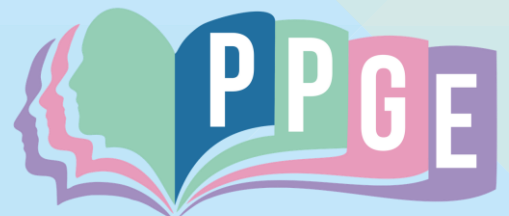


**A relação professor-materiais curriculares de
Matemática: análise na perspectiva dos conceitos
de *affordance* e agência**

Marilene Caitano Reis Almeida Soares

Mestrado em Educação

**Montes Claros / MG
2020**



Universidade Estadual de Montes Claros
Centro de Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Educação

**A relação professor-materiais curriculares de
Matemática: análise na perspectiva dos conceitos
de *affordance* e agência**

Marilene Caitano Reis Almeida Soares

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora do
Programa de Pós-Graduação em Educação como
exigência parcial para obtenção do título de Mestre em
Educação, linha de pesquisa Educação Matemática.*

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Januario

Coorientadora: Profa. Dra. Francely Aparecida dos Santos

Montes Claros / MG

2020



A divulgação ou reprodução total ou parcial desta dissertação é autorizada exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

S676r SOARES, Marilene Caitano Reis Almeida.
A relação professor-materiais curriculares de Matemática [manuscrito]: análise na perspectiva dos conceitos de *affordance* e agência / Marilene Caitano Reis Almeida Soares — Montes Claros, 2020.

142f. : il.

Inclui Bibliografia.

Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), 2020

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Januario

Coorientadora: Profa. Dra. Francely Aparecida dos Santos

1. Currículos de Matemática. 2. Materiais curriculares. 3. Relação professor-materiais curriculares. 4. *Affordance*. 5. Agência. I. Januario, Gilberto. II. Santos, Francely Aparecida dos. III. Universidade Estadual de Montes Claros. IV. Título. V. Título: Análise na perspectiva dos conceitos de *affordance* e agência.

Catálogo Biblioteca Central Professor Antônio Jorge



Universidade Estadual de Montes Claros
Centro de Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Educação

A relação professor-materiais curriculares de Matemática: análise na perspectiva dos
conceitos de *affordance* e agência

Marilene Caitano Reis Almeida Soares

Dissertação defendida e aprovada em 4 de dezembro de 2020
pela banca examinadora constituída pelos pesquisadores

Prof. Dr. Gilberto Januario — orientador
Universidade Estadual de Montes Claros / Universidade Federal de Ouro Preto

Profa. Dra. Francely Aparecida dos Santos — coorientadora
Universidade Estadual de Montes Claros

Profa. Dra. Katia Lima
Universidade Estadual de Montes Claros / Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Armando Traldi Junior
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo



Aos meus pais, Maria e Edson.



Jequitivale

(Composição de Verono)

*Você que anda com o pé rachado e com a palha atrás da orelha
Com a aba do chapéu na testa e se vira da noite pro dia
Você que banha no Fanado e que tira ouro de bateia
Que faz da vida uma festa e adora falar poesia
Desculpe seu doutor, mas receba os cumprimentos meus
Eu fico com a filosofia do mestre João de Deus*

*A saudade me maltrata e me faz olhar no calendário
Pra ver se faltam poucos dias pra ouvir o tambor do rosário*

*Vale que vale cantar
Vale que vale viver
Vale do Jequitinhonha
Vale eu amo você*



Agradecimentos...

A Deus. Porque Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas.

À minha família, meu clã, minha tribo guerreira. Quando estou na arena, levanto meus olhos para a arquibancada e eles estão sempre lá gritando: “Nós confiamos em você! Não pare! Força!” e a força vem...

Ao meu orientador Gilberto Januario. Não existe em nosso vernáculo palavras que comportem ou sejam capazes de designar com fidelidade toda a minha gratidão por tanto que de ti recebi.

À Francely, tia Fran, minha coorientadora sempre presente e atenta. Fostes para nós um farol.

A todos os professores do PPGE/Unimontes. Pioneiros vocês, pioneira eu, pioneiros nós!



Aos meus professores e professoras: Shirley, Úrsula, Francely, Edson, Normando, Mônica, Maria Clara e Rafael pelos shows em forma de aula.

Josué e Kátia Lima, gratidão. Vocês são especiais.

Geisa Magela Veloso, nossa coordenadora. Linda e eficiente!

Às amigas-irmãs que o mestrado me deu: Andrea, Isabela e Sandy. E... Mateus, claro!

À Sirlane. Começamos esse sonho maluco juntas.

