

Estado da arte da análise praxeológica de livros brasileiros de Matemática: um recorte em dissertações e teses da BDTD

State of the art of the praxeological analysis of brazilian Mathematics books: a cut in dissertations and theses of BDTD

Rogério César dos Santos

Universidade de Brasília

rogerc@unb.br

 <http://orcid.org/0000-0002-1362-2234>

Cleyton Hércules Gontijo

Universidade de Brasília

cleyton@unb.br

 <http://orcid.org/0000-0001-6730-8243>

Resumo

A análise praxeológica de Yves Chevallard (1999) tem sido amplamente utilizada como ferramenta de investigação dos fenômenos educacionais, em particular em se verificar como alunos, professores, livros didáticos e instituições têm relacionado a teoria à prática dentro dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula (práxis = prática, logos = razão). Ela pode ser realizada em várias instâncias: propostas de atividades de sala de aula, organizações de livros, organizações de documentos oficiais, experiências de professores, dentre outros. Neste artigo, foi realizado um estado da arte das análises praxeológicas debruçadas sobre livros brasileiros de matemática, através de levantamentos por palavras-chave na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Após a pesquisa, verificou-se que é ampla a abordagem da análise praxeológica sobre livros didáticos, e que, em geral, tal análise propicia uma boa verificação de como os conteúdos em matemática estão organizados nas obras, de como os livros poderiam ser complementados com maiores explicações das técnicas matemáticas utilizadas, e como os mesmos estão em sintonia com os documentos oficiais.

Palavras-chave: Análise praxeológica. Teoria Antropológica do Didático. Livro didático. Ensino de Matemática.

Abstract

The praxeological analysis of Yves Chevallard (1999) has been widely used as a tool for the investigation of educational phenomena, in particular, to verify how students, teachers, textbooks and institutions have related theory to practice within the contents to be worked on in the classroom (praxis = practice, logos = reason). It can be carried out in several

instances: proposals of classroom activities, book organizations, official documents organizations, teachers' experiences, among others. In this article, state-of-the-art analysis of praxis was carried out on Brazilian mathematics books, through surveys by keywords in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações). After the study, it was found that the approach to the praxeological analysis on textbooks is broad, and that, in general, such report provides an excellent verification of how the contents in mathematics are organized in the publications, how books could be complemented with further explanations of the mathematical techniques used, and how they are in line with the official documents.

Keywords: Praxeological Analysis. Anthropological Theory of the Didactic. Textbook. Mathematics teaching.

Introdução

A análise praxeológica desenvolvida por Yves Chevallard (1999) possibilita investigar o binômio prática-teoria dos conteúdos acadêmicos (praxi = prática e logos = razão). É primordial que o professor e o aluno tenham em mente a mesma fundamentação teórica quando estão trabalhando com determinado conteúdo. O estudante poderá apresentar dificuldades para resolver determinado problema caso não tenha clareza acerca das bases conceituais que o possibilita a fazê-lo, e o professor deve ser o mediador para que esse entendimento possa acontecer.

A análise praxeológica tem sido utilizada com diferentes propósitos, entre eles, para investigar elementos relativos à atuação docente (GONÇALVES, 2004; VERAS, 2010), para tratar das metodologias de ensino (SANTOS, 2010), para o estudo de documentos e diretrizes educacionais publicados pelo governo (GOULART, 2007; SILVA, 2007) e para analisar mudanças de abordagens de determinados conteúdos ao longo do tempo (NAKAMURA; 2008).

A fim de contribuir com o campo da educação matemática que se dedica aos estudos de elementos relacionados às questões curriculares, o presente artigo foi desenvolvido com o objetivo de apresentar um estado da arte sobre a análise praxeológica que tem sido feita em livros didáticos brasileiros de matemática, tendo como fonte de dados o acervo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações — BDTD¹, disponível no sítio do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT na internet.

A escolha pelo tema Livro Didático se deve ao importante papel que este desempenha na formação do estudante, pois, para muitos, esse é o único material didático disponível para estudo. O livro didático constitui-se em uma fonte de referências teóricas que não poderiam ser transmitidas apenas pela oralidade ou a partir de cópias do "quadro negro". Além disto, o Governo Federal, por meio do Ministério da Educação (MEC), possui uma política pública de distribuição de livros didáticos, o Programa Nacional do Livro

¹ <https://bdttd.ibict.br>

Didático – PNLD, que abrange todo o território nacional e atende aquelas escolas que participam do censo realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP. (MEC, 2017). O projeto é financiado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

A fim de ilustrar a abrangência do PNLD, apresentamos alguns dados disponibilizados pelo FNDE (BRASIL, 2020). No âmbito do PNLD 2020, foi feita a aquisição completa das obras que atendem aos anos finais do ensino fundamental (EF) e a reposição integral dos livros didáticos para os estudantes e professores dos anos iniciais do ensino fundamental (EF), a reposição de livros didáticos para o ensino médio e para a educação infantil.

Tabela 1 – Abrangência do PNLD 2020

Etapa de Ensino	Escolas Beneficiadas	Alunos Beneficiados	Total de Exemplares	Valor de Aquisição
Educação Infantil	17.069	3.204.748	28.407	R\$ 749.606,65
Anos Iniciais – EF	88.674	12.337.614	71.816.715	R\$ 458.638.563,27
Anos Finais – EF	48.213	10.197.262	80.528.321	R\$ 696.671.408,86
Ensino Médio	19.249	6.270.469	20.198.488	R\$ 234.141.456,77
Total Geral	123.342	32.010.093	172.571.931	R\$ 1.390.201.035,55

Fonte: FNDE (2020, s/n)

O número de estudantes atendidos e o valor despendido por essa política pública demandam estudos para investigar diferentes variáveis envolvidas na produção e utilização das obras distribuídas pelo PNLD. De acordo com Artuso, Martino, Costa e Lima (2019, p. 27-28), “com esse investimento bilionário, é de se esperar que as diversas possibilidades de uso dos livros didáticos tragam um benefício positivo para o processo pedagógico, no qual eles podem ser vistos como partícipe da cultura escolar e uma das bases do trabalho docente”. Além disso, do ponto de vista estritamente pedagógico, a análise dos livros didáticos é de suma importância, pois, as bases teóricas que fundamentam a sua elaboração podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes brasileiros. Nesse trabalho, o foco são as pesquisas que investigaram os livros didáticos de matemática a partir da análise praxeológica.

