

Pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática: mapeamento de produções brasileiras

Gilberto Januario¹, Célia Maria Carolino Pires, Ana Lúcia Manrique³

gilberto.januario@unimontes.br , ccarolinopires@gmail.com , analuciamanrique@gmail.com

¹ Universidade Estadual de Montes Claros

² Universidade Cruzeiro do Sul

³ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Resumo

No Brasil, há uma produção considerável de materiais para subsidiar o professor a desenvolver o currículo de Matemática, o que tem chamado a atenção para elaboração de projetos e de pesquisas. No entanto, ainda são ausentes trabalhos que sistematizam as produções acadêmicas sobre esses materiais, o que nos levou a desenvolver uma investigação com o objetivo de mapear pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática; explorar questões, metodologia e tipos de pesquisas; e apresentar um quadro conceitual em Educação Matemática para orientar estudos sobre esses recursos curriculares. A coleta de dados se deu em 59 dissertações e teses, e a análise foi realizada a partir de teorizações sobre categorização e paradigmas de problemas de pesquisas e sobre a tipologia da pesquisa brasileira em Educação Matemática. Os resultados indicam o investimento de mudanças de paradigma em pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática: de questões descritivas quanto a características dos materiais para as que investigam correlação e causalidade entre diferentes fenômenos relacionados a esses recursos curriculares.

Palavras-chave: Materiais curriculares. Livro didático. Currículos de Matemática. Educação Matemática.

Investigaciones sobre materiales curriculares de Matemáticas: mapeo de producciones brasileñas

Resumen

En Brasil, hay una producción considerable de materiales para subsidiar al profesor a desarrollar el currículo de Matemáticas, lo que ha llamado la atención para la elaboración de proyectos e investigaciones. Sin embargo, investigaciones que sistematizan las producciones académicas sobre esos materiales todavía están ausentes, lo que nos llevó a desarrollar una investigación con el objetivo de mapear la investigación en Matemáticas de materiales curriculares.; explorar cuestiones, metodología y tipos de investigación; y presentar un cuadro conceptual en Educación Matemática para orientar estudios sobre esos recursos curriculares. La recolección de datos se dio en 59 disertaciones y tesis, y el análisis fue realizado a partir de teorizaciones sobre categorización y paradigmas de problemas de investigación y sobre la tipología de la investigación brasileña en Educación Matemática. Los resultados indican los cambios de paradigma en la investigación de materiales curriculares de Matemáticas: de cuestiones descriptivas en cuanto a características de los materiales para las que investigan correlación y causalidad entre diferentes fenómenos relacionados a esos recursos curriculares.

Palabras clave: Materiales curriculares. Libro didáctico. Currículos de Matemáticas, Educación Matemática.

Research on Mathematics curriculum materials: mapping brazilian productions

Abstract

In Brazil, there is a considerable production of materials to subsidize the teacher to develop the mathematics curriculum, which has drawn attention to the elaboration of projects and research. However, there are still no studies that systematize the academic productions about these materials, which led us to develop an investigation with the objective of mapping research on Mathematics curriculum materials; explore issues, methodology and types of research; and present a conceptual framework in Mathematics Education to guide studies on these curriculum resources. The data collection was done in 59 dissertations and theses, and the analysis was based on theories about categorization and paradigms of research problems and on the typology of Brazilian research in Mathematics Education. The results indicate the investment on changes of paradigm in research on Mathematics curriculum materials: from descriptive questions about the characteristics of the materials to those that investigate correlation and causality between different phenomena related to these curriculum resources.

Keywords: Curriculum materials. Textbook. Mathematics Curriculum. Mathematics Education.

Recherche sur les matériaux curriculaires de mathématiques: cartographie des productions brésiliennes

Résumé

Au Brésil, il y a une production considérable de matériel pour subventionner l'enseignant pour développer le programme de mathématiques. Ce fait a attiré l'attention sur le développement de projets et de recherches. Cependant, il y a encore un manque de travail qui systématise les productions académiques sur ces matériaux. Ceci nous a conduit à développer une enquête avec les objectifs suivants: cartographier la recherche sur les matériaux curriculaires de mathématiques; explorer les problèmes, la méthodologie et les types de recherche; et présenter un cadre conceptuel en éducation mathématique pour guider les études sur ces ressources curriculaires. La collecte de données a impliqué 59 dissertations et thèses. L'analyse était basée sur des théories concernant la catégorisation et les paradigmes des problèmes de recherche et sur la typologie de la recherche brésilienne en éducation mathématique. Les résultats indiquent l'investissement des changements de paradigme dans la recherche sur les matériaux curriculaires de mathématiques, c'est-à-dire, des questions descriptives sur les caractéristiques des matériaux pour lesquels ils étudient la corrélation et la causalité entre différents phénomènes liés à ces ressources curriculaires.

Mots clés: Matériaux curriculaires. Manuels scolaires. Programmes de Mathématiques. Éducation Mathématique.

1. CONTEXTUALIZANDO O CENÁRIO

No cenário educacional brasileiro, os livros didáticos têm sido o principal instrumento que apresenta ao estudante os conceitos, em forma de conteúdos, de uma área do saber – como a Matemática, por exemplo.

O número de obras publicadas e distribuídas para as escolas públicas e os aspectos relacionados aos conceitos, bem como seleção, organização e apresentação dos conteúdos, têm provocado o interesse de educadores para debater sua implementação e refletir sobre seu uso. As pesquisas têm incorporado esses debates e reflexões, tomando os livros didáticos e os materiais curriculares publicados por Secretarias de Educação, ou outros publicados por organizações não governamentais, como tema de investigação.

Ao buscar produções sobre livros didáticos, encontramos duas edições do periódico *Em Aberto*. O número 35, de 1987, é organizado em três artigos e duas resenhas.

Uma dessas resenhas refere-se ao livro *O estado da arte do livro didático no Brasil*, de Barbara Freitag, Valéria Rodrigues Motta e Wanderley Ferreira Costa. Este livro foi publicado em 1987 pelo Instituto Nacional de Estudos e

Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e pela Rede Latino-Americana de Informação e Documentação em Educação (Reduc), e apresenta, à época, um mapeamento da produção dos últimos anos.

Na apresentação da obra, há a seguinte recomendação: “a discussão sobre o livro didático no Brasil não pode ser dissociada da discussão que se crava sobre este tema no resto do mundo” (Freitag, Motta e Costa, 1987, p. 1). Dela, pressupõe-se que a preocupação na discussão sobre esse material curricular não era uma exclusividade de alguns educadores do Brasil, mas de estudiosos de outras localidades do mundo. Essa hipótese é confirmada logo em seguida:

Simultaneamente, estaremos preocupados em fazer uma análise estrutural que permita compreender a atuação do livro didático no contexto do sistema educacional e na sociedade global, procurando mostrar como a discussão em torno do livro didático se insere na discussão geral dos problemas educacionais brasileiros. (Freitag, Motta e Costa, 1987, p. 1)

Os autores citam três estudos realizados como sendo pioneiros na discussão dos livros didáticos no cenário

nacional brasileiro: O ensino da leitura: o método e a cartilha, de autoria de Rafael Grisi, publicado em 1951, em que ele faz uma análise do método de ensino mais indicado; I Pampini Bugiardi, de Marisa Bonazzi e Umberto Eco, publicado em 1972, em que se tece crítica à ideologia contida nos livros italianos; e Problemas inculturais brasileiros, de Osman Lins, publicado em 1977, no qual é feito um exame dos livros de português.

Em 1996 – quase dez anos após a publicação do número 35 do periódico *Em Aberto* – são compilados dez artigos que versam sobre livros didáticos e o papel deles em algumas disciplinas escolares para compor o número 69 do mesmo periódico. Um dos artigos desse número intitula-se *Livro didático de matemática: uso ou abuso?*, escrito por Luiz Roberto Dante.

No artigo, Dante (1996) expõe que o livro didático tem grande influência para o fazer pedagógico e, por isso, ressalta a importância de melhorar sua qualidade para que os professores tenham acesso a como utilizá-lo adequadamente. O autor também elege algumas características para um livro de Matemática, de 1ª a 4ª séries, desempenhar o papel auxiliador nos processos de ensino e de aprendizagem: temas, conceitos corretos, linguagem e linguagem matemática, conteúdos, aspectos metodológicos, manual do professor e aspectos físicos.

Embora os artigos dos dois números de *Em Aberto* apresentem discussões pertinentes sobre os livros didáticos, apenas o texto de Luiz Roberto Dante está relacionado à Matemática. Isso indica o número reduzido de estudos sobre essa temática e a urgência de investigações que se debruçam sobre as pesquisas já realizadas acerca de livros didáticos, especialmente aquelas realizadas no âmbito da área de Educação Matemática.

Apesar de nosso foco de investigação serem as pesquisas sobre livros didáticos, Cadernos produzidos pelas próprias Secretarias Municipais ou Estaduais de Educação – para apoiar a aprendizagem e o desenvolvimento curricular desses sistemas de ensino – têm ganhado espaço e importância na discussão sobre currículos de Matemática, além de terem sido temas de estudos em nível de mestrado ou doutorado. Ambos materiais têm a mesma finalidade: apresentar aos professores e estudantes, em forma de situações de aprendizagem, o que prescrevem os currículos oficiais. Por isso, passaremos a utilizar a mesma expressão, “materiais curriculares”, tanto em referência aos livros didáticos quanto aos cadernos produzidos por Secretarias de Educação.

Embora esses materiais façam parte do cotidiano da realidade escolar, a comunidade de educadores matemáticos, no entanto, não tem tomado os materiais curriculares como campo de investigação, como passaremos a descrever.

Com o propósito de encontrarmos menções ou estímulo a produções sobre pesquisas envolvendo materiais curriculares na área de Educação Matemática, examinamos os anais e os relatórios de quatro importantes eventos.

No período de 1987 a 2016 ocorreram doze edições do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Com o objetivo de identificar “materiais curriculares de Matemática” como eixo temático das comunicações

científicas, relatos de experiência ou pôsteres, realizamos um exame nos anais dessas doze edições. Porém, apenas no II Encontro houve um eixo sobre o tema, intitulado *Matemática e o Livro Didático*, com duas comunicações científicas.

Outro evento examinado por nós é o Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), que organiza as discussões da área no âmbito de treze grupos de trabalhos, porém nenhum deles apresenta em suas denominações a expressão “materiais curriculares” ou “currículos de Matemática”. Consultamos os anais das seis primeiras edições do SIPEM, realizadas no período de 2000 a 2015, e os respectivos títulos de suas conferências, com o objetivo de identificar discussões apresentadas por pesquisadores convidados sobre investigações envolvendo esses materiais. Apenas no SIPEM realizado em 2015 houve uma mesa redonda abordando esse tema.

Outro evento que tem sido realizado periodicamente é o Fórum Nacional de Licenciaturas de Matemática, no qual seus organizadores buscam incentivar discussões e elaborar documentos propositivos sobre questões que envolvem os cursos de Matemática. No período de 2004 a 2014 foram realizados cinco Fóruns.

Para cada uma dessas edições foi produzido um documento síntese das discussões e proposições feitas pelos participantes. Realizamos a leitura dos cinco documentos com o propósito de encontrarmos menção a materiais curriculares de Matemática, porém não houve manifestação sobre esse tema nos Fóruns realizados.

