat, 2005.

SÁNCHEZ GAMBOA, Silvio Ancisar. Pesquisa qualitativa: superando tecnicismos e falsos dualismos. **Contrapontos** - volume 3 - n. 3 - p. 393-405 - Itajaí, set./dez. 2003.

_____. **Pesquisa em Educação: Métodos e Epistemologias.** 2. ed. – Chapecó: Argos, 2012.

SANTOS, Eberth Eleutério. **O Infinito de Georg Cantor: uma revolução paradigmática no desenvolvimento da matemática.** Tese de Doutorado. Campinas: UNICAMP: 2008.

SILVA, Maria Aparecida Roseane. **Adrien-Marie Legendre (1752 – 1833) e suas Obras em Teoria dos Números.** Tese de Doutorado. Natal: UFRN: 2010.

SOUSA, Giselle Costa de. **Um Estudo sobre as Origens da Lógica Matemática.** Tese de Doutorado. Natal: UFRN: 2008.



TÁBOAS, Plínio Zornoff. **Luigi Fantappiè: Influências na Matemática Brasileira. Um Estudo de História como Contribuição para a Educação Matemática.** Tese de Doutorado. Rio Claro: UNESP: 2005.

TOLEDO, José do Carmo. **Uma História do Processo de Institucionalização da Área de Análise Matemática no Brasil.** Tese de Doutorado. Rio Claro: UNESP: 2008.

VAZ, Duelci Aparecido de Freitas. **A Influência da Matemática nas Regras para a Direção do Espírito e em O Discurso do Método.** Tese de Doutorado. Rio Claro UNESP: 2007.

Sobre os autores

Rafael José Alves do Rego Barros

Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2016). Mestrado em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2011). Especialização em Ensino Interdisciplinar das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2007), Atualmente Professor do IFPB - Campus João Pessoa. Coordenador Acadêmico Local e Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional - ProfEPT.

E-mail: rafael.barros@ifpb.edu.br

Iran Abreu Mendes

Pós-doutorado em Educação Matemática pela UNESP/Rio Claro, SP (2008). Doutorado em Educação (2001) e Mestrado em Educação (1997) ambos pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Especialização em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (1995), graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Pará (1983), graduação em Licenciatura em Ciências pela Universidade Federal do Pará (1983). Atualmente é professor Titular do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, onde atua como pesquisador do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas.

E-mail: iamendes1@gmail.com

Recebido em: 23/07/2018

Aceito para publicação em: 15/08/2018