Referencial teórico

Neste capítulo, será conceituada e caracterizada a Análise Praxeológica, teoria intimamente associada à Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard (1999).

Segundo Santos e Menezes (2015), a Teoria Antropológica do Didático (TAD) propõe a elaboração de um pensamento unificado com relação aos fenômenos didáticos, e tenta

explicar a forma como os conteúdos acadêmicos são trabalhados em sala de aula, no processo de ensino e aprendizagem. Ela estuda a relação do homem perante o saber matemático. Segundo a TAD, há de se analisar as relações entre os objetos, as pessoas e as instituições. Existem três possíveis relações entre estes entes: entre pessoas e objetos, entre pessoas e instituições, e entre objetos e instituições. Os objetos são, no campo da didática, conteúdos acadêmicos, as pessoas são os alunos e as instituições são as escolas (SANTOS; MENEZES, 2015).

Em geral, as instituições são dispositivos sociais que determinam a forma como as coisas devem ser feitas e pensadas pelas pessoas, em relação aos objetos da natureza. Isto é, em geral, a relação entre as pessoas e os objetos é influenciada pela relação entre a instituição e o objeto e pela relação entre a pessoa e a instituição. No campo da didática, a relação entre as pessoas e a instituição é o contrato didático, conceito da teoria das situações didáticas de Brousseau (1982). Este interfere, naturalmente, na relação dos alunos com os componentes escolares. Neste sentido, cuidados devem ser tomados para que o aluno não seja estimulado apenas a se sujeitar aos caprichos da instituição, sem se preocupar com o real aprendizado dos conteúdos acadêmicos.

Pessoa é um conceito que se subdivide em estágios. O estágio indivíduo é quando a pessoa não está, ainda, relacionada com alguma instituição. O estágio sujeito é quando a pessoa está sujeita a alguma instituição. O estágio pessoa se dá quando o indivíduo se relaciona com várias instituições distintas. Quando a pessoa entra numa instituição, sua relação com os objetos pertencentes a ela deve mudar, de acordo com o esperado pela instituição, para que haja aprendizado. Isto é, há aprendizado quando as relações entre pessoas e objetos estão em conformidade com as relações entre a instituição e os objetos. Neste caso, a pessoa é considerada então um sujeito adequado. Para se constatar tal progressão é que existem as avaliações institucionais. No entanto, sem o devido cuidado, a avaliação, sendo parte do contrato didático estabelecido na relação entre pessoa e instituição, pode vir a prejudicar a relação entre pessoa e objeto, no sentido que a pessoa irá se preocupar mais em se adequar à avaliação institucional do que procurar se apropriar dos objetos matemáticos.

Os objetos são classificados em ostensivos e não ostensivos (ALMOULOU, 2007). Os ostensivos são os objetos manipuláveis, e os não ostensivos são as noções matemáticas, os conceitos e as propriedades. Os ostensivos são aqueles que se podem ver ou enxergar. Os não ostensivos são aqueles que existem institucionalmente. Como ilustração, a propriedade da existência do elemento inverso da adição no conjunto dos números reais é um objeto não ostensivo. A utilização dele na resolução de uma equação, como $x + 1 = 4$, é um objeto ostensivo, que seria a devida manipulação da representação do conceito matemático, o que analogamente ocorre na representação semiótica de Duval (2012). A preocupação do professor deve ser a de mostrar ambas as realidades ao aluno, pois estas coexistem nos momentos de toda organização matemática.

A análise praxeológica é um termo usado para se referir ao estudo da relação entre a prática e a teoria no processo de ensino e aprendizagem, sendo a teoria a responsável por explicar a técnica utilizada para a realização das tarefas propostas pelo professor. A

análise praxeológica leva em conta, portanto, como são organizados os conteúdos escolares para que essa relação faça sentido para o aluno.

As organizações associadas a um saber são de dois tipos: as organizações matemáticas e as didáticas. As matemáticas são o universo matemático, e as didáticas referem-se ao modo de construir esse universo para o aluno. A passagem das primeiras para as segundas é a transposição didática (ALMOULOU, 2007). Nesta passagem, seis momentos são destacáveis: o momento em que o aluno toma contato com as tarefas próprias do universo matemático, o momento em que técnicas são apresentadas para que se possam executar as tarefas, o momento em que as técnicas são explicadas por um aparato tecnológico, o momento em que a técnica é aplicada em diferentes tarefas, o momento da institucionalização do saber por meio da teorização do assunto, e o momento da avaliação de todo o processo. Os momentos não possuem necessariamente esta ordem. Ao professor cabe pensar uma organização didática que permita o aluno alterar sua relação com um dado objeto do conhecimento, introduzindo novas técnicas para a realização de tarefas, ou ampliando o aparato teórico-tecnológico do conteúdo que se está estudando. O objetivo final é fazer com que o saber construído passe a fazer parte da cultura da instituição (ALMOULOU, 2007).

Na instituição, o fazer matemática baseia-se na relação entre a prática e o campo conceitual, cada uma delas com suas subdivisões (BARBOSA; LIMA, 2014):

- A prática é composta pela tarefa e pela técnica (o saber fazer).
- Já o campo conceitual, pela tecnologia e pela teoria.

Tais definições se relacionam da seguinte forma: a tarefa é executada por meio de uma técnica. Esta técnica está amparada pela tecnologia, que, por sua vez, está embasada numa teoria que a generaliza. Este esquema foi denominado, portanto, de praxeologia, práxis significando prática, e logos significando a razão. Assim, são considerados dois blocos: o saber-fazer (técnico/prático) e o saber (tecnológico/teórico) (ALMOULOU, 2007).