Há ainda outro evento relevante para a área, o Fórum de Discussão Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática, que tem por objetivos discutir os problemas e os desafios da pesquisa dessa área no cenário nacional brasileiro, além de elaborar documento propositivo com vistas ao enfrentamento dos problemas e desafios. A primeira edição desse Fórum ocorreu em 2006, com o título de *Simpósio sobre Produção Científica da Educação Matemática Paulista*.

Tivemos acesso ao relatório do segundo e terceiro Fórum, mas não encontramos menção a problemas e desafios de estudos envolvendo materiais curriculares de Matemática.

Temos conhecimento de que nas diferentes edições dos ENEM e SIPEM, os livros didáticos, materiais produzidos por organizações não governamentais e os cadernos elaborados por Secretarias de Educação constituíram foco de discussão de alguns textos publicados em seus respectivos anais. No entanto, evidencia-se que esses materiais curriculares não têm sido foco de debate e circulação de resultados de pesquisas ou experiências em sala de aula, uma vez que nesses importantes eventos os grupos de trabalhos ou eixos temáticos não apresentam em suas denominações o tema em questão. Entendemos não haver, por parte de seus organizadores, iniciativa em congregar pesquisadores que discutam especificamente materiais curriculares e sua relação com o ensino e com a aprendizagem de Matemática.

No contexto internacional, no entanto, o cenário tem sido diferente. O International Congress on Mathematical Education (ICME) – realizado a cada quatro anos e

organizado pela International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) da International Mathematical Union (IMU) – dedicou espaços para o debate e a divulgação de pesquisas sobre materiais curriculares.

O ICME-10, realizado em 2004 na cidade de Copenhague, Dinamarca, dedicou um Grupo de Discussão, o GD14, com o tema “Foco no desenvolvimento e pesquisa de livros de Matemática”. Em 2008, foi realizado na cidade de Monterrey, México, o ICME-11, no qual outro Grupo de Discussão, o GD17, foi dedicado para tratar de questões relativas a esses materiais sob o tema “A mudança da natureza e funções dos livros didáticos de Matemática: forma, utilização, acesso”.

Em cada um desses Grupos de Discussão foram aceitos nove trabalhos, que procuraram responder a questões propostas pelos organizadores do GD para suscitar o debate e fomentar a publicação e a reflexão sobre esses materiais escolares. Seus autores são educadores de diferentes países – Austrália, China, Estados Unidos, Argentina, Reino Unido, Coreia, Finlândia, França, Rússia e Suécia – que trouxeram nos textos as suas experiências com pesquisas envolvendo os livros didáticos em suas regiões.

A Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) organizou, em março de 2010, em Samui Island, na Tailândia, a conferência “Compartilhando práticas exemplares em Educação Matemática”, como uma ação para fortalecer a equidade de gênero na Educação Matemática e promover o acesso das mulheres à Matemática e à Ciência. Nessa conferência, três sessões plenárias abordaram os princípios curriculares e os processos para a produção de livros didáticos de Matemática.

No ano seguinte, em fevereiro de 2011, foi realizada nas cidades de Tóquio e Tsukuba, no Japão, a 5ª APEC – Tsukuba International Conference, que procurou discutir a inovação da sala de aula com o tema “Focando livros didáticos de Matemática, e-Livros didáticos e Ferramentas educacionais”.

Em março de 2011 e julho de 2014 foram realizadas a primeira e segunda edição da International Conference on Mathematics Textbook Research and Development (ICMT). A ICMT-2011 ocorreu em Xangai, China, e a ICMT-2014, em Southampton, Reino Unido.

A proposição de grupos de discussão e eixos temáticos pelos organizadores desses três eventos indica o recente interesse da comunidade internacional de educadores matemáticos em materiais curriculares de Matemática.

No entender do educador Lianghuo Fan (2013), da Universidade de Southampton, Reino Unido, esse interesse configura-se no desenvolvimento em Educação Matemática de um campo de pesquisa demarcado por materiais curriculares de Matemática. No tocante ao Brasil, um questionamento que se faz é sobre o interesse nessa temática de estudo e o que se pesquisa sobre materiais curriculares de Matemática. Podemos afirmar que essas pesquisas configuram um campo de investigação?

Diante desse panorama, propomos a seguinte questão para nortear nosso estudo: O que sabemos a respeito das pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática?

A partir dessa questão, elencamos como objetivo: mapear pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática, explorando questões, metodologias e categorizações segundo seu foco de análise; e, a partir deste estudo, apresentar um quadro conceitual em Educação Matemática para orientar o desenvolvimento de pesquisas sobre materiais curriculares.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Responder a essas questões e especificamente a *o que sabemos a respeito das pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática* nos desafia à realização de um estudo do qual surjam informações para a análise e elaboração de respostas, objetivando a produção de novos conhecimentos para a área de Educação Matemática.

Contemplar a expressão *o que sabemos* implica procedimento de pesquisa que possibilite identificar o que tem sido pesquisado sobre materiais curriculares de Matemática. Para realizar essa identificação, há a necessidade de se realizar um mapeamento que permita examinar resultados de investigações e que indique os problemas – expressos por meio de questões norteadoras –, metodologias e categorizações segundo o foco de análise das pesquisas.

O mapeamento de pesquisas tem sido realizado em estudos denominados *estado da arte* ou *estado do conhecimento*. Por permitirem a sistematização de produções de um determinado campo de pesquisa – no nosso caso, materiais curriculares de Matemática –, esse tipo de estudo tem se tornado relevante para captar o que tem sido produzido de conhecimento, indicar tendências e revelar lacunas ainda não apreendidas.

As educadoras Joana Paulin Romanowski e Romilda Teodora Ens, ao escreverem sobre pesquisas do tipo estado da arte em Educação, consideram que

um estado da arte pode constituir-se em levantamentos do que se conhece sobre determinada área, desenvolvimento de protótipos de análises de pesquisas, avaliação da situação da produção do conhecimento da área focalizada [...]. Pode, também, estabelecer relação com produções anteriores, identificando temáticas recorrentes e apontando novas perspectivas, consolidando uma área de conhecimento [...]. (Romanowski e Ens, 2006, p. 41).

Dario Fiorentini e Sérgio Lorenzato, ao tratarem sobre as perspectivas teóricas e metodológicas da pesquisa em Educação Matemática, consideram o estado da arte como um tipo de pesquisa bibliográfica ou documental. Na pesquisa do tipo estado da arte objetiva-se “inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área (ou tema) de conhecimento” (Fiorentini, 1994, p. 32), “buscando identificar tendências e descrever o estado do conhecimento de uma área ou de um tema de estudo” (Fiorentini e Lorenzato, 2006, p. 103).

A educadora Norma Sandra de Almeida Ferreira, ao analisar pesquisas do tipo estado da arte ou estado do conhecimento, comenta que esses estudos

parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. (Ferreira, 2002, p. 258)

Na literatura sobre metodologia de pesquisa, esse tipo de pesquisa tem recebido diferentes denominações, dentre elas, estado da arte e estado do conhecimento. Nesse sentido, Romanowski e Ens (2006, p. 39-40) ressaltam que os estudos no formato estado da arte

recebem esta denominação quando abrangem toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geraram produções. Por exemplo: para realizar um “estado da arte” sobre “Formação de Professores no Brasil” não basta apenas estudar os resumos de dissertações e teses, são necessários estudos sobre as produções em congressos na área, estudos sobre as publicações em periódicos da área. O estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de “estado do conhecimento”.

Em busca de alcançar nosso objetivo principal – *mapear pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática* – examinaremos dissertações de mestrado e teses de doutorado. Essa limitação, no entender de Romanowski e Ens (2006), caracteriza um setor específico de publicações, o que nos leva a optar pela denominação de *estado do conhecimento* para a pesquisa realizada por nós.

Para proceder ao estado do conhecimento de pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática, desenvolvidas no âmbito dos programas de pós-graduação de instituições brasileiras, inicialmente consultamos o Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Devido a questões técnicas no Banco, a consulta, feita em fevereiro de 2015, resultou em trabalhos concluídos apenas no período de 2011 a 2012. Para ampliarmos o período e o número de pesquisas, entramos em contato com a CAPES e solicitamos o envio de um banco de dados referente a dissertações e teses que apresentassem, no título, no resumo ou nas palavras-chave, as expressões “livros didáticos”, “materiais curriculares”, “currículo apresentado”, “materiais didáticos” ou “cadernos de apoio”.

Antes de prosseguir, entendemos ser conveniente explicitar que, nesta pesquisa, nos referimos a materiais

curriculares na perspectiva do *currículo apresentado* ao professor. Esse nível de currículo é constituído por diferentes materiais que traduzem as orientações dos currículos prescritos em situações de aprendizagem, por isso a opção pela variedade de expressões na coleta de dados disponíveis no Banco de Teses.

Em resposta, a CAPES nos enviou um arquivo com 4080 pesquisas defendidas entre 1989 e 2012, distribuídas nas diferentes áreas do saber, conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Dissertações e Teses defendidas entre 1989 e 2012

Área do Programa	Número de Pesquisas	Porcentagem correspondente
Matemática	11	0,3%
Ensino de Ciências e Matemática	166	4,1%
Ensino	589	14,4%
Educação	1.399	34,3%
Outros	1.915	46,9%
Total	4.080	100%

Fonte: Banco de Teses da CAPES

A partir do volume de pesquisas, optamos por examinar apenas aquelas realizadas nos programas da área de Ensino de Ciências e Matemática e na área de Ensino. Porém, tínhamos por hipótese que, embora apresentassem as expressões definidas por nós, algumas dessas dissertações e teses poderiam não tomar os materiais curriculares de Matemática como objeto de estudo. Com isso, realizamos a leitura de cada um dos 755 resumos com o propósito de identificar apenas pesquisas que tivessem esses materiais como foco de investigação.

Após esse processo, chegamos a um número de 86 dissertações e teses, 18 na área de Ensino de Ciências e Matemática e 60 na área de Ensino.

Definido esse número, realizamos uma busca nos sites e nas bibliotecas digitais das instituições onde as pesquisas foram realizadas, no site do Domínio Público do Ministério da Educação e no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, e em demais sites de busca na *internet*, para fazermos o *download* dos trabalhos, uma vez que apenas os resumos poderiam não nos fornecer as informações necessárias para atender nosso objetivo.

A partir dessa nova etapa, chegamos a 76 dissertações e teses como resultado do número de pesquisas disponíveis para consulta na *internet*. Realizamos a leitura dos resumos e dos tópicos que anunciavam a problemática, com o propósito de identificar a pergunta de pesquisa, porém em uma tese e em 16 dissertações não explicitaram a pergunta de pesquisa. Como a pergunta é uma unidade de análise de nossa investigação, esses trabalhos foram descartados.