À Secretaria Municipal de Educação de Rubim por apoiar minha formação. Saí com sementes e agora trago frutos a serem compartilhados.

À Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz.

Aos professores participantes: Hélder, Glaucimária, Mônica e Rogério. Imprescindíveis.

Aos componentes da banca por contribuírem durante a qualificação e defesa desta dissertação. Armando Traldi e Kátia Lima, serei sempre grata por terem me presenteado com o tempo de vocês. Tempo é um bem precioso. Se a vida é tempo, espaço temporal... partilhar tempo é doar parte da vida a outrem.



SOARES, Marilene Caitano Reis Almeida. *A relação professor-materiais curriculares de Matemática: análise na perspectiva dos conceitos de affordance e agência*. 2020. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros / MG. Brasil.

RESUMO

Nesta pesquisa, tivemos por objetivo investigar a relação que os professores estabelecem com os materiais curriculares e os recursos que ambos os agentes trazem para essa relação. A dissertação é organizada em formato *multipaper*, composta de um capítulo de introdução, três artigos e um capítulo com considerações finais. Questionamos o modo como os professores da Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz se relacionam com materiais curriculares de Matemática; como esses professores interpretam as concepções teóricas, dos campos da Educação e da Educação Matemática, subjacentes aos materiais; que conhecimentos os professores mobilizam ao analisar materiais curriculares para planejar suas aulas e como essa análise possibilita a ampliação dos conhecimentos docentes referentes à Matemática para o ensino. O referencial teórico reporta-se à discussão sobre a relação entre materiais curriculares e professores na área de Educação Matemática; às teorizações sobre os conceitos de *affordance* e agência e aos modelos para análise dos conhecimentos necessários aos professores para o ensino de Matemática. Como resultados, destaca-se o desejo de compreender mais profundamente aspectos da relação estabelecida entre professores e materiais curriculares. Assim, consideramos que as pesquisas têm alargado seu olhar investigativo para além das características físicas dos materiais curriculares. O estudo sobre a compreensão dos usos que professores que ensinam Matemática fazem de materiais de apoio ao desenvolvimento curricular significa avançar neste campo de conhecimentos; outra questão que emerge como resultado é que, embora os materiais e os professores possam se assumir como agência, o perfil dos estudantes e a realidade da sala de aula configuram-se como autoridade do desenvolvimento curricular; a percepção pelos professores de falta de transparência nos materiais os estimulam a recorrer a outros materiais, revelando acentuado grau de infidelidade ao material curricular adotado; e a constatação de que os professores pouco identificam conceitos e propriedades que justifiquem procedimentos a serem utilizados pelos estudantes nas resoluções dos problemas, nos quais estão implícitos justificativas e propriedades matemáticas.

Palavras-chave: Currículos de Matemática. Materiais curriculares. Relação professor-materiais curriculares. Affordance. Agência.



SOARES, Marilene Caetano Reis Almeida. *The relationship between Mathematics teacher and curriculum materials: analysis from the perspective of the concepts of affordance and agency*. 2020. 143f. Dissertation (Master in Education) — Center for Human Science. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros / MG. Brazil.

ABSTRACT

In this research, we aimed to investigate the relationship teachers establish with curriculum materials and the resources that both agents bring to this relationship. The dissertation is organized in a multipaper format, consisting of an introductory chapter, three articles and a chapter with final considerations. We question the way in which the teachers of the Municipal School Coronel Melvino Ferraz relate to Mathematics curriculum materials; how these teachers interpret the theoretical concepts, from the Education and Mathematical Education fields, underlying the materials; what knowledge teachers use when analyzing curricular materials to plan their classes and how does this analysis enables the expansion of teaching knowledge related to mathematics for teaching. The theoretical reference refers to the discussion about the relationship between curriculum materials and teachers in the Mathematics Education area; in the area of Mathematical Education; to theorize about the concepts of affordance and agency and to the models for analyzing the knowledge needed by teachers for teaching mathematics. Thus, we consider that research has broadened its investigative look beyond the physical characteristics of curriculum materials. Thus, we consider that research has broadened its investigative look beyond the physical characteristics of curriculum materials. The study of understanding the uses that teachers who teach mathematics make from support materials to curriculum development means advancing in this field of knowledge; another issue in which emerges as a result is that, although the materials and teachers can assume themselves as an agency, the students profile and the reality of the classroom are configured as the curriculum development authority; teachers' perception of lack of transparency in materials encourages them resort to other materials, revealing an accentuated degree of infidelity to the adopted curriculum material; and the verification that teachers identify few concepts and properties that justify procedures to be used by students in problem solving, wherein justifications and mathematical properties are implicit.