Uma situação ilustra bem este conceito: para a tarefa de se encontrar o valor de x na equação $3x = 12$, usa-se a técnica de se dividir ambos os membros da igualdade por 3. Esta técnica, por sua vez, está amparada pela tecnologia da propriedade do elemento inverso multiplicativo, isto é, ao se operar um número com ele mesmo pelo elemento inverso da multiplicação, obtém-se o elemento neutro da multiplicação, 1, que agora estaria multiplicando x em nossa equação. Tal tecnologia, por sua vez, está baseada numa teoria, a teoria de Corpos, da Álgebra, que determina que os números racionais não nulos possuem elemento inverso multiplicativo, e que os racionais também possuem o elemento neutro da multiplicação.

É possível que uma teoria possa ser a base para várias tecnologias. Cada tecnologia pode justificar várias técnicas, e cada técnica pode ser usada para vários tipos de tarefas. Também, para a execução de uma determinada tarefa, podem-se ser utilizadas subtarefas.

A praxeologia tarefa-técnica-tecnologia-teoria é chamada de pontual quando

formada por uma tarefa que dependa apenas de uma única técnica para sua execução. A praxeologia será local quando uma tarefa é executada por várias técnicas, porém amparadas por uma única tecnologia. Ela será regional quando, para a realização de uma tarefa, é exigida a execução de outras tarefas, sendo estas amparadas por tecnologias diversas, porém sob uma única teoria. A praxeologia será global quando a execução de uma tarefa exige a participação de mais de uma teoria.

Uma organização matemática local deve responder questões que não podem ser respondidas por uma organização pontual. A construção de uma organização local requer a consideração de diversas técnicas de realização de tarefas. Algumas características de uma organização local: integração dos tipos de tarefas, diferentes técnicas para escolher, independência do objeto ostensivo, existência de tarefas reversíveis, interpretação do resultado de aplicações das técnicas, existência de tarefas em aberto, incidência dos elementos tecnológicos sobre a prática. Na organização local a técnica deve progredir, novas questões matemáticas fazem surgir diferentes técnicas, e a concepção parte-todo deve ser institucionalizada.

O gênero tarefa é caracterizado por um verbo, como calcule, estime, monte, etc. Já o tipo de tarefa é uma especificação, como o cálculo das raízes de uma determinada equação, ou a montagem de um gráfico.

Uma técnica será superior à outra técnica quando for capaz de executar um número maior de tarefas. Como ilustração, a técnica de se resolver uma equação do segundo grau pela sua fórmula resolutive é superior à técnica de soma e produto, pois esta se aplicaria a casos particulares da equação. O surgimento de uma técnica deve-se à falta de uma maneira de se resolver uma determinada questão.

Na análise praxeológica, o saber matemático, tanto do ponto de vista da organização matemática quanto da organização didática, possui níveis ou locais, na seguinte ordem: sociedade, escola, pedagogia, disciplina, domínio, setor, tema, objeto. Tal compreensão facilita o bom desempenho do trabalho do professor.

Metodologia — estado da arte

As pesquisas do tipo estado da arte caracterizam-se por seu caráter inventariante do que se tem produzido nas áreas acadêmica e científica com relação ao tema de investigação (FERREIRA, 2002). O estado da arte é motivado, em geral, pelo sentimento de não se conhecerem completamente as pesquisas de determinado campo de conhecimento.

As pesquisas em forma de estado da arte objetivam conhecer o que fora construído para depois investigar o que ainda não foi objeto de pesquisa e, também, têm por objetivo agrupar o volume de conhecimentos adquiridos para que possam ser divulgados para a sociedade. Tais pesquisas, em geral, informam o que se pretendeu investigar, indicam o percurso metodológico realizado na pesquisa, descrevem os resultados, e, em geral, possui estilo verbal, conciso, descritivo e impessoal.

Segundo Silva e Carvalho (2014), o estado da arte caracteriza-se por ser uma revisão bibliográfica sobre a produção de certo tema, de alguma área de conhecimento. Essa revisão identifica: quais teorias estão sendo levantadas, quais procedimentos de pesquisa são usados nestas construções, o que falta discutir, quais referenciais teóricos estão sendo utilizados nos embasamentos das pesquisas, e qual a contribuição das pesquisas para a ciência e a sociedade.

Devem-se levar em conta os recortes: temporal, espacial, temático e quanto às fontes. Geralmente, quando são feitas pesquisas usando a internet, essas procuras são feitas por palavras-chave. Há o risco, entretanto, de, ao eleger as palavras, algumas referências afins ficarem de fora dos resultados da pesquisa.

No presente artigo, para que se pudesse levantar o que há de produção em termos de dissertações e teses relacionadas ao assunto análise praxeológica de livros didáticos brasileiros de matemática, foram realizadas algumas buscas no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD. Os recortes foram: quanto ao tempo, trabalhos disponíveis até Junho de 2019; quanto ao espaço, a internet; quanto ao tema, foram focados os assuntos matemática e praxeologia; quanto às fontes, a biblioteca BDTD.

Foram realizadas duas procuras no BDTD: a primeira pelas palavras-chave praxeológica e matemática, a segunda pelas palavras-chave praxeologia e matemática. Relacionados ao livro didático, foram encontrados ao todo 21 trabalhos, divididos nos seguintes temas:

- análise combinatória/ estatística/ probabilidade – 4 trabalhos;
- álgebra – 7 trabalhos;
- geometria euclidiana plana – 3 trabalhos;
- geometria analítica – 2 trabalhos;
- outros temas – 5 trabalhos (cálculo diferencial, uso da calculadora, trigonometria, evolução histórica dos números irracionais, cinemática).

Análise dos resultados

Nesta seção, serão feitas análises de tais obras. As tabelas 2 e 3 apresentam os trabalhos encontrados, mostrando os enfoques e as etapas de escolarização de cada um.

Por sua longa extensão, a tabela 2 inicia-se na próxima página.