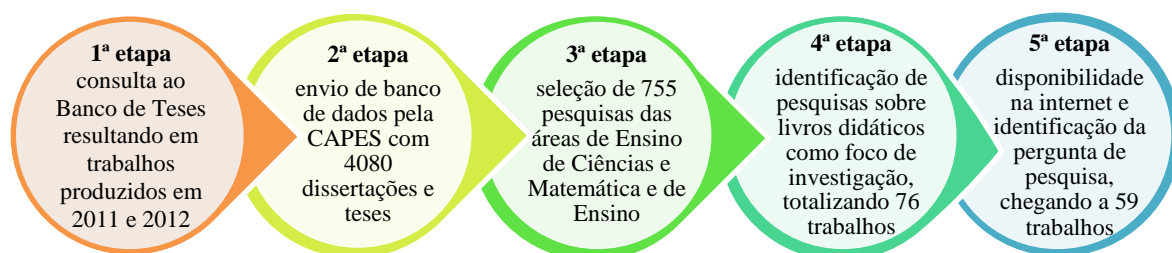


Figura 1: Etapas da coleta de dissertações e teses com foco em livros didáticos de Matemática

Das 59 dissertações e teses mapeadas – relacionadas no Apêndice (p. 169) –, a maior parte, 44 pesquisas, correspondente a 75%, foi realizada no âmbito de instituições privadas, e o restante, 15 (25%), desenvolvido

em instituições públicas estadual ou federal. No Quadro 2, apresentamos o número de pesquisas defendidas e o ano correspondente a elas, destacando-se maior produção nos anos de 2007, 2010 e 2011.

Quadro 2: Número de pesquisas defendidas e anos correspondentes

Ano de Defesa	Número de Pesquisas Defendidas	Ano de Defesa	Número de Pesquisas Defendidas
2003	1	2008	7
2004	4	2009	5
2005	2	2010	10
2006	5	2011	9
2007	10	2012	6
Total: 59 pesquisas			

Fonte: Banco de Teses da CAPES

A região sudeste concentra mais da metade da produção de pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática, com o índice de 80%, destacando-se, dentre os programas de outras sete instituições dessa mesma região, o programa de pós-graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, no qual, de 2003 a 2012, foram defendidas 35 pesquisas, o que corresponde a 59% do total.

Em relação ao tipo de pesquisa, chama a atenção que do número mapeado, 59 trabalhos, apenas uma refere-se a doutorado, enquanto os demais foram concluídos no nível de mestrado profissional e mestrado acadêmico, respectivamente, 22 e 36 dissertações.

Esse número reduzido reflete o baixo interesse na produção de pesquisas mais elaboradas e consistentes sobre materiais curriculares que se debruçam sobre problemas, procedimentos metodológicos e análises mais complexas de dados. Uma vez que o período de tempo para cursar doutorado no Brasil é de quatro anos, este tempo permite maior dedicação do pesquisador no processo de investigação, diferentemente do mestrado, cuja duração é de dois anos e restringe, portanto, a profundidade da pesquisa, não significando, porém, menor qualidade ou importância para a área do saber sobre a qual se pesquisa.

A análise das 59 pesquisas terá como referência os estudos do chinês Lianghuo Fan, professor da Universidade de Southampton, no Reino Unido, que tem se dedicado à pesquisa sobre currículos e o desenvolvimento de livros didáticos em Educação Matemática.

Em uma de suas publicações, Fan (2013) relata a análise feita dos trabalhos aceitos para as duas edições do *International Congress on Mathematical Education* (ICME-REIEC Año 2018 Nro. 1 Mes Julio

10 GD14 e ICME-11 GD17), para a 5ª APEC – *Tsukuba International Conference* e para a primeira edição da *International Conference on Mathematics Textbook Research and Development* (ICMT-11).

Passaremos a apresentar a análise feita das dissertações e teses tendo como referência as questões, os métodos e procedimentos metodológicos e as categorizações, segundo o foco de análise das pesquisas.

3. PANORAMA DAS QUESTÕES DE PESQUISAS SOBRE MATERIAIS CURRICULARES DE MATEMÁTICA

Toda pesquisa tem origem em algum problema. Em Educação, ele emerge das práticas do fazer pedagógico e das relações estabelecidas entre os profissionais, os estudantes e o contexto institucional. Nos relatórios de pesquisa, embora sejam apresentados pela constituição de diversos fatores, os problemas são sintetizados em questões que norteiam as investigações.

Nessa perspectiva, o objetivo maior de qualquer pesquisa em Educação Matemática, ao responder questões emergentes, é a produção de novos conhecimentos para a área. No entender de Fan (2013), o objetivo da pesquisa sobre materiais curriculares é a abordagem de problemas específicos em relação a esses recursos.

O educador pondera que, para o avanço do campo de pesquisa sobre materiais curriculares, é preciso a identificação e o estabelecimento de uma compreensão comum do que compõe questões fundamentais e importantes das investigações.

Em pesquisas que tomam o mapeamento como recurso para a coleta dos dados, é comum a categorização a partir de diferentes aspectos. Na literatura brasileira sobre metodologia científica – por exemplo, Severino (2007) e Gil (2002) –, a classificação fundamenta-se nas modalidades, objetivos e procedimentos técnicos da pesquisa.

Gajendra Verma e Kanka Mallick, ao escreverem sobre pesquisas educacionais, pontuam que houve muitas classificações para esses estudos, feitas a partir do modo que foram produzidos. Dentre as categorizações, destacam-se aquelas realizadas pelo método de pesquisa, pela área acadêmica (Sociologia, Psicologia, Antropologia etc.), pelo tipo de procedimento de coleta dos dados (testes psicológicos, observação, questionário), pela finalidade de contribuir para o avanço do conhecimento e consolidação de uma determinada área do saber e, por último, para a elaboração de políticas públicas voltadas para a Educação (Verma e Mallick, 1999).

Fan (2013) revela que, em relação a questões de pesquisa, a literatura tem feito poucas classificações, semelhantes entre si. Ele destaca o livro de Melvyn Freed, Robert Hess e Joseph Ryan, em que esses autores classificam as questões de pesquisa em três categorias: descrição, relação e diferença.

As questões de *descrição* referem-se a alguma característica do tema investigado; as questões de *relação* estão associadas à correlação existente entre duas ou mais características do objeto de estudo; e as questões de *diferença* comparam duas ou mais características do tema estudado, implicando uma determinada característica de interesse (Freed, Hess e Ryan, 2002).

Em 2005, Thomas Neville Postlethwaite produziu um fascículo sobre conceitos e metodologia da pesquisa educacional para o Instituto Internacional de Planejamento da Educação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). Nesse material, o educador pondera sobre os procedimentos da proposição e desenvolvimento de pesquisas em Educação, descrevendo os diferentes tipos e fases de uma investigação. Em relação às questões de pesquisa, ele faz uma classificação em três categorias: descrição, correlação e causa.

As *questões descritivas* estão centradas na comparação de condições existentes da educação escolar com padrões de referência e nas condições de escolaridade em outros sistemas de ensino ou em diferentes setores de um mesmo sistema. Esse tipo de questão tem como propósito o detalhamento das características do objeto de estudo. Alguns exemplos dados por Postlethwaite (2005, p. 6-7) são:

Qual é o estado físico dos prédios escolares no país? Será que alguns distritos ou regiões têm edifícios escolares melhores ou piores do que os outros?

Será que os suprimentos e equipamentos em salas de aula nas escolas correspondem aos padrões estabelecidos pelo Ministério?

Os estudos realizados por meio de *questões correlacionais* procuram identificar correspondência entre características ou objetos diferentes, com o propósito de

explicar causalidade. No entanto, Postlethwaite (2005, p. 8) chama a atenção para o fato de que nem sempre há relação entre a associação feita de variáveis distintas e a causalidade constatada. Cita como exemplos as questões:

Os estudantes em prédios escolares precários têm índice de rendimento mais baixo do que aqueles em melhores prédios?

Os estudantes em salas de aula bem equipadas tem melhores rendimentos do que em salas de aula menos equipadas?

Os estudantes do sexo masculino se saem melhor do que estudantes do sexo feminino nas áreas temáticas científico/técnico?

As investigações feitas a partir de *questões causais* se propõem a identificar a existência ou não da relação de causalidade entre duas ou mais variáveis de pesquisa. Sobre esse tipo de questões, Postlethwaite (2005) o considera como o mais importante para a elaboração de políticas públicas para a Educação.

É a partir da constatação e da análise das causalidades que podem ser tomadas providências em relação, por exemplo, à elaboração e desenvolvimento de currículos de Matemática, à formação inicial e continuada de professores, a investimentos para a obtenção de materiais escolares e à avaliação e ações de acompanhamento às aprendizagens dos estudantes.

Como exemplos de perguntas causais, Postlethwaite (2005, p. 9-10) destaca:

Todos os outros fatores iguais fazem os estudantes com o livro A conseguir melhor desempenho do que os estudantes com livro B?

Qual é o efeito em relação ao rendimento acadêmico dos seguintes fatores: o nível sócio-econômico dos estudantes na escola; a ajuda dos pais geralmente dada às crianças com a lição de casa; pressão do grupo de pares; a condição dos prédios escolares; os suprimentos e equipamentos em sala de aula; o currículo; a qualidade do ensino, etc.

Em nossa investigação, a análise das questões de pesquisa das dissertações e teses sobre livros didáticos de Matemática é baseada na classificação proposta por Thomas Neville Postlethwaite, pois, a nosso ver, sua categorização abarca um número maior de questões em relação à classificação feita por Melvyn Freed, Robert Hess e Joseph Ryan. A classificação das questões indica uma provável forma de desenvolvimento das pesquisas e a abordagem das perguntas que nortearam esses estudos: questão descritiva (QD), questão de correlação (QCO) e questão de causalidade (QCA).

A partir da identificação, classificação e análise das questões de pesquisa das 59 dissertações e teses mapeadas por nós, construímos um quadro analítico (Figura 2) das tipologias das questões descritivas, correlacionais e causais.

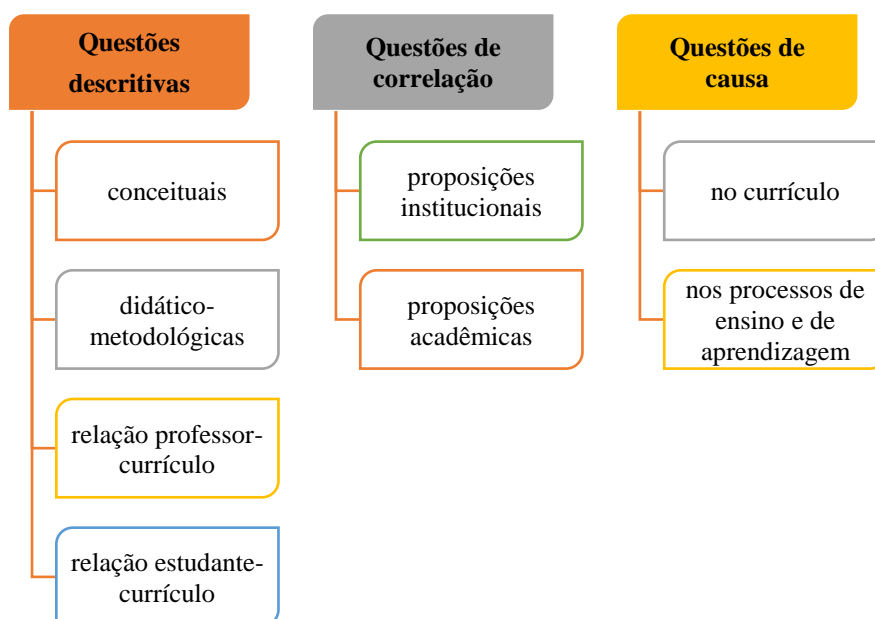


Figura 2: Quadro analítico para questões de pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática

Do total das pesquisas, observamos que 47 (80%) foram de questões descritivas. Ao tomarem os materiais curriculares de Matemática como objeto de estudo, esses trabalhos centraram suas investigações em descrever as características desses materiais. Essas pesquisas podem ser classificadas em quatro tipos de descrições: conceituais, didático-metodológicas, relação professor-curriculo e relação estudante-curriculo.