Keywords: Mathematics Curriculum. Curriculum Materials. Teacher-Curriculum Materials Relationship. Affordance. Agency.



SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| Apresentação da Pesquisa | 13 |
| Aproximação com o tema: “No meio do Vale tem uma escola” | 14 |
| Problema e objetivos de pesquisa: um lugar com problema, um campo de pesquisa | 19 |
| Procedimentos metodológicos: o percurso da pesquisa | 31 |
| Organização da dissertação: a estrutura | 35 |
| Referências | 37 |
| | |
| Artigo 1: Materiais curriculares de Matemática: estado do conhecimento da pesquisa brasileira | 40 |
| 1.1 O problema e seu contexto: abrindo o caminho | 40 |
| 1.2 O percurso metodológico do estudo: por onde caminhamos | 44 |
| 1.3 Problematizações, justificativas e os objetivos das pesquisas sobre materiais curriculares no Brasil | 51 |
| 1.4 O lugar dos materiais curriculares na pesquisa brasileira: fundamentação teórica, definições e o diálogo entre autores deste campo do conhecimento | 55 |
| 1.5 Dos percursos metodológicos trilhados aos resultados obtidos: o que dizem as pesquisas brasileiras sobre materiais curriculares | 60 |
| 1.6 Considerações | 65 |
| 1.7 Referências | 66 |
| | |
| Artigo 2: Professores de Matemática e materiais curriculares: os sentidos apreendidos na relação na perspectiva de <i>affordance</i> e agência | 71 |
| 2.1 Para iniciar a conversa | 72 |
| 2.2 Referenciais para a análise da relação professor-materiais curriculares | 73 |
| 2.3 Os recursos dos professores e dos materiais curriculares em interação com <i>affordance</i> e agência | 79 |
| 2.4 Os sujeitos, seus contextos e o direcionamento da metodologia | 83 |
| 2.5 O perfil dos estudantes e a realidade de sala de aula como agência | 87 |
| 2.6 <i>Affordances</i> em interação com os recursos dos professores | 91 |
| 2.7 Recursos dos professores e dos materiais em interação com <i>affordance</i> e agência ... | 94 |
| 2.8 Considerações | 98 |
| 2.9 Referências | 100 |

| | |
|---|-----|
| Artigo 3: Conhecimentos de Matemática incorporada ao currículo revelados por um grupo de professores | 103 |
| 3.1 Introduzindo o assunto e delineando o problema: o que investigamos? | 104 |
| 3.2 Conhecimento profissional docente na relação com materiais curriculares | 106 |
| 3.3 Percurso metodológico: os caminhos que conduzem a investigação | 112 |
| 3.4 Ideias fundamentais da Matemática | 114 |
| 3.5 Representação e suas conexões | 118 |
| 3.6 Complexidade relativa do problema | 122 |
| 3.7 Percursos de aprendizagem matemática | 124 |
| 3.8 Considerações | 126 |
| 3.9 Referências | 128 |
| | |
| Considerações | 130 |
| Ensaio para problematizar e justificar poeticamente a pesquisa | 131 |
| Diálogos e intersecções entre os resultados | 133 |
| Contribuições das pesquisas e sugestões para a continuidade dos estudos | 138 |
| Referências | 139 |
| | |
| Apêndices | 140 |
| Apêndice I: Roteiro de Entrevista do Artigo 2 | 140 |
| Apêndice II: Roteiro de Entrevista do Artigo 3 | 142 |

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

*Que nada nos limite, que nada nos defina,
que nada nos sujeite. Que a liberdade seja nossa própria
substância, já que viver é ser livre.*
Simone de Beauvoir (1961)¹

O presente estudo, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), foi idealizado e desenvolvido na Linha de Pesquisa “Educação Matemática”. Nos propusemos, neste estudo, a investigar a relação estabelecida entre professores que ensinam Matemática e materiais curriculares, bem como analisar os recursos que ambos trazem para esta relação. Das teorizações de Brown (2002, 2009) abstraímos que os recursos dos professores referem-se às crenças, objetivos e aos conhecimentos específico e pedagógico dos conteúdos a serem ensinados. Em se tratando dos materiais curriculares, os recursos são materializados por meio de sua estrutura, paginação, qualidade do papel, gravuras etc.; além da forma como apresenta tarefas e conteúdos matemáticos.

Sobre esse propósito estruturamos todo estudo e, também, a indicação dos caminhos pelos quais passamos ao desenvolver esta investigação. A relação professor-materiais curriculares é tema que pesquisadores da Educação Matemática têm se debruçado desde a década de 1990, revelando-se como campo de investigação a ser percorrido.