Tabela 2 – Dissertações sobre a praxeologia em livros didáticos de matemática

Título da dissertação	Autor/Ano de defesa	IES	Foco/conteúdo	Etapas de escolarização
Regressão linear simples nos livros de estatística para cursos de Administração: um estudo didático	Yamauti (2013)	PUC/SP	Estatística	Ensino Superior

Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio	Neto (2008)	PUC/SP	Estatística	Ensino Médio
O pensamento estocástico nos livros didáticos do ensino fundamental	Friolani (2007)	PUC/SP	Estatística	Ensino Fundamental
As equações algébricas no ensino médio: um estudo de uma sequência didática utilizando software gráfico	Inafuco (2006)	UFSC	Equações algébricas	Ensino Médio
Uma análise praxeológica das tarefas de prova e demonstração em tópicos de álgebra abordados no primeiro ano do ensino médio	Carvalho (2007)	PUC/SP	Álgebra	Ensino Médio
A noção de variável em livros didáticos de ensino fundamental: um estudo sob a ótica da organização praxeológica	Cruz (2005)	PUC/SP	Álgebra	Ensino Fundamental
A álgebra nos livros didáticos do ensino fundamental: uma análise praxeológica	Nogueira (2008)	UFMS	Álgebra	Ensino Fundamental
Função quadrática: análise em termos de contextos, de organizações matemáticas e didáticas propostas em livros didáticos de ensino médio	Chaves (2016)	PUC/SP	Funções quadráticas	Ensino Médio
Equação do primeiro grau em livros didáticos sob a ótica da teoria antropológica do didático	Barbosa (2011)	UFPB	Equações do primeiro grau	Ensino Fundamental
Uma Análise da Abordagem da Área de Figuras Planas no Guia de Estudo do Projovem Urbano sob a Ótica da Teoria Antropológica do Didático.	Carvalho (2012)	UFPE	Geometria Plana	Fundamental/ Profissional
A organização praxeológica do objeto triângulo nos livros didáticos da 7ª série do ensino fundamental	Maia (2008)	UFSC	Geometria Plana	Ensino Fundamental
Prova e demonstração em geometria: uma busca da organização matemática e didática em livros didáticos de 6ª a 8ª séries de Moçambique	Ordem (2010)	PUC/SP	Geometria Plana	Ensino Fundamental
Prova e demonstração na geometria analítica: uma análise das organizações didática e matemática em materiais didáticos	Varella (2010)	PUC/SP	Geometria Analítica	Ensino Médio

Cálculo Diferencial e Integral nos livros didáticos: uma análise do ponto de vista da organização praxeológica	Mateus (2007)	PUC/SP	Cálculo Diferencial e Integral	Ensino Superior
Conjunto dos números irracionais: a trajetória de um conteúdo não incorporado às práticas escolares	Manrique (2008)	PUC/SP	Números irracionais – aritmética	Ensino Fundamental
A calculadora como recurso didático nos anos iniciais do ensino fundamental	Abreu (2009)	UFMS	Calculadora como recurso didático	Ensino Fundamental
Um olhar diferenciado sobre a cinemática no ensino médio	Buse (2014)	UFSC	Cinemática	Ensino Médio
A trigonometria do ciclo trigonométrico: uma análise da transposição didática realizada pelo livro didático na 2 série do ensino médio à luz da teoria antropológica do didático	Barbosa (2015)	UFRPE	Trigonometria	Ensino Médio

Fonte: Elaborado pelos Autores

Tabela 3 – Teses sobre a praxeologia em livros didáticos de Matemática

Título da tese	Autor/Ano de defesa	IES	Foco/conteúdo	Etapa de escolarização
Análise combinatória: organizações matemáticas e didáticas nos livros escolares brasileiros no período entre 1895-2009	Pinheiro (2015)	PUC/SP	Análise Combinatória	Ensino Médio
O ensino de álgebra no Brasil e na França: estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da Teoria Antropológica do Didático	Abraão (2009)	UFPE	Equações	Ensino Fundamental
Geometria analítica no espaço: análise das organizações matemática e didática em materiais didáticos	Costa (2015)	PUC/SP	Geometria Analítica	Ensino Superior

Fonte: Elaborado pelos Autores

A seguir, uma breve descrição de cada obra referenciada nas tabelas 2 e 3, agrupadas por assunto.

A praxeologia e a análise combinatória, estatística ou probabilidade

A tese “Análise combinatória: organizações matemáticas e didáticas nos livros escolares brasileiros no período entre 1895-2009” (PINHEIRO, 2015), ao analisar os conteúdos de análise combinatória ensinados em escolas brasileiras, no período indicado no título, revela que, nos primeiros livros didáticos escritos, o enfoque era a dedução das

fórmulas. Com o passar do tempo, foi inserida nas obras a tarefa de se realizar cálculos a partir destas fórmulas. Os assuntos que mais sofreram alteração quanto à abordagem foram permutação e arranjo, em detrimento da combinação. Ao longo do tempo, segundo o autor, a abordagem teoricista dera lugar à abordagem tecnicista ou clássica para o ensino da análise combinatória. A análise dos livros didáticos foi feita segundo a Teoria Antropológica do Didático, tanto do ponto de vista matemático quanto didático.

A dissertação “Regressão linear simples nos livros de estatística para cursos de administração: um estudo didático” (YAMAUTI, 2013) analisa como os livros de estatística usados em cursos de Administração tratam o assunto de regressão linear simples, sob o quadro teórico da Teoria Antropológica do Didático, especificamente sob o olhar da organização praxeológica. Concluiu-se que o professor deve ter atenção especial na escolha das atividades propostas, quando for trabalhar com o referido tema, para que seja alcançado o desenvolvimento apropriado do pensamento estatístico.

“Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio” (NETO, 2008) é uma dissertação que foca a estatística nos livros didáticos do Ensino Médio que foram aprovados pelo PNLEM (2006), segundo o tipo de pesquisa descrito pela análise praxeológica de Chevallard. O autor conclui o estudo revelando que a maioria das obras atinge o nível cultural do aprendizado deste conteúdo, e uma das obras avaliadas atinge o nível funcional, sendo este o ideal. Sendo assim, os alunos, em geral, não teriam condições de tomar decisões estatísticas com base apenas no que é apresentado nas obras analisadas.