Em relação às descrições *conceituais*, 16 trabalhos, aproximadamente 27% do total de pesquisas mapeadas, tiveram como propósito detalhar como os conteúdos são abordados pelas situações de aprendizagem dos materiais curriculares. Esses conteúdos referem-se a Conjuntos Numéricos; Matrizes; Equações Diofantinas Lineares; Independência e Dependência Linear; articulação entre as abordagens de Polinômios e Funções; passagem do discreto para o contínuo e a articulação entre os registros gráfico e algébrico de Função; conceitos de Comprimento, Perímetro, Área e Volume; Equações Polinomiais; e Análise Combinatória, conforme ilustramos a seguir.

Qual é a abordagem de função adotada atualmente em livros didáticos de Matemática da Educação Básica? Na construção de gráficos, os detalhes sobre a passagem do discreto ao contínuo são explicitados satisfatoriamente? Quando se trata da articulação entre os registros gráfico e algébrico, em relação à representação do objeto matemático *função*, são propostas tarefas que tratem dos dois sentidos da conversão? (Silva, 2007, p. 18)

Como o conceito número irracional / real é organizado nos Livros Didáticos da Educação Básica, no Brasil? Que registros de representação são empregados? E estes como são empregados? Como essa organização se propõe a promover a aquisição do conhecimento número irracional? (Souto, 2010, p. 19)

trabalho que procura identificar o que é sugerido pelos materiais curriculares de Matemática quando da apresentação de conceitos desse tema como, por exemplo, o Teorema Fundamental do Cálculo e a noção de Integral e de Variável.

Nas descrições *didático-metodológicas*, identificamos 26 pesquisas, aproximadamente 44% do total, em que as questões levaram ao detalhamento da abordagem de argumentações e provas nos livros de Matemática para a Educação Básica referentes a temas como ensino de Geometria, de Conjuntos Numéricos e de Logaritmos. Outras pesquisas procuram constatar como as práticas de cidadania são incentivadas pelas atividades e exercícios propostos nos livros; se esses materiais abordam os Temas Transversais e como promovem a relação dos conteúdos matemáticos com temas sociais; e se a organização matemática favorece a construção do pensamento estocástico. O fragmento de três pesquisas, abaixo, ilustra esse tipo de descrição.

Como a matemática, mediante as atividades e os exercícios no livro didático, incentiva a prática da cidadania? (Arruda, 2004, p. 18)

Analisando e relacionando os diversos materiais citados nos livros pesquisados, como classificá-los em recursos didáticos enquanto material concreto e significativo para o processo de ensino-aprendizagem? Há outros recursos didáticos não sugeridos pelos livros didáticos indicados no Guia de Livros Didáticos 2005 – Matemática – que poderiam ser relacionados? (Ramos, 2006, p. 17)

De que maneira os livros didáticos analisados propõem aos alunos do primeiro ano do Ensino Médio provas e demonstrações às propriedades enunciadas ao longo da exposição do conteúdo *Conjuntos e Conjuntos Numéricos*? (Carvalho, 2007, p. 63)

Muitas das discussões sobre esses aspectos têm como fundamento a Didática Francesa da Matemática como os Registros de Representação Semiótica, a Teoria Antropológica do Didático e a Teoria dos Campos Conceituais. Outras discussões se apoiam na Resolução de Problemas e nas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Quanto às descrições da *relação professor-currículo*, essa subcategoria é representada por duas pesquisas (3%). Um trabalho teve como objetivo caracterizar quais os critérios utilizados pelos professores quando da escolha dos livros e quais concepções de ensino e de aprendizagem da Matemática estão subjacentes a esses critérios. Em outro, descreveu-se o processo de escolha dos livros didáticos pelos professores de um conjunto de escolas pertencentes a uma Coordenadoria de Ensino.

Quais critérios o professor efetivamente faz valer quando da escolha de livros-texto e quais concepções de Matemática e de seu ensino e aprendizagem tais critérios desvendam? (Giani, 2004, p. 19)

Qual o processo e quais os critérios que o professor de Matemática da 27ª Coordenadoria Regional de Educação utiliza para a escolha do livro didático de Matemática do Ensino Fundamental? (Biehl, 2010, p. 51)

No que diz respeito às descrições da *relação estudante-currículo*, identificamos três pesquisas (5%) que se propuseram descrever como os estudantes usam o livro didático e mobilizam seus conhecimentos na interação com as situações de aprendizagem presentes no material.

Como os alunos utilizam o livro didático e como eles mobilizam os registros presentes na apresentação do tema? (Hsia, 2006, p. 65)

Como o aluno manipula o livro didático e quais contribuições significativas que esse manuseio traz para a apropriação das informações contidas no tópico sobre Derivadas Parciais? (Marques, 2009, p. 31)

As questões de correlação estão presentes em cinco das pesquisas, o que representa 8% das produções mapeadas. De modo geral, esses trabalhos têm como propósito identificar relação mútua entre variáveis ou objetos diferentes que justifique uma eventual causalidade. Da leitura das questões das pesquisas, identificamos dois tipos de correlação: proposições institucionais e proposições acadêmicas.

No tipo *proposições institucionais*, há quatro pesquisas (7%) que se propuseram a realizar análises de documentos de apoio à elaboração e ao desenvolvimento curricular em Matemática, como Diretrizes, Portarias, Parâmetros Curriculares Nacionais e Guias do Programa Nacional do Livro Didático. Esses trabalhos também desenvolveram análises sobre a prática do professor, a mobilização dos conhecimentos pelos estudantes na realização de situações de aprendizagem e a abordagem dada pelos materiais curriculares aos conteúdos matemáticos. As questões dessas pesquisas tiveram como

foco explicar e compreender as associações existentes entre essas duas dimensões curriculares.

No âmbito dessas proposições institucionais, uma pesquisa procurou compreender a articulação entre o que orientam as publicações governamentais e a abordagem dada pelo livro didático ao tema Razão e Proporção. Outro trabalho questionou se os livros didáticos para o Ensino Médio contemplam, na seleção, organização e tratamento dos conteúdos, as orientações didático-metodológicas do documento *PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*.

A abordagem proposta pelos livros didáticos de Matemática destinados ao Ensino Médio está de acordo com as orientações do PCN+? (Oliveira, 2006, p. 15)

Outra pesquisa investigou se o material produzido pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, conhecido como Caderno do Professor, contemplava as recomendações de documentos oficiais. Esse trabalho também procurou identificar a existência da relação de aspectos conceituais, didáticos e metodológicos entre esse material produzido para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio.

Os Cadernos do Professor de Matemática de 2008 e 2009 da rede pública do Estado de São Paulo contemplam as recomendações dos documentos oficiais? De que forma os livros didáticos abordam esse tema no Ensino Fundamental e Médio? Há conexão entre os Cadernos do Professor de Matemática do Ensino Fundamental para o Ensino Médio? (Rodrigues, 2011, p. 21)

Ainda nessa proposição, um trabalho se debruçou sobre as relações institucionais para o desenvolvimento do conceito de Função Exponencial nos ensinos Médio e Superior. Procurou identificar as expectativas institucionais para as relações pessoais desenvolvidas pelos estudantes na construção desse conceito, além das expectativas dos professores universitários referentes aos conhecimentos prévios dos estudantes.

Quanto às *proposições acadêmicas*, estas se referem às teorizações e conhecimentos produzidos por pesquisas no âmbito da Educação, Educação Matemática e áreas correlatas acerca dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Trabalhos compreendidos nessa categoria desenvolvem seus estudos analisando como conhecimentos produzidos no âmbito acadêmico aparecem nos materiais curriculares por meio de orientações ao professor e do tratamento dos conteúdos, e como estes conhecimentos se fazem presente na prática pedagógica ou na prática dos estudantes quando interagem com os materiais curriculares.

Nesse conjunto de pesquisas, identificamos uma dissertação (2%) que investigou o tratamento dado a tópicos de Geometria (prismas e pirâmides) nos livros didáticos a luz dos estudos de Raymond Duval, Bernard Parsysz, Aline Robert e Marie-Paule Rommevaux.

Embora a classificação dessas cinco pesquisas tenha se dado em dois grupos, duas investigações estão na intersecção entre os tipos de questões correlacionais. Isso

significa que, para identificar e compreender uma relação existente, investigaram o que propõem, e como propõem, os livros didáticos de Matemática, os conhecimentos produzidos no âmbito acadêmico e as recomendações curriculares elaboradas por órgãos governamentais.

Os livros didáticos do 2º ano do Ensino Médio desenvolvem os conteúdos referentes à Geometria Espacial Métrica ou Geometria Tridimensional Métrica dos Poliedros, em especial, prismas e pirâmides, sob a perspectiva dos resultados das pesquisas em Educação Matemática de Duval (1995); Robert (1998); Rommevaux (1999); Parsysz (2000) e Ponte et al. (2005) sobre o tema e estão de acordo com os PCNEM, OCEM e PNLEM, por serem estes os textos oficiais que regulamentam e orientam a Educação Nacional de responsabilidade do Ministério da Educação? (Carvalho, 2008, p. 74)

A disponibilização dos conteúdos razões e proporções nos livros didáticos está de acordo com o que é sugerido nos documentos dos órgãos governamentais? Houve modificações quanto ao modo de disponibilizar esses conteúdos nos livros didáticos? Os exercícios favorecem o trabalho do professor quanto aos níveis de conhecimento esperados dos alunos segundo Aline Robert? (Costa, 2005, p. 14)

As pesquisas com questões causais representam 12% do total mapeado por nós. Ao proporem esse tipo de questões, sete investigações tiveram como propósito identificar e compreender a relação de causalidade entre um determinado tema da Matemática e um fenômeno relacionado ao seu ensino ou fator social. Essas pesquisas podem ser categorizadas em implicações no currículo e implicações nos processos de ensino e de aprendizagem.

Quanto às *implicações no currículo*, duas pesquisas (3%) se propuseram a compreender se e como o currículo de Matemática, em duas diferentes épocas, sofreu alterações em decorrência de determinados fenômenos.

Um estudo utilizou-se do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), especificamente o conjunto de conteúdos abordados pelas suas diferentes edições, procurando identificar elementos que permitissem compreender se os atuais programas de Matemática da Educação Básica – após algumas edições do Exame – seriam uma vulgata, ou seja, um “novo modo” de selecionar, organizar e dar tratamento aos conteúdos. Outro trabalho se debruçou sobre os livros didáticos concebidos no interior do School Mathematics Study Group (SMSG) e o programa indicado para Ensino Colegial de 1960 a 1970. O propósito foi o de compreender se o programa foi ou não modelado, e como o foi, a partir da publicação e utilização desses materiais.