Esses pesquisadores, como Remillard (2005), Brown (2002,2009), Schneider e Krajcik (2002), Steim e Kim (2009) têm usado o hífen em suas publicações para representar a interação existente entre professores e materiais que apresentam as proposições curriculares em forma de atividades. Em seus diferentes afazeres, principalmente o planejamento das práticas a serem realizadas em sala de aula, os professores selecionam, avaliam e descartam materiais curriculares ou parte deles; para isso, mobilizam seus recursos — conhecimentos, crenças, concepções e objetivos. Do mesmo modo, suas práticas são influenciadas pelos recursos que os materiais apresentam em forma de elementos e características. Ambos, professores e materiais, se relacionam de modo dinâmico, ativamente, um influenciando a prática do outro. É nesse

¹ BEAUVOIR, Simone de. *Na força da idade*. Tradução de Sérgio Milliet. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1961, p. 17.

sentido que pesquisadores têm entendido e usado o hífen como elemento que ilustra a relação entre esses dois agentes.

A expressão *materiais curriculares* utilizada por Remillard (2005) e a qual nos referimos neste trabalho, diz dos materiais que, em Educação Matemática, são oportunizados aos professores como meio para mediar/promover situações de aprendizagem. Os materiais curriculares podem se apresentar impressos ou *online*, corroborando com a implementação e desenvolvimento do currículo. O livro didático, materiais apostilados ou materiais elaborados pelas secretarias de educação, editoras ou organizações não governamentais (ONG) são a forma como estes se apresentam. São aqueles materiais com os quais professores e estudantes têm contato direto e de uso contínuo; nesta pesquisa, tratamos especificamente do livro didático.

Passaremos a retratar aspectos de nossa trajetória profissional. Aspectos esses que nos aproximaram do projeto, dos sujeitos, do *lócus* da pesquisa e, ao mesmo tempo, nos amparam na justificativa para a escolha do tema. Posteriormente, apresentamos a pesquisa, explicitando a justificativa; o problema e objetivos; os aspectos metodológicos; e a opção pela organização da dissertação.

O texto tem seu foco narrativo em primeira pessoa do plural, com exceção do tópico seguinte, por constituir-se essencialmente de subjetividades. A escolha pela primeira pessoa do plural apresenta suas razões no resultado de uma amálgama de discussões entre pesquisadora e orientador, pesquisadora e coorientadora, pesquisadora e o “diálogo” com os autores que fundamentam o estudo. Apoiados nesta crença, entendemos ser este o tom a ser dado.

Aproximação com o tema: “No meio do Vale tem uma escola”

Deve-se escrever da mesma maneira como as lavadeiras lá de Alagoas fazem seu ofício. Elas começam com uma primeira lavada, molham a roupa suja na beira da lagoa ou do riacho, torcem o pano, molham-no novamente, voltam a torcer. Colocam o anil, ensaboam e torcem uma, duas vezes. Depois enxáguam, dão mais uma molhada, agora jogando a água com a mão. Batem o pano na laje ou na pedra limpa, e dão mais uma torcida e mais outra, torcem até não pingar do pano uma só gota. Somente depois de feito tudo isso é que elas dependuram a roupa lavada na corda ou no varal, para secar. Pois quem se mete a escrever devia fazer a mesma coisa...
Graciliano Ramos (1973)

O excerto acima, escolhido para introduzir este texto que dá sentido e significado à

minha escolha pelo tema *relação professor-materiais curriculares*, foi escrito por Graciliano Ramos e está na contracapa do seu livro *Vidas Secas*, lançado em 1973. Graciliano, além de escrever vários gêneros textuais, foi também um grande memorialista brasileiro no século XX. Tenho admiração pelos seus escritos. Para além disso, o trecho me conduz a uma reflexão acerca do processo de escrita desenvolvida aqui. Escrevo, reflito, retiro, acrescento detalhes. Um exercício subjetivo de pensar sobre meu percurso enquanto pesquisadora, um voltar e estar em lugares e filetes de tempo, trazendo situações que considero importantes para minha constituição. Tempo passado que, ao trazê-lo à memória, trago junto as sensações e sentimentos vividos outrora.

Há mais de duas décadas tenho dedicado parte de meu tempo e, por que não dizer, de minha vida à docência ou às funções as quais ela está relacionada. Da experiência construída nestes anos tributados ao Ensino Fundamental na Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz, no Município de Rubim, nordeste do Vale do Jequitinhonha, Estado de Minas Gerais, emergiram dúvidas e inquietações sobre as complexidades que envolvem o binômio ensino-aprendizagem.