A pesquisa “O pensamento estocástico nos livros didáticos do ensino fundamental” (FRIOLANI, 2007), resultado de uma dissertação, analisa, segundo a Organização Praxeológica de Chevallard, livros do ensino fundamental com relação à abordagem do tema tratamento da informação e, também, se os mesmos seguem os princípios estabelecidos nos parâmetros curriculares nacionais. O autor conclui que há insuficiente exploração deste tema nos livros didáticos analisados.

A praxeologia e a álgebra (incluindo estudo de equações e funções)

Na tese “O ensino de álgebra no Brasil e na França: estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da Teoria Antropológica do Didático” (ARAÚJO, 2009), procurou-se comparar as transposições didáticas realizadas na França e no Brasil, com relação ao ensino de equações do 1º grau à uma incógnita, tendo como apoio teórico a Teoria da Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991) e a Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD, 1999). A análise fora feita sobre programas oficiais, livros didáticos e estudos experimentais com alunos de ambos os países. Os resultados mostraram que no Ensino Fundamental a álgebra não é enfatizada como um ente próprio da matemática, nos dois países: o ensino das equações do primeiro grau é justificado como um meio de se resolverem problemas de contextos aplicados, e de se resolverem problemas em outros temas dentro da matemática. Nos livros didáticos analisados dos dois países, verificou-se que não são esclarecidas devidamente as diferenças entre os subtipos de tarefas explorados nas obras, assim como não são fornecidos subsídios para que se extrapolem outros usos ou aprofundamentos do estudo das equações.

Na dissertação “As equações algébricas no ensino médio” (INAFUCO, 2006), é realizado um estudo sobre o ensino das equações algébricas no ensino médio em livros didáticos e documentos oficiais, apoiado em aspectos da Transposição Didática de Chevallard. A análise de documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais

e as Orientações Curriculares, evidenciou a possibilidade de se ensinarem outros métodos de resolução de equações algébricas, além dos encontrados nos livros didáticos. O trabalho também evidenciou mudanças de como o assunto é transformado, desde sua concepção até sua abordagem em livros didáticos.

Em “Uma análise praxeológica das tarefas de prova e demonstração em tópicos de álgebra abordados no primeiro ano do ensino médio” (CARVALHO, 2007), apresentada como dissertação, desenvolveu-se um estudo sobre o uso de demonstrações encontradas em livros brasileiros de ensino médio, com relação ao conteúdo de conjuntos numéricos, por meio das análises praxeológicas. A autora conclui que há pouco espaço, nos livros didáticos, para que o aluno construa suas demonstrações. As provas e demonstrações encontradas nas obras analisadas restringiram-se aos autores das obras, na explanação do conteúdo.

Em “A noção de variável em livros didáticos de ensino fundamental: um estudo sob a ótica da organização praxeológica” (CRUZ, 2005), a dissertação propôs-se a responder como os livros do terceiro e quatro ciclos do ensino fundamental abordam o conceito de variável, sob a ótica praxeológica de Chevallard. A conclusão da autora é que os livros didáticos, predominantemente, possuem enfoque na técnica, com base na aplicação de exercícios.

A pesquisa “A álgebra nos livros didáticos do ensino fundamental: uma análise praxeológica” (SILVA, 2008), sob forma de dissertação, analisou a praxeologia utilizada em livros didáticos brasileiros do sétimo ano do ensino fundamental, de matemática. Uma das principais conclusões encontradas foi a de que os livros didáticos têm valorizado a transição da linguagem natural para a linguagem algébrica, no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos.

Na dissertação “Função quadrática: análise em termos de contextos, de organizações matemáticas e didáticas propostas em livros didáticos de ensino médio” (CHAVES, 2106), analisou-se, apoiado na noção das organizações praxeológicas, como o assunto de funções quadráticas é tratado em livros didáticos de ensino médio aprovados no Programa Nacional do Livro e do Material Didático do Ensino Médio. PNLD/EM. O autor conclui constatando que as propriedades do vértice da parábola são exploradas nos livros didáticos analisados, bem como a determinação da lei de formação das funções quadráticas.

A pesquisa “Equação do primeiro grau em livros didáticos sob a ótica da teoria antropológica do didático” (BARBOSA, 2011), sob forma de dissertação, teve como objetivo analisar as mudanças sobre a introdução do conteúdo de equação do primeiro grau em livros didáticos brasileiros do Ensino Fundamental, com o passar das edições, à luz da Teoria Antropológica do Didático (TAD). Nesse sentido, investigaram-se as Organizações Matemáticas e Didáticas relativas ao conceito de equação do 1º grau em duas coleções do 7º ano do Ensino Fundamental. Como resultados, verificou-se que as organizações presentes nas coleções nem sempre esclarecem as diferenças entre os subtipos de tarefas executadas. Além disto, foi verificado que as coleções não modificaram as praxeologias matemáticas ao longo das edições, em detrimento do que ocorreu com as praxeologias didáticas, onde mudanças foram observadas.

A praxeologia e a geometria plana

Na dissertação “Uma análise da abordagem da área de figuras planas no guia de

estudo do Projovem Urbano sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático” (CARVALHO, 2012), discute-se a forma como são abordadas áreas de figuras geométricas planas, no Guia de Estudo do aluno, do Programa Projovem Urbano, através da caracterização das praxeologias matemática e didática, com relação ao tema “área”. Os resultados mostraram que o termo área aparece no material com diversos sentidos e em vários momentos, tanto na parte da matemática como nos outros componentes curriculares. A área do retângulo possui prevalência com relação a outros tipos de tarefa. Duas técnicas foram identificadas no Guia de Estudo para se encontrar a área de um retângulo, porém tais técnicas não foram explicitadas suficientemente.

A pesquisa “A organização praxeológica do objeto triângulo nos livros didáticos da 7ª série do ensino fundamental” (MAIA, 2008), sob forma de dissertação, se propôs a explicar a Teoria Antropológica do Didático e a Organização Praxeológica de Chevallard, aplicando estes conceitos no estudo de livros didáticos da 7ª série, no ensino de triângulos. A conclusão é que a formação de professores deveria conter aspectos da análise praxeológica, devido os benefícios que esta trouxe no estudo dos referidos livros didáticos.