A Matemática Escolar e o ENEM (1998 – 2002): o aparecimento de uma nova vulgata? (Paiva, 2003, p. 61)

Que papel tiveram os livros didáticos do SMSG no currículo de Matemática do ensino colegial, no período de 1960-1970? (Oliveira Filho, 2009, p. 16)

Em relação às *implicações nos processos de ensino e de aprendizagem*, as pesquisas se propuseram a identificar causalidade na apresentação e tratamento dos conteúdos matemáticos para a aprendizagem dos estudantes.

Dentre as cinco pesquisas que apresentaram essas implicações (8%), há uma que analisou os livros didáticos, versão do professor, e as orientações didático-metodológicas, considerando-as como proposições que trazem contribuições para a prática pedagógica ao mediar/promover situações de aprendizagem, no sentido de compreender e explicar porque, mesmo com essas contribuições, não há melhora na aprendizagem dos estudantes.

Outra pesquisa faz uma discussão acerca do Movimento da Matemática Moderna, questionando a utilização de determinados conteúdos de Geometria no âmbito desse movimento.

A Enculturação Matemática foi o foco de discussão de outra pesquisa, a qual se propôs a compreender se a articulação entre os saberes escolares e aqueles produzidos socialmente é resultado da seleção, organização e tratamento contextual dos conteúdos presentes nos livros didáticos da Educação de Jovens e Adultos.

Como e com que propósito as figuras geométricas foram utilizadas no ensino de geometria durante o Movimento da Matemática Moderna no estado de Santa Catarina? (Brigo, 2010, p. 34)

Os conteúdos abordados nos livros de Matemática de EJA, sua metodologia, organização e contextos propiciam o processo de enculturação matemática? Que elementos são apresentados nas atividades dos livros didáticos e, portanto, propiciam a enculturação matemática? De que modo é apresentada a organização dos conteúdos? Que opções as atividades apresentam em relação à escolha de contextos? (Lima, 2012, p. 21)

A Figura 2 apresenta categorias que orientam a análise de investigações sobre livros didáticos de Matemática a partir de suas questões de pesquisa. É importante ressaltar suas limitações, o que significa que a tipologia de questões emergiu das pesquisas analisadas. Disso implica afirmar que outras categorias podem ser incluídas ou até mesmo redimensionadas.

Uma categoria transversal aos três tipos de questões seria a de relação *currículo-políticas públicas*. Nessa categoria, houve ausência de pesquisas que procurassem descrever os impactos do desenvolvimento curricular e dos resultados de pesquisas sobre materiais curriculares nas políticas públicas para a Educação.

Também não foram identificadas pesquisas que tivessem como propósito analisar um documento curricular reconhecido como “bom material” e estudar uma coleção de materiais elaborados a partir das recomendações desse documento, procurando compreender se é válida a relação “bom currículo-bom material curricular”. Também poderiam ser propostas pesquisas que se debruçassem a responder questões do tipo: os estudantes que usam um livro aprovado pelo PNLD têm melhores resultados de

aprendizagem do que estudantes, do mesmo ano letivo, que usam cadernos elaborados por Secretarias de Educação?

4. PANORAMA DA PERSPECTIVA METODOLÓGICA DAS PESQUISAS SOBRE MATERIAIS CURRICULARES DE MATEMÁTICA

Com o propósito de produzir conhecimentos para uma determinada área do saber, a pesquisa requer um processo metodológico que possibilite a coleta e análise dos dados, de modo sistematizado e à luz de teorizações que permitam responder as questões elencadas.

No entender de Fan (2013), por estarem interligados com as questões, os métodos de pesquisa merecem a mesma atenção e requerem um estudo sistematizado. Porém, o educador expõe que poucos pesquisadores têm apresentado discussões sobre métodos para a pesquisa sobre materiais curriculares.

Em relação às pesquisas educacionais, Postlethwaite (2005) afirma haver diferentes tipos de estudos relacionados aos processos de ensino e de aprendizagem, além de uma variedade de modos de classificação. Tendo como referência o tipo de informação fornecida pelas pesquisas em Educação, o educador faz uma classificação em: pesquisa histórica, pesquisa descritiva, pesquisa causal, pesquisa experimental, estudo de caso, pesquisa etnográfica, e pesquisa e desenvolvimento de pesquisa.

No Brasil, as pesquisas têm sido classificadas, ou autodenominadas, a partir da modalidade e dos procedimentos de coleta de dados. Quanto à modalidade, as pesquisas podem ser caracterizadas como qualitativa, quantitativa ou quali-quantitativa. Em relação ao tipo de procedimento para a coleta dos dados, há uma variedade de tipos, dentre eles, bibliográfica, documental, estudo de caso, estudo de campo, pesquisa-ação, grupo focal. Para cada um desses tipos, há diferentes instrumentos para a coleta dos dados a serem analisados.

Com o propósito de identificar os aspectos metodológicos das dissertações e teses mapeadas por nós, realizamos a leitura dos 59 resumos e, em algumas pesquisas, os tópicos ou capítulos sobre metodologia. Desse total, 51 pesquisas, correspondente a 86%, são de abordagem qualitativa e oito pesquisas, 14%, denominam-se como sendo de quali-quantitativa.

Os trabalhos identificados na modalidade de pesquisa qualitativa procuram dar visibilidade aos materiais curriculares de Matemática e, como consequência, aos aspectos didático-metodológicos e conceituais a partir da abordagem dada aos conteúdos. Essa visibilidade é materializada por um conjunto de instrumentos que, no entender de Denzin e Lincoln (2006), podem ser chamados de práticas que permitem a materialidade e a interpretação do fenômeno estudado.

Essas práticas transformaram os materiais curriculares e os demais aspectos investigados em uma série de representações, que produzem significados, sentidos e conhecimentos sobre esses recursos no âmbito da Educação Matemática.

Das pesquisas identificadas na modalidade qualitativa, essas práticas incluem materiais empíricos e exploratórios. Em relação aos materiais empíricos, 10 pesquisas coletaram seus dados emergentes da participação de professores e estudantes.

Quadro 3: Pesquisas na modalidade qualitativa que envolvem materiais empíricos

Questionário	2
Entrevista	2
Estudo de caso	1
Análise documental e entrevista	2
Análise documental e observação	1
Análise documental e questionário	1
Análise documental, observação de aulas e entrevista	1
Total	10

Fonte: Banco de Teses da CAPES

Conforme podemos perceber no Quadro 3, a observação de aulas foi uma prática de duas pesquisas, sendo uma referente às ações de professores no desenvolvimento de conteúdos relacionados a Limite, Derivada e Integral em um curso de Engenharia – que contou com entrevista aos docentes – e outra relacionada às ações dos estudantes na resolução de situações de aprendizagem envolvendo procedimentos de composição e/ou decomposição de figuras planas.

Ainda sobre a participação de estudantes, cinco pesquisas utilizaram questionários ou entrevistas, sendo que duas os submeteram à realização de atividades envolvendo determinados conteúdos dos livros didáticos. Esses instrumentos foram utilizados com o propósito de identificar concepções referentes a determinados temas abordados pelos autores dos materiais curriculares.

Entrevista e questionário também foram utilizados em quatro pesquisas envolvendo a relação do professor com o livro didático. Nesses trabalhos, o uso desses instrumentos teve como propósitos identificar os critérios adotados pelos docentes no processo de escolha dos livros e os conhecimentos e opiniões em relação à apresentação de conteúdos, utilização de recursos computacionais e contribuição de *softwares* para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Algumas dessas pesquisas, além da observação de aulas, questionários e entrevistas, também recorreram à análise documental para compor os dados de análise.

Quanto aos materiais exploratórios, 41 pesquisas na modalidade qualitativa coletaram os dados exclusivamente a partir do exame de livros didáticos, de documentos de orientações curriculares e de materiais produzidos por Secretarias de Educação – cadernos do estudante e do professor.

No Quadro 4, podemos observar os tipos de procedimentos para a coleta e análise dos dados. Destaca-se o número de 29 trabalhos em que os pesquisadores

recorreram à análise documental. Também chama a atenção o fato de todos esses trabalhos serem pesquisas desenvolvidas em cursos de mestrado. Talvez seja um indicativo do tempo do curso em função da menor complexidade para mapear materiais, delimitar foco e procedimentos para a análise. Outro indicativo é que estudar documentos, no caso materiais curriculares, seja mais acessível em detrimento de realizar entrevistas, observação de práticas em sala de aula ou aplicação de questionários, o que requer mais tempo para o planejamento, categorização e análise dos dados coletados.

Quadro 4: Pesquisas na modalidade qualitativa que envolvem materiais exploratórios

Análise de conteúdos	6
Análise documental	29
Análise documental e bibliográfica	2
Análise documental e de conteúdo	4
Total	41

Fonte: Banco de Teses da CAPES

As pesquisas que empregaram métodos mistos, modalidade quali-quantitativa, recorreram a procedimentos de coleta de dados que envolveram a obtenção de informações numéricas ou textuais. Houve predominância da análise documental e/ou bibliográfica em sete pesquisas, nas quais buscou-se examinar livros didáticos. Uma pesquisa utilizou-se de questionário para complementar a coleta de dados, enquanto nas demais foram empregados outros procedimentos, conforme podemos observar no Quadro 5.

Embora os pesquisadores desses trabalhos os tenham classificado como quali-quantitativa, a leitura feita por nós do resumo e do tópico/capítulo de análise mostra a utilização de tabelas, quadros e gráficos para sintetizar informações relatadas ao longo do texto, o que não caracteriza o aspecto quantitativo das pesquisas. Nesses casos, a narrativa do tópico/capítulo e o foco de discussão da análise centraram-se em problematizar, sistematizar, compreender e interpretar os dados, o que tornam esses estudos próximos de uma abordagem qualitativa.

Quadro 5: Pesquisas na modalidade quali-quantitativa

Análise bibliográfica	1
Análise documental	3
Análise documental e bibliográfica	2
Análise documental e questionário	1
Total	7

Fonte: Banco de Teses da CAPES

Creswell (2010) nos ajuda a entender que a predominância de dissertações e teses desenvolvidas na modalidade da pesquisa qualitativa evidencia as experiências vivenciadas pelos pesquisadores, a busca de conhecimento e os problemas emergidos de suas relações de uso com os materiais curriculares. Essas relações trazem implícitos significados das experiências individuais e coletivas, social e historicamente construídos a partir do

fazer pedagógico ou do fazer pesquisador por meio do olhar atento para o que é oportunizado por esses materiais ao processo de aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, faz suscitar o objetivo de desenvolver teorizações que impliquem o desenvolvimento curricular, o tratamento e abordagem dos conteúdos, a construção de significados e sentidos pelos estudantes, a ressignificação de conceitos e práticas pelos professores, bem como as políticas públicas para a Educação.

5. PANORAMA DAS CATEGORIZAÇÕES DE PESQUISAS SOBRE MATERIAIS CURRICULARES DE MATEMÁTICA

A Educação Matemática, como área interdisciplinar do saber, tem se constituído a partir da atuação de profissionais envolvidos com os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática e também com a prática da pesquisa acadêmica que se debruça sobre esses processos ou seus condicionantes, influenciando-os no propósito de produzir novos conhecimentos.