Em “Prova e demonstração em geometria: uma busca da organização matemática e didática em livros didáticos de 6ª a 8ª séries de Moçambique” (ORDEM, 2010), dissertação, foi proposto estudar como o assunto de triângulos é abordado, sob a ótica das demonstrações, em livros de 6ª e 8ª séries, de Moçambique, fundamentado nas organizações praxeológicas de Yves Chevallard. O autor conclui que os livros didáticos possuem desenvoltura nos registros figurais e discursivos, e apresentam tarefas claras com relação ao discurso tecnológico-teórico que possui em mãos, apesar de que, no estudo dos triângulos, as conversões não estarem devidamente exploradas.

Praxeologia e a geometria analítica

A tese “Geometria analítica no espaço: análise das organizações matemática e didática em materiais didáticos” (COSTA, 2015), analisou como são organizadas as atividades propostas em livros didáticos, com relação ao assunto de retas e planos no espaço. A conclusão é que os autores das obras analisadas privilegiam o uso algébrico no estudo de tais elementos geométricos. As análises foram realizadas sob os fundamentos da Teoria Antropológica do Didático, de Chevallard.

Na dissertação “Prova e demonstração na geometria analítica: uma análise das organizações didática e matemática em materiais didáticos” (VARELLA, 2010), foi realizada uma análise de como os autores de materiais didáticos do Ensino Médio organizaram as atividades relacionadas ao assunto de geometria analítica, para alunos do terceiro ano do Ensino Médio. A conclusão foi a de que os livros didáticos investem em demonstrações, porém, os conceitos envolvidos nas provas e demonstrações não são suficientemente claros ao alunado. O suporte teórico para a pesquisa foi o da Teoria Antropológica do Didático, de Yves Chevallard.

A praxeologia e outros temas nos livros didáticos

A pesquisa “Cálculo Diferencial e Integral nos livros didáticos: uma análise do ponto de vista da organização praxeológica” (MATEUS, 2007), sob forma de dissertação, analisa, por meio da praxeologia de Chevallard, como os conceitos do cálculo são tratados em certos livros didáticos. O autor conclui que há insuficiente articulação entre os vários registros semióticos, devido à preferência dispensada ao registro algébrico. Outra

conclusão foi a de que a exposição formal do conteúdo predomina sobre a exposição motivada pela contextualização.

A dissertação “Conjunto dos números irracionais: a trajetória de um conteúdo não incorporado às práticas escolares” (NAKAMURA, 2008) estudou o desenvolvimento do conteúdo de números irracionais ao longo da história, e como este assunto é tratado, em organização praxeológica, nos livros didáticos. A conclusão é de que o conjunto dos números irracionais sofreu modificações de sentido ao longo do tempo, e que também as obras alteravam sua forma de tratar o assunto com o passar das décadas. Identificou-se, ainda, que, em geral, os livros didáticos apresentam os números irracionais de forma bastante superficial.

Em “A calculadora como recurso didático nos anos iniciais do ensino fundamental”, (ABREU, 2009) a dissertação analisa como os livros de ensino fundamental do quinto ano relacionam os conteúdos trabalhados com o uso da calculadora como recurso de ensino. Sob a fundamentação da Teoria Antropológica do Didático, de Yves Chevallard, a autora conclui que os livros didáticos têm valorizado o uso da calculadora, e também apresentam organizações didáticas que destacam e favorecem a construção de praxeologias pelos estudantes.

Na dissertação “Um olhar diferenciado sobre a cinemática no ensino médio” (BUSE, 2014) é apresentada uma investigação sobre o saber a ser ensinado em cinemática que consta em livros didáticos aprovados pelo PNL D (2012), numa pesquisa ancorada pela Teoria Antropológica do Didático. Apesar de os livros didáticos analisados promoverem satisfatória habilidade tanto na parte de manipulação algébrica quanto na leitura de gráficos relacionados à cinemática, o autor conclui que seria possível abranger outras habilidades através de problemas distintos aos encontrados nas obras analisadas.

A pesquisa “A trigonometria do ciclo trigonométrico: uma análise da transposição didática realizada pelo livro didático na 2ª série do ensino médio à luz da teoria antropológica do didático” (BARBOSA, 2015), sob forma de dissertação, debruçou-se sobre obras e documentos oficiais no que tange à trigonometria do ensino médio, sob o olhar da teoria antropológica do didático. Como conclusão, verificou-se que diferentes abordagens são utilizadas nos livros didáticos para a transmissão do referido conteúdo. Além disto, em alguns momentos, aspectos não priorizados da trigonometria nos documentos oficiais tiveram ênfase maior em determinada obra.

A partir da apresentação das dissertações e teses, pode-se concluir que muito ainda pode ser feito no campo da análise praxeológica direcionada aos livros didáticos de matemática de todos os níveis. Ao observar os dados presentes nas tabelas 2 e 3, são encontradas 3 obras se dedicaram ao ensino superior (14%), das 21 listadas, as quais contemplam os assuntos de: Estatística, Cálculo e Geometria Analítica. Portanto, Teoria dos Números, Análise, Geometria Euclidiana e Estruturas Algébricas são exemplos de conteúdos com potencial de pesquisa em livros didáticos sob a ótica da análise praxeológica.

Em relação ao ensino médio, foram encontradas 8 obras (38%) direcionadas a livros didáticos que contemplam: estatística, análise combinatória, álgebra, trigonometria, equações, funções, cinemática e geometria analítica. Neste nível escolar, conteúdos como geometria euclidiana, números complexos e matrizes estavam em aberto até o momento da realização da pesquisa, e, dentre outros, também são campo para futuras explorações no contexto da análise praxeológica nos livros didáticos escolares.

A análise de livros didáticos para o ensino fundamental representou a maior parte

das pesquisas, compreendendo 48% das dissertações e teses. Nesses trabalhos, foram encontradas pesquisas sobre: estatística, álgebra, equações, geometria, números irracionais e a calculadora. No entanto, pode-se ainda pesquisar: resolução de problemas, raciocínio lógico, temas do campo das grandezas e medidas (por exemplo, medidas de tempo), operações básicas, dentre outros, na perspectiva da análise praxeológica.