Em uma apresentação feita no *II Fórum de Discussão: Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática no Brasil*, realizado em março de 2013, a educadora e pesquisadora Célia Maria Carolino Pires explicitou que uma análise da história dessa área mostra que a Educação Matemática emergiu a partir de uma preocupação mundial em compreender como se dá a construção dos conhecimentos matemáticos e da busca de possibilidades para potencializar seu ensino e sua aprendizagem. Nesse sentido, as pesquisas em Educação Matemática foram e são motivadas por preocupações como essas.

Ao fazer uma reflexão sobre as primeiras investigações nessa área do saber, Pires (2013) as classifica como Pesquisas Nucleares, as quais tinham como foco de análise o corpo de conteúdos/conceitos e estruturas/fundamentos da Matemática. Essas pesquisas foram se configurando em dois blocos: as que focalizavam as dimensões biopsicológicas, ancoradas nas contribuições de Jean Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças e do casal Van Hiele sobre o ensino e à aprendizagem de Geometria; e as que evidenciavam as dimensões culturais e sociais, tendo em Lev Vygotsky a principal referência para a compreensão de fatores externos à escola como elemento que influencia na aprendizagem dos estudantes.

Posteriormente, acoplou-se outro conjunto de investigações, denominado Pesquisas Correlatas, em que o foco de análise são temas relacionados aos conteúdos/conceitos e estrutura/fundamentos, como Formação de Professores, Tecnologias, Currículos, História e Filosofia na/da Matemática, Resolução de Problemas, Etnomatemática, Modelagem Matemática, entre outros.

Em relação aos materiais curriculares como um campo de investigação, preocupações em identificar e compreender como os conteúdos são abordados por esses materiais e a busca de alternativas para potencializar a relação professor-estudante-material motivaram a pesquisa, tendo esse recurso como foco de investigação. No entanto,

há que se indagar sobre como pesquisas desse tipo podem ser nomeadas.

Pires (2013) nos ajuda a compreender as investigações que têm como foco de análise e discussão os materiais curriculares como sendo pesquisas correlatas. Da leitura dos resumos das dissertações e teses é possível um questionamento: as pesquisas sobre esses materiais se organizam apenas em pesquisas correlatas ou pesquisas correlatas com interfaces nucleares?

Embora as dissertações e teses tivessem como propósito o estudo de materiais curriculares, realizamos a leitura dos resumos com o objetivo de identificar o foco de análise e, por meio dele, proceder à categorização, conforme expomos na Figura 3.

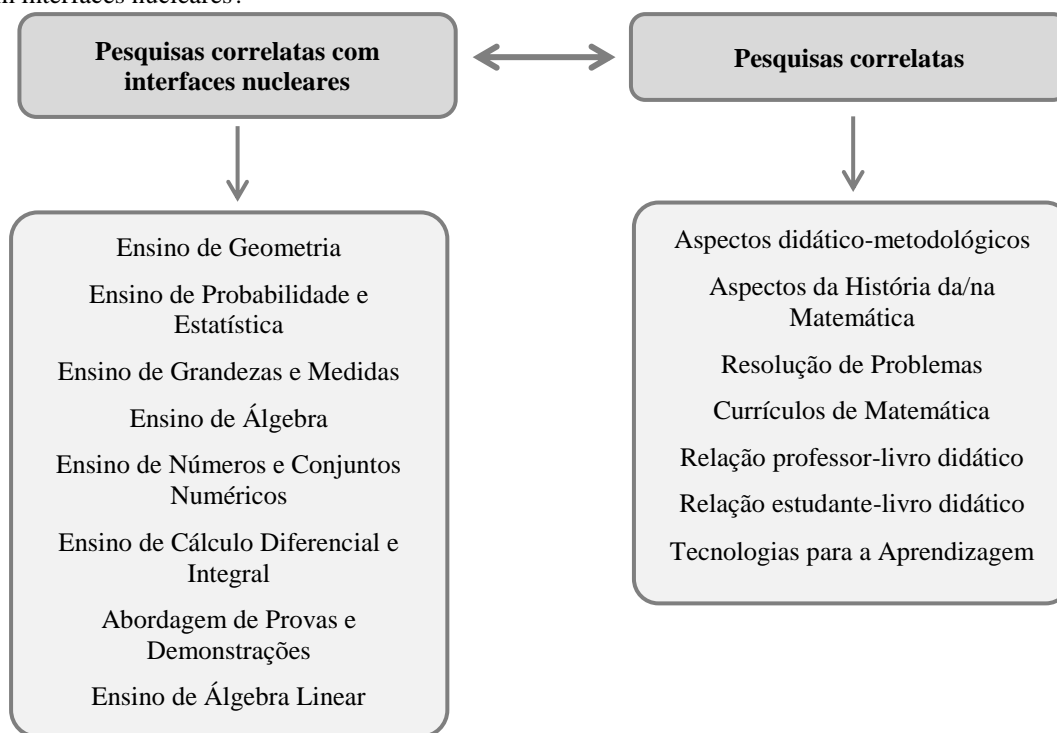


Figura 3: Categorização dos tipos de pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática

A análise dos trabalhos revela que 33, 56% do total, são investigações do tipo *pesquisas correlatas com interfaces nucleares*, que, ao se debruçarem sobre os materiais curriculares de Matemática, tomam como foco de estudo conteúdos abordados pelos autores desses recursos. Da identificação desses conteúdos, reagrupamos essas pesquisas em oito dimensões, as quais passaremos a descrever. No Quadro 6 relacionamos o número de pesquisas e a dimensão correspondente.

Quadro 6: Dimensões e quantidades das pesquisas correlatas com interfaces nucleares

Ensino de Geometria	5
Ensino de Probabilidade e Estatística	3
Ensino de Grandezas e Medidas	1
Ensino de Álgebra	5
Ensino de Números e Conjuntos Numéricos	4
Ensino de Cálculo Diferencial e Integral	5
Abordagem de Provas e Demonstrações	6
Ensino de Álgebra Linear	4
Total	33

Fonte: Banco de Teses da CAPES

As pesquisas que têm como dimensão o *Ensino de Geometria* tiveram por propósito identificar e compreender as abordagens dadas aos temas de comprimento, perímetro, área e composição e decomposição de figuras planas. Outros trabalhos tiveram como foco de estudo o cálculo do volume de sólidos, o desenvolvimento dos conteúdos de prismas e pirâmides e a abordagem da Geometria Plana em livros aprovados por uma das edições do Programa Nacional do Livro Didático.

Quanto às pesquisas da dimensão *Ensino de Probabilidade e Estatística*, o foco de investigação se debruçou em constatar se a organização dos conteúdos favorecia a construção do letramento estatístico e se as situações de aprendizagem envolvendo temas de Probabilidade e Estatística contemplavam as recomendações de documentos curriculares nacionais.

Na dimensão *Ensino de Grandezas e Medidas*, uma pesquisa investigou como os temas razão e proporção foram abordados em três livros didáticos, objetivando estabelecer relações entre o que recomendavam os documentos curriculares nacionais e a abordagem dada pelos livros.

Outra dimensão estruturante das pesquisas correlatas com interfaces nucleares é o *Ensino de Álgebra*, com cinco trabalhos (Quadro 6). Nela, há pesquisas que realizaram um trabalho descrevendo como as situações de aprendizagem dos livros didáticos apresentavam os

conceitos de função – se a passagem do discreto para o contínuo era explicitada pelas atividades que solicitavam a construção de gráficos e se proporcionavam a articulação entre os registros algébrico e gráfico – e identificando como os conhecimentos necessários para compreender conceitos de função exponencial aparecem na passagem do Ensino Médio para o Ensino Superior. Outras pesquisas tiveram como propósito mapear as abordagens das ideias da Álgebra, o ensino de equações polinomiais do 1º grau com uma incógnita e a articulação entre as noções de polinômios e funções nos livros didáticos de Matemática.

Em relação às pesquisas da dimensão *Ensino de Números e Conjuntos Numéricos*, houve a preocupação em conhecer se e como foi feita a abordagem do conceito de Infinito nos livros didáticos produzidos para a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio; do conceito de número real; dos conjuntos numéricos em livros de Análise Real adotados nas Licenciaturas em Matemática; e das equações diofantinas lineares nos livros do Ensino Médio.

As pesquisas da dimensão *Ensino de Cálculo Diferencial e Integral* tiveram por propósito mapear e compreender como os livros didáticos do Ensino Superior abordavam a noção de integral e de derivadas, e quais estratégias de ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral foram utilizadas por esses materiais.

Na dimensão *Abordagem de Provas e Demonstrações*, com seis trabalhos, conforme o Quadro 10, as pesquisas se propuseram a identificar se os livros didáticos de Matemática para os ensinos Fundamental e Médio abordavam, e de que maneira, as atividades que solicitam argumentações, provas e demonstrações de conteúdos relacionados a Geometria Analítica, Geometria, Conjuntos Numéricos e Logaritmos.

Por fim, as pesquisas da dimensão *Ensino de Álgebra Linear* desenvolveram estudos sobre as noções de dependência e independência linear e de sistemas lineares expressas nos livros didáticos e também estudos acerca da abordagem do tema matrizes e equações lineares nos livros didáticos e nos materiais produzidos pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, especificamente os Cadernos do Professor de Matemática.

As investigações apenas do tipo *pesquisas correlatas* totalizam 44%, ou seja, 26 trabalhos que têm como foco de estudo temas ou abordagens relacionadas à forma de apresentação e tratamento dos conteúdos nos materiais curriculares. A identificação dessas abordagens pela leitura dos resumos permite classificar as pesquisas em sete dimensões, as quais passaremos a descrever. A quantidade referente a cada dimensão pode ser observada no Quadro 7.

Quadro 7: Dimensões e quantidades das pesquisas correlatas

Aspectos didático-metodológicos	5
Aspectos da História da/na Matemática	5
Resolução de Problemas	4
Currículos de Matemática	4
Relação professor-material curricular	4

Relação estudante-material curricular	3
Tecnologias para a Aprendizagem	1
Total	26

Fonte: Banco de Teses da CAPES

Na dimensão *Aspectos didático-metodológicos* estão as pesquisas que se propõem a identificar se os livros didáticos abordavam os Temas Transversais e/ou temas político-sociais a partir de situações de aprendizagem sobre Grandezas e Medidas; se no conjunto das atividades havia articulação entre Matemática e questões relacionadas ao meio ambiente; e se práticas de cidadania eram abordadas pelos materiais; e identificar quais recursos didáticos para o desenvolvimento dos conteúdos propõem os livros.

As pesquisas da dimensão *Aspectos da História da/na Matemática* desenvolveram trabalhos no sentido de compreender a Matemática Moderna e sua influência na apresentação dos conteúdos nos livros didáticos elaborados por Osvaldo Sangiorgi; a concepção de livros de autoria de Scipione Di Pierro Neto, Ruy Madsen Barbosa e Luiz Mauro Rocha no âmbito desse movimento de organização dos programas de Matemática; e os propósitos da inserção do tema figuras geométricas em obras publicadas na década de 1970. Outras pesquisas se propuseram a identificar a influência de um grupo estadunidense nos programas de Matemática do Ensino Colegial e a inserção do conteúdo de Matrizes no currículo dessa área do saber.