Além disto, as obras listadas nas tabelas 2 e 3 revelam que há vasto campo para pesquisa nos livros didáticos, ainda que sobre os mesmos assuntos já estudados, porém com abordagens distintas. A título de exemplo, pode-se realizar uma análise praxeológica do assunto Teorema de Tales nos livros didáticos do ensino fundamental. As possibilidades são inúmeras, nos três níveis educacionais.

Um outro tipo de dado revelado nas tabelas 2 e 3 que chama a atenção refere-se à distribuição das pesquisas pelo território nacional. As pesquisas foram desenvolvidas em 6 programas de pós-graduação, sendo 5 de universidades públicas federais e 1 de universidade privada. Cerca de 57% das pesquisas foram produzidas na PUC/SP, 14% na UFSC, 9,5% na UFMS, 9,5% na UFPE, 5% na UFPB e 5% na UFRPE. Outro dado observado refere-se à distribuição temporal das dissertações e teses. A concentração das pesquisas em um número tão reduzido de universidades sugere que o livro didático é pouco pesquisado no campo da educação matemática no âmbito da pós-graduação e reforça a importância de estudá-lo conectando-o às atividades em sala de aula, de forma a auxiliar professores a refletirem sobre suas práticas e a usarem o material da forma mais apropriada possível. Como alertam Marpica e Logarezzi (2010, p. 125) “a mediação do(a) educador(a) é o que deve direcionar de que forma o livro didático será utilizado. Um livro didático ruim pode resultar em uma boa aula e vice-versa, de acordo com a condução do(a) educador(a)”. Nesse sentido, a produção de conhecimentos sobre o sobre o livro didático, baseado em teorias que buscam analisar a relação entre a prática e a teoria no processo de ensino e aprendizagem, como é o caso da análise praxeológica, são importantes para discutir os seus usos na educação matemática dos estudantes.

A maior parte das dissertações e teses foi defendida até 2010, correspondendo a 62% das pesquisas. Das produções mais recentes, 3 (14%) foram defendidas em 2015 e uma (5%) em 2016. Essa distribuição temporal mostra a necessidade de novos estudos sobre os livros didáticos, especialmente no contexto de implantação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, que traz novos desafios para a organização dos currículos das escolas de ensino fundamental e médio. No que diz respeito ao ensino médio, esse desafio parece ser maior, pois, a organização por meio de itinerários formativos requer materiais de apoio construídos segundo os objetivos de cada um desses itinerários.

Outro aspecto em relação ao ensino médio que merece destaque refere-se ao desempenho dos estudantes nos testes do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB. Nas edições dos anos de 2011, 2013 e 2015, os resultados mostraram que não houve evolução nas médias dos estudantes. Observando o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica nessa etapa de escolarização, observa-se um avanço 0,1 ponto na edição de 2017 quando comparado com as três edições anteriores (INEP, 2018). Ressalta-se que nenhum estado brasileiro alcançou a meta projetada para o ano de 2017. As causas geradoras desses resultados são diversas e não é objetivo deste texto discuti-las. Todavia, pesquisas acerca das percepções dos estudantes e dos professores de ensino médio em relação ao livro didático de matemática podem apontar caminhos para uma melhor apresentação dos conteúdos, de modo a explicitar, a partir das contribuições da análise praxeológica, a relação entre a prática e a teoria no processo de ensino e aprendizagem. Tais pesquisas podem subsidiar práticas pedagógicas que favoreçam o sucesso escolar

dos estudantes dessa etapa de escolarização.

Os trabalhos encontrados mostram também a importância de se realizar uma pesquisa a respeito da análise praxeológica na Educação Matemática não apenas focadas em livros didáticos, como o que foi levantado neste artigo, mas também sobre outras dimensões de ensino como: formação/atuação de professores, documentos oficiais ou em situações didáticas.

Considerações Finais

A análise praxeológica, na Educação Matemática, permite uma significativa ampliação da visão do professor ou do pesquisador acerca do conteúdo matemático, em diversas dimensões: nos livros didáticos, na criação da matemática, nos documentos oficiais ou nas dinâmicas de sala de aula. Ela tem se mostrado uma válida metodologia para que se possa aprimorar a dinâmica do ensino de matemática nas diversas instâncias do processo educacional.

A partir desta pesquisa, três considerações puderam ser levantadas. A primeira refere-se à possibilidade de novas pesquisas com relação à praxeologia em temas ainda não investigados nos livros didáticos, tais como aritmética, números complexos, frações, geometria espacial, divisibilidade, ou qualquer outro tópico não listado. O campo para a pesquisa da análise praxeológica sobre livros brasileiros de matemática é, portanto, amplo.

A segunda consideração refere-se às variações de enfoques dados nas pesquisas encontradas. Assim, uns poderiam ser complementados quanto à questão do conteúdo, outros aprimorados quanto à adequação à legislação e, ainda, outros poderiam conter explicações mais detalhadas com relação às técnicas de resolução de problemas e questões em matemática.

Por fim, a terceira consideração refere-se à recorrência da aplicação da análise praxeológica a estudos sobre livros didáticos, pois, grande parte dos trabalhos encontrados eram sobre esse instrumento pedagógico. Assim, é amplo também o campo para a pesquisa da análise praxeológica em outras áreas da educação matemática, como os documentos oficiais, a formação do professor, a didática aplicada na sala de aula, a formação continuada de professores, dentre outras possibilidades.

Para finalizar, cabe destacar que outras dissertações e teses produzidas no Brasil podem não ter sido incluídas no levantamento feito neste artigo, em função da possibilidade de haver universidades que não fazem parte do recorte adotado nesta pesquisa, o BDTD.

Referências

ABREU, Vanja Marina Prates de. **A calculadora como recurso didático nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2009. 136f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Ciências Humanas e Sociais do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande.