Na *Resolução de Problemas* como dimensão das pesquisas correlatas, as investigações tiveram o propósito de compreender como o tema resolução de problemas era abordado pelos livros didáticos na apresentação e tratamento dos conteúdos referentes a funções quadráticas e função polinomial do 1º grau. Outras pesquisas procuraram identificar como os livros ou os Cadernos do Professor privilegiavam os tipos de problemas multiplicativos e quais as suas abordagens, e os tipos de problemas combinatórios e possíveis contribuições para o raciocínio combinatório.

As pesquisas da dimensão *Currículo de Matemática* objetivaram mapear o rol de conteúdos propostos pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), bem como suas abordagens e influências na organização e seleção dos conteúdos presentes nos livros didáticos. Buscaram também compreender como os recursos propostos pelos livros podiam ser classificados como significativos para os processos de ensino e de aprendizagem. Há pesquisas que se propuseram a identificar se a abordagem dada aos temas e conteúdos, pelos livros de Matemática da Educação de Jovens e Adultos, contribuía para o processo de enculturação matemática; e se as orientações expressas na versão do livro do professor contribuem para o trabalho docente e a transposição didática.

Na dimensão *Relação professor-material curricular* enquadram-se pesquisas que investigaram os critérios de que os professores se valem no processo de escolha dos livros para determinado ano letivo e como os da disciplina Cálculo se relacionavam com esses materiais ao desenvolver temas referentes a limite, derivada e integral.

Nas pesquisas da dimensão *Relação estudante-material curricular*, os trabalhos debruçaram-se sobre o

comportamento dos estudantes ao manipular/usar o livro didático em situações de aprendizagem envolvendo conceito de derivadas parciais e integral. Também objetivaram identificar como são construídas e mobilizadas as concepções probabilísticas pelos estudantes ao se relacionarem com os livros e o modo como essas concepções são abordadas pelo material.

Finalmente na dimensão *Tecnologias para a Aprendizagem* foi identificada uma pesquisa que teve como foco o modo como os livros didáticos faziam menção ao uso de recursos computacionais, *software Graphmatica*, no ensino de funções e quais contribuições esse programa poderia trazer para o professor no desenvolvimento desse conteúdo.

Em relação às teorizações, as pesquisas com interfaces nucleares se distanciaram dos estudos desenvolvidos por Lev Vygotsky e Jean Piaget. A região de inquérito muda: de aspectos biológicos, psicológicos e sociais do desenvolvimento cognitivo para os aspectos referentes aos temas matemáticos em situações de aprendizagem. Nessa nova perspectiva, outros autores passaram a fundamentar as investigações, havendo destaque de citações para Yves Chevallard (Teoria Antropológica do Didático), Gerard Vergnaud (Teoria dos Campos Conceituais) e Raymond Duval (Registros de Representação Semiótica). As proposições teóricas desses autores também fundamentam boa parte das pesquisas correlatas.

Quanto às dimensões, há quase uniformidade no número de pesquisas em cada tipo de classificação, conforme pode ser observado nos Quadros 6 e 7. Porém, nas pesquisas de *Ensino de grandezas e medidas* e de *Tecnologias para a Aprendizagem*, chama a atenção o número reduzido de uma pesquisa em cada tipo, especialmente no âmbito da Tecnologia da Informação e Comunicação, por ser uma linha de pesquisa com produção significativa em diversos programas de pós-graduação em Educação Matemática e fóruns de debate em inúmeros eventos acadêmico-científicos.

A Formação de Professores é outra linha que reúne grande volume de pesquisa e produção. Reunindo educadores e pesquisadores de diferentes regiões do Brasil, é propositora de debates e reflexões sobre o processo de formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática nos diferentes níveis e modalidades de ensino; além de abordar temas como iniciação à docência, aprendizagem da docência e desenvolvimento profissional. Entretanto, constata-se a ausência de pesquisas sobre a formação desse profissional em relação aos materiais curriculares, recursos que estarão presentes em suas atividades no exercício da docência.

A aprovação pelo PNLD foi o critério de escolha de quase a totalidade das pesquisas, em ambas as categorizações. As investigações foram realizadas com materiais de uso nas escolas públicas, incluindo pesquisas que tomaram o Caderno do Professor ou Caderno do Aluno produzidos por Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Isso caracteriza a preocupação dos pesquisadores em identificar e conhecer os recursos aos quais professores e estudantes dessas instituições têm acesso nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Embora os

resultados desses estudos apresentem dados importantes, constata-se a ausência de pesquisas sobre livros didáticos ou materiais apostilados produzidos para os sistemas privados de ensino.

Quanto às pesquisas correlatas, embora algumas investigações tivessem como foco de análise a relação que os professores estabelecem com os materiais curriculares, aquelas relacionadas aos conteúdos e conceitos restringem-se a temas desenvolvidos no Ensino Superior.

Em relação ao nível de ensino, percebe-se a ausência de estudos na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre materiais produzidos para essas fases da educação básica.

6. QUADRO CONCEITUAL SOBRE QUESTÕES DE PESQUISAS ACERCA DE MATERIAIS CURRICULARES DE MATEMÁTICA

A análise das questões de pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática indica que esses recursos, ao serem estudados por pesquisadores, assumem papéis diferentes na sociedade, do ponto de vista da pesquisa acadêmica. Por esse ângulo, o exame das questões exige uma reflexão sobre a necessidade de se propor um quadro que as sistematize coerentemente e permita sua melhor identificação e compreensão.

Um ponto de partida, entendido por Fan (2011, 2013) para a construção de um quadro conceitual sobre questões de pesquisas acerca de materiais curriculares de Matemática, ou livros em geral, é considerar esses materiais como uma *variável intermediária* no contexto da Educação, configurando-se como mediadores dos processos do desenvolvimento curricular.

Embora os materiais curriculares possam ser tomados como objeto de estudo (na perspectiva da constituição do problema estar relacionado tanto no material em si, quanto em suas características gráficas, conceituais ou didático-metodológicas), a análise das questões os indica como variável independente e dependente.

Como *variável independente*, os materiais curriculares são pesquisados considerando fatores externos que afetam sua elaboração, como nível de escola (pública ou privada), documentos de orientação curricular (Diretrizes e Parâmetros Curriculares), modalidade de educação (Educação do Campo, Educação Indígena, Educação de Jovens e Adultos) ou considerando resultados de pesquisas sobre determinado conteúdo.

Os materiais curriculares, como *variável dependente*, também são investigados como material que afeta outros fatores, como a aprendizagem dos estudantes, o desenvolvimento curricular, os instrumentos de avaliação, o planejamento dos professores e as políticas públicas sobre a distribuição de material escolar.

A Figura 4, elaborada a partir de discussões conceituais feitas por Fan (2011, 2013) e por Pires (2013), ilustra como a pesquisa em Educação Matemática pode tomar os materiais curriculares como objeto de

investigação e como esses materiais estão relacionados a outros fatores envolvendo o sistema educacional.

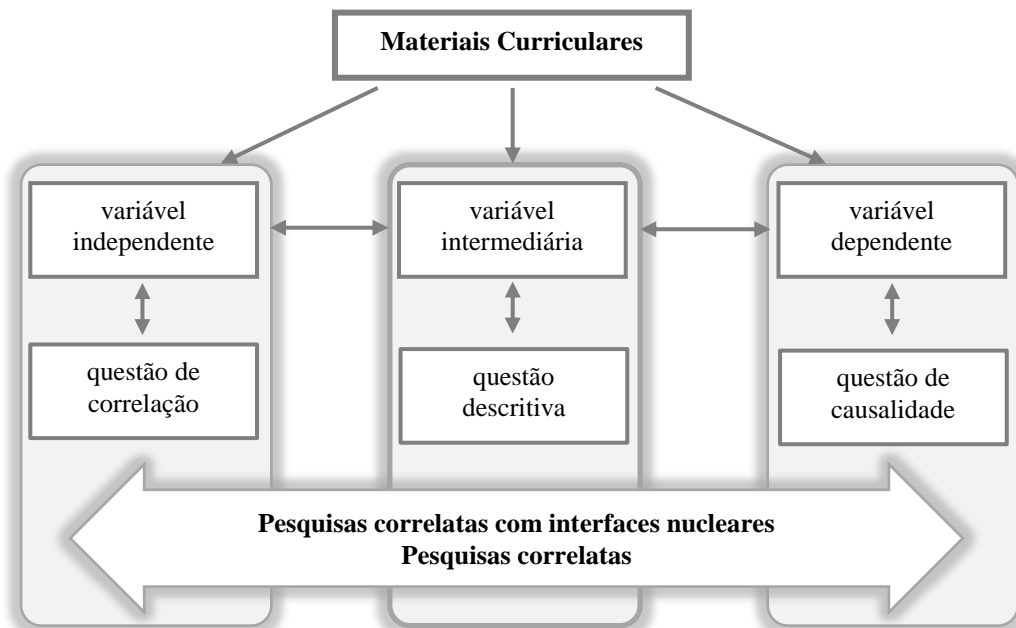


Figura 4: Identificação dos materiais curriculares no contexto da Educação Matemática

Como ilustra a Figura 4, as questões de pesquisas sobre materiais curriculares podem ser identificadas e analisadas em três grandes áreas:

- Questões sobre os materiais curriculares em si mesmos, ou seja, os materiais como objetos de pesquisa que conduzem à descrição dos elementos que os caracterizam;
- Questões sobre como diferentes fatores interferem na idealização e produção dos materiais curriculares, ou seja, os objetos de pesquisa como fatores externos ao processo de concepção e produção dos materiais e que enfatizam a identificação e compreensão de correlação;
- Questões sobre como os materiais curriculares afetam outros fatores, ou seja, os fatores afetados por esses materiais como objetos de pesquisa e que levam a conclusões sobre a relação de causalidade.

Da análise das questões de pesquisa das dissertações e teses, constatamos que na maioria das investigações, 47 pesquisas que correspondem a 80% dos trabalhos mapeados, os materiais curriculares são tratados como variáveis intermediárias; e o propósito desses estudos foi descrever determinadas características que configuram os materiais.

Os materiais curriculares foram tratados como variáveis independentes ou variáveis dependentes por um número reduzido de pesquisas, respectivamente 8% e 12%. Isso mostra que a preocupação em valores e características sociais e culturais, orientações curriculares oficiais, resultados ou matrizes de avaliações externas, formação de professores, tecnologias, matriz analítica das diferentes edições do PNLD, infraestrutura das redes de ensino, políticas públicas para a educação, entre outros temas, são fatores que apresentam pouco interesse de estudo para os pesquisadores.

Dado o número de dissertações e teses que tomam os materiais curriculares como variável intermediária,

isolada de outros fatores, destaca-se a importância dos programas de pós-graduação no desenvolvimento de projetos de pesquisa, nas suas diferentes linhas, que tratem esses materiais como agentes que influenciam e são influenciados por fatores que, embora sejam externos, implicam o desenvolvimento curricular em Matemática.

Compreender como se dão essas influências e suas consequências é de fundamental importância no avanço da pesquisa em Educação Matemática e na tomada de decisões no âmbito de programas e políticas públicas voltadas à educação, à formação de professores e ao fomento à produção e distribuição de livros didáticos e materiais produzidos por Secretarias de Educação de diferentes estados e municípios do Brasil.

7. CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES

No Brasil, os materiais curriculares têm se constituído o principal recurso a que professores e estudantes recorrem no desenvolvimento curricular em Matemática. No contexto de alguns Estados e Municípios, Secretarias de Educação têm produzido seus próprios materiais com o objetivo de implementar suas propostas curriculares.

Esse processo de elaboração e distribuição de materiais para as escolas públicas tem fomentado a proposição de projetos de pesquisas que tomam os materiais curriculares de Matemática como objetos de investigação. Trabalhos de mestrado e doutorado em Educação Matemática têm se proposto a analisar características gráficas, conceituais ou didático-metodológicas desses recursos, porém não tem havido um debate e trabalho sobre essas pesquisas no sentido de sistematizar conclusões e conhecimentos produzidos por elas.

Isso despertou nosso interesse em conhecer o que vem sendo produzido sobre o tema e nos levou a propor uma investigação com o objetivo de mapear pesquisas

sobre materiais curriculares de Matemática e explorar questões, metodologia e tipos de pesquisas sobre esses materiais no âmbito da Educação Matemática.

A partir desse objetivo, elegemos como questão para nortear a investigação: *O que sabemos a respeito das pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática?*

A partir do Banco de Teses da CAPES, mapeamos 59 dissertações e teses, realizamos a leitura dos resumos e dos tópicos ou capítulos que versavam sobre procedimentos metodológicos, para identificar as questões de pesquisa, os aspectos metodológicos e características que pudessem categorizar as investigações. Tendo como universo esse conjunto de trabalhos, é possível elaborar algumas conclusões.

Há um número considerável de pesquisas que centraram suas preocupações em responder questões descritivas. Essas pesquisas tiveram por propósito identificar e descrever – para compreender – a abordagem dada a conteúdos e conceitos; as opções didáticas e metodológicas da seleção e organização dos conteúdos; a relação que professores estabelecem com os materiais curriculares, seja ao recorrerem a critérios no processo de escolha dos títulos para determinado período letivo ou ao desenvolverem determinados temas em situações de aula; e a relação existente entre os estudantes e esses materiais quando da mobilização de conhecimentos no processo de aprendizagem de determinados.

Um número reduzido de pesquisas teve como problema a identificação e a compreensão de relações entre os materiais curriculares, ou aspectos característicos deles, e outras variáveis. As correlações observadas referiam-se a questões que se propuseram a explicitar associações existentes entre orientações de documentos oficiais, a prática do professor ao desenvolver o currículo e os conhecimentos mobilizados pelos estudantes em relação a materiais curriculares de Matemática. Outro conjunto de observações foi realizado sobre a correlação entre teorizações e conhecimentos produzidos no âmbito acadêmico e a abordagem de determinados conteúdos nos materiais.

Outro conjunto de pesquisas, também de número reduzido, se debruçou em estudar a relação de causalidade existente entre determinados fatores e os livros didáticos. Foram identificadas como vinculação de causalidade os fatores externos (avaliação externa, livros publicados no exterior, movimento de reorganização do programa de Matemática) e a seleção, organização e abordagem dada a conteúdos matemáticos pelos materiais.

Há predomínio da pesquisa qualitativa como opção de abordagem de modalidade investigativa. Desse conjunto, um número reduzido recorreu à participação de professores e estudantes para a coleta dos dados, destacando-se questionários, entrevistas e observações.

Das pesquisas qualitativas, sobressaíram aquelas que utilizaram documentos publicados por órgãos governamentais e livros didáticos como fontes de coleta dos dados a serem analisados, denominando-se pesquisas de análise documental ou bibliográfica, com recorrência, de algumas pesquisas, à Análise de Conteúdos.

Do total das dissertações e teses analisadas, mais da metade são pesquisas com interfaces nucleares que, ao se debruçarem sobre os materiais curriculares, tiveram como foco de análise questões relativas aos conteúdos abordados por esses materiais. A outra quantidade é de pesquisas correlatas que tomaram como objeto de estudo aspectos relativos à apresentação e abordagem desses conteúdos.

Pelo conjunto de trabalhos examinados, a partir das questões de pesquisa, da abordagem e procedimento metodológicos e da categorização quanto à natureza do foco de análise, podemos considerar que os materiais curriculares vêm se constituindo como um campo de investigação em Educação Matemática.

Porém, como um campo (ou linha de pesquisa), apresenta lacunas e sinaliza necessidades de avanço na região de inquérito. Aponta também a necessidade de mudança de paradigma: de um paradigma descritivo para um relativo à correlação e causalidade desses materiais com fatores externos a eles.

Quanto à região de inquérito, é preciso ampliar as questões que culminem em identificar e compreender a relação que professores e estudantes estabelecem com os materiais curriculares e as que caracterizem os conhecimentos mobilizados ou construídos por esses atores no uso desses recursos, bem como a contribuição destes últimos para os processos de ensino e de aprendizagem.

A formação de professores, como uma linha de pesquisa consolidada em Educação Matemática, precisa estar articulada às investigações sobre materiais curriculares e analisar se (e como) esses materiais contribuem para a iniciação e a aprendizagem da docência e, portanto, para o próprio desenvolvimento profissional, no momento em que esses profissionais realizam atividades no âmbito do desenvolvimento curricular em Matemática.

Do mesmo modo, questões sobre qual o papel dos materiais curriculares no recurso às tecnologias, na perspectiva interdisciplinar, no trabalho por meio de projetos e no desenvolvimento da autoria discente e docente precisam estar no debate e provocar reflexões dos pesquisadores sobre materiais curriculares.

Em relação à mudança de paradigmas, embora as questões descritivas tenham conduzido a conclusões relevantes quanto a características dos materiais, é preciso investir em perguntas que investiguem correlação e causalidade entre diferentes fenômenos relacionados aos materiais curriculares de Matemática, como políticas públicas, produção de documentos balizadores do desenvolvimento curricular, formação de professores, recursos a procedimentos e perspectivas metodológicos, aprendizagem e uso social dos conceitos construídos/mediados pelos materiais e a formação político-crítica como promotora da emancipação.

Nesse sentido, é preciso descentrar as pesquisas de um quadro conceitual que toma os livros didáticos como variáveis intermediárias, como objetos em si mesmos, com questões que se propõem a identificação e descrição de características. É preciso concentrar as investigações em quadros conceituais que qualificam os materiais curriculares como variáveis independentes e dependentes,

ou seja, que consideram fatores que afetam esses materiais (correlação) ou que são afetados pelos livros (causalidade).

Embora as pesquisas descritivas apresentem dados relevantes, é a homogeneidade entre esse tipo de pesquisa e aquelas de correlação e causalidade que possibilita a ampliação e o avanço da investigação desses materiais curriculares e a constituição dos materiais curriculares como um campo de pesquisa em Educação Matemática.

8. REFERÊNCIAS

Arruda, J. P. (2004). *Cidadania e Matemática no Livro Didático para as séries iniciais do Ensino Fundamental*. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

Biehl, J. V. (2010). *O processo de escolha do livro didático de Matemática do Ensino Fundamental na 27ª CRE*. 90f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas.

Brigo, J. (2010). *As figuras geométricas no ensino de Matemática: uma análise histórica nos livros didáticos*. 163f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

Carvalho, C. C. S. (2007). *Uma análise praxeológica das tarefas de prova e de demonstração em tópicos de álgebra abordados no primeiro ano do Ensino Médio*. 163f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

Carvalho, L. C. (2008). *Análise da organização didática da Geometria Espacial Métrica nos livros didáticos*. 164f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

Costa, C. R. (2005). *Panorama de um estudo sobre razões e proporções em três livros didáticos*. 146f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

Creswell, J. W. (2010). *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. Porto Alegre: Artmed.

Dante, L. R. (1996). Livro didático de Matemática: uso ou abuso? *Em Aberto*, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio, Brasília, 16 (69), 83-90.

Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S (2006). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Tradução de Sandra Regina Netz. Porto Alegre: Artmed.

Fan, L. (2011). Textbook research as scientific research: towards a common ground for research on Mathematics textbooks. In: *International Conference oh School Mathematics Textbooks*, 2011, Shanghai. Anais da ICMT-2011, Shanghai: University of Southampton, p. 1-11.

Fan, L. (2013) Textbook research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, Springer, 45 (5), 765-777. DOI: 10.1007/s11858-013-0530-6.

Ferreira, N. S. A. (2002). As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, Campinas, 23 (79), 257-272. DOI: 10.1590/S0101-73302002000300013.

Fiorentini, D. (1994). *Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação*. 414f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

Fiorentini, D.; Lorenzato, S. A. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.

Freed, M. N.; Hess, R. K.; Ryan, J. M. (2002). *The educator's desk reference: a sourcebook of educational information and research*. New York: Macmillan.

Freitag, B.; Motta, V. R.; Costa, W. F. (1987). *Estado da arte do livro didático no Brasil*. Brasília: INEP / REDUC, 1987.

Giani, L. M. (2004). Cordeiro de Campos. *Concepções de professores de Matemática: considerações à luz do processo de escolha de livros-texto*. 173f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed., 7. tiragem. São Paulo: Atlas.

Hsia, Y. W. (2006). *A utilização do livro didático pelo aluno ao estudar integral*. 97f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

II Fórum de Discussão sobre Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. (2013). *Boletim SBEM*, 26, 4-19.

Lima, K. (2012). *Currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos: uma análise baseada em livros didáticos*. 138f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

Marques, L. (2009). *Sobre a utilização do livro didático no estudo de derivadas parciais*. 81f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Faculdade de

Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

Oliveira Filho, F. (2009). *O School Mathematics Study Group e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil*. 205f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo.

Oliveira, P. I. F. (2006). *A Estatística e a Probabilidade nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio*. 101f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Paiva, M. R. (2003). *A Matemática Escolar e o ENEM (1998 – 2002): o aparecimento de uma nova vulgata?* 148f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

Pires, C. M. C. (2013). As articulações entre pesquisas em Educação Matemática. In: II Fórum de Discussão sobre Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática no Brasil, Campinas, 2013 (texto não publicado).

Postlethwaite, T. N. (2005). *Educational research: some basic concepts and terminology*. Paris: UNESCO International Institute for Educational Planning, 2005.

Ramos, F. C. (2006) *O livro e os recursos didáticos no ensino de Matemática*. 234f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Centro Universitário Franciscano. Santa Maria.

Rodrigues, E. P. (2011). *Sistema de Equação Linear: um estudo de sua abordagem nos Cadernos do Professor de Matemática de 2008 e 2009 da Rede Pública de Ensino do Estado de São Paulo*. 113f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

Romanowski, J. P.; Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em Educação. *Diálogo Educacional*, Curitiba, 6 (19), 37-50.

Severino, A. J. (2007). *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. revista e atualizada, 6. reimpressão. São Paulo: Cortez.

Silva, U. A. (2007). *Análise da abordagem de função adotada em livros didáticos de Matemática da educação básica*. 110f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

Souto, A. M. (2010). *Análise dos conceitos de Número Irracional e Número Real em livros didáticos da educação*
REIEC Año 2018 Nro. 1 Mes Julio
Recepción: 13/03/2018

básica. 106f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Verma, G. K.; Mallick, K. (1999). *Researching education: perspectives and techniques*. London: Falmer Press.