ALMOULOU, Saddo Ag; SILVA, Maria José Ferreira. Engenharia didática: evolução e diversidade. **REVEMAT: R. Eletr. de Edu. Matem.** Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 22-52, 2012.

ARAÚJO, Abraão Juvêncio de. **O ensino de álgebra no Brasil e na França: estudo sobre**

o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do Didático. 2009. 292f. Tese (Doutorado em Educação). Curso de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

ARTUSO, Alysso Ramos; DE MARTINO, Luiz Henrique; COSTA, Henrique Vieira; LIMA, Letícia. As características do livro didático de física mais valorizadas pelos professores brasileiros. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo/Espanha, v. 19, nº 1, p. 26-44, 2019.

BARBOSA, Aline Oliveira da Silva. **A trigonometria do ciclo trigonométrico: uma análise da transposição didática realizada pelo livro didático na 2ª série do ensino médio à luz da teoria antropológica do didático.** 2015. 100 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.

BARBOSA, Edelweis José Tavares. **Equação do primeiro grau em livros didáticos sob a ótica da teoria antropológica do didático.** 2011. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

BARBOSA, Edelweis Jose Tavares; LIMA, Ana Paula Avelar Brito. Organizações matemática e didática entre duas coleções didáticas sobre equações do primeiro grau. **REVEMAT**. Florianópolis (SC), v.9, n. 2, p. 110. 2014.

BARBOSA, Elton Fernandes. **Sequências aplicáveis para o ensino médio.** 2015. 67 f. Dissertação. (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Instituto de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande.

BROUSSEAU, G. **Ingénieredidactique.** D'unproblème à l'étude à priori d'une situationdidactique. DeuxièmeÉcole d'Été de Didactiquedesmathématiques, Olivet : 1982.

CARVALHO, Cláudia Cristina Soares de. **Uma análise praxeológica das tarefas de prova e demonstração em tópicos de álgebra abordados no primeiro ano do ensino médio.** 2007. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

CARVALHO, Dierson, Gonçalves de. **Uma análise da abordagem da área de figuras planas no guia de estudo do projovemurbano sob a ótica da teoria antropológica do didático.** 2012. 122f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

CHAVES, AdielPraseres. **Função Quadrática: análise em termos de contextos, de organizações matemáticas e didáticas propostas em Livros Didáticos de Ensino Médio.** 2016. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

CHEVALLARD, Yves. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. **Recherches em Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Editions, v.19.n.2, p.221-265, 1999.

COSTA, Acylena Coelho. **Geometria Analítica no Espaço: análise das organizações matemática e didática em materiais didáticos**. 2015. 113 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

CRUZ, Eliana da Silva. **A noção de variável em livros didáticos de Ensino Fundamental: um estudo sob ótica da organização praxeológica**. 2005. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução: Mércles Thadeu Moretti. **REVEMAT**. Florianópolis, v. 07, n. 2, p.266-297, 2012.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As pesquisas denominadas estado da arte. Educação & Sociedade**. 2002. Ano XXIII. N. 79.

FNDE. **Dados Estatísticos**. Disponível em <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>. Acesso em 01/06/2020.

FRIOLANI, Luis Cesar. **O pensamento estocástico nos livros didáticos do ensino fundamental**. 2007. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

GONÇALVES, Mauro César. **Concepções de professores e o ensino de probabilidade na escola básica**. 2004. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

GOULART, Amari. **O discurso sobre os conceitos probabilísticos para a escola básica**. 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resumo Técnico**. Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. DEED/DAEB, 2018.

MAIA, Cristini Kuerten. **A organização praxeológica do objeto triângulo nos livros didáticos da 7ª série do ensino fundamental**. 2008. 195f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

MARPICA, Natália Salan; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini. Um panorama das

pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.

MATEUS, Pedro. **Cálculo Diferencial e Integral nos livros didáticos: uma análise do ponto de vista da organização praxeológica**. 2007. 188f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

MEC - Ministério da Educação. **PNLD**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/pnld/apresentacao>; Acesso em junho de 2017.

NAKAMURA, Keiji. **Conjunto dos números irracionais: a trajetória de um conteúdo não incorporado às práticas escolares**. 2008. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

NETO, Fernando de Simone. **Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio**. 2008. 161f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

NOGUEIRA, Rosane Corsini Silva. **A álgebra nos livros didáticos do ensino fundamental: uma análise praxeológica**. 2008. Dissertação. Mato Grosso do Sul.

ORDEM, Jacinto. **Prova e demonstração em geometria: uma busca da organização matemática e didática em livros didáticos de 6ª a 8ª séries de Moçambique**. 2010. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

PINHEIRO, Carlos Alberto de Miranda. **Análise combinatória: organizações matemáticas e didáticas nos livros escolares brasileiros no período entre 1895-2009**. 2015. 145 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, Marcelo Câmara; MENEZES, Marcus Bessa. A Teoria Antropológica do Didático: uma releitura sobre a teoria. **Perspectivas da educação matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 18, p. 648 – 670, 2015.

SANTOS, Paulo Avelino dos. **A modelagem como proposta para a introdução à probabilidade por meio dos passeios aleatórios da Mônica**. 2010. 201 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo

SILVA, Francisca Jocineide da Costa e Silva; CARVALHO, Maria Eulina Pessoa de. 18º Redor: Perspectivas feministas de gênero: desafios no campo da militância e das práticas. Novembro. **O estado da arte das pesquisas educacionais sobre gênero infantil: uma introdução**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.2014.

SILVA, Júlio César da. **Conhecimentos estatísticos e os exames oficiais: SAEB, ENEM E SARESP**. 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade

Católica de São Paulo, São Paulo.

VARELLA, Márcia. **Prova e demonstração na geometria analítica: uma análise das organizações didática e matemática em materiais didáticos**. 2010. 214 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

VERAS, Claudio Monteiro. **A estatística nas séries iniciais: uma experiência de formação com um grupo colaborativo com professores polivalentes**. 2010. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

YAMAUTI, Marcelo Massahiti. **Regressão linear simples nos livros de estatística para cursos de Administração: um estudo didático**. 2013. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.