O município de Rubim está localizado no Vale do Jequitinhonha, situado a nordeste do Estado de Minas Gerais, região que carrega o estigma da pobreza devido aos seus indicadores sociais e às duras condições climáticas. O Sol sempre intenso, a falta de água imprime neste território marcas estereotipadas, pois esses mesmos indicadores não fazem referência alguma a respeito da luta cotidiana dos munícipes por sobrevivência ante ao astro-rei.

Rubim, cidade que se assenta no meio do Vale, mais especificamente no Baixo Jequitinhonha, possui área de 965,174 km². A distância da capital mineira, Belo Horizonte, é de aproximadamente 762 km. Sua população em 2018 era de 10.226 pessoas, com densidade demográfica de 10,28 km e índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,609, conforme dados de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Neste cenário, essa população é assistida educacionalmente na sede do Município por uma escola municipal de Educação Infantil, uma pré-escola municipal, uma escola municipal que atende do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental e uma escola estadual para alunos que cursam o Ensino Médio. No distrito de Itapiru, pertencente ao município de Rubim, há duas escolas, sendo uma da rede municipal, que atende da pré-escola até o 5º ano do Ensino Fundamental, e uma escola da rede estadual, que atende do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Assim, a escola Coronel Melvino Ferraz é a única situada na zona urbana

apta a ofertar o ensino de 1º ao 9º ano. O que também coloca sobre seus ombros a responsabilidade com a educação ofertada por esta, enquanto instituição pública de ensino.

A Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz está localizada na zona periférica da sede do município de Rubim. “A escola dos pobres”, como a população local se refere a ela, teve sua criação datada de 27 de abril de 1962, tendo seu reconhecimento em 18 de novembro de 1975, pela Resolução nº 1.658/1975, para ofertar ensino para as séries iniciais do Ensino Fundamental. Seu nome é uma homenagem a um coronel e fazendeiro do município e não há unanimidade em relação aos motivos para tal homenagem.

No ano de 1996, com o advento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LBDEN), a escola passou pelo processo de municipalização, ou seja, a escola deixou de pertencer à rede Estadual de Ensino passando a ficar sob a gestão da rede Municipal. Professores, pais, alunos e outros membros da sociedade rubinense declararam publicamente, em forma de protesto, sua aversão à municipalização. Motivados pelo receio da perda da qualidade do ensino, agora municipalizado e novo, os gritos foram sucumbidos quando na Câmara Municipal de Rubim o ato foi consumado. A Escola Estadual Coronel Melvino Ferraz passou a se chamar, e ser, a Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz.

A partir de então, a escola estende sua área de atuação ofertando o ensino do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental e configura-se, atualmente, como única instituição na sede do município que dispõe desta modalidade. Sua estrutura física também passou por ampliações para atender ao número de alunos que cresce a cada ano. Em 2019, contou com quase mil matrículas, sendo que 462 delas eram para os Anos Iniciais e 444 para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

O espaço físico disponível para a realização das atividades escolares está disposto em 19 salas de aula em tamanhos padronizados, com largas janelas, quadro-negro, cadeiras, mesas e ares-condicionados. As três áreas de convivência são consideradas idôneas para as incumbências a que se destinam. Além disso, a escola possui quadra e área coberta para recreação. A diretoria, a secretaria e a supervisão contam com salas amplas e climatizadas. A biblioteca ocupa uma sala de aula, enquanto sua nova e mais ampla estrutura está sendo construída. A cozinha, construída para atender trezentos alunos, foi ampliada e ganhou mobiliário novo.

Na escola, avalia-se os alunos nas diversas disciplinas, porém depreende-se maior

atenção aos conhecimentos de Linguagens e também de Matemática por considerá-los fundamentais. Todavia, os resultados obtidos ao final de cada ano escolar e apresentados nos diários de classe evidenciavam o pouco progresso, principalmente, no que tange à Matemática. Nesse sentido, entendo que para haver mudanças positivas nesses resultados, há que se desenvolver ações que (re)signifiquem os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. É nesse contexto de desenvolvimento de ações que irrompe o interesse em investigar o modo como os professores que ensinam Matemática se relacionam com os materiais curriculares ao planejar suas aulas, bem como compreender como essa relação influencia o desenvolvimento curricular e as aprendizagens docentes. Um campo investigativo vai-se, então, constituindo.

O quadro de professores da escola Coronel Melvino Ferraz é composto por profissionais, sendo que destes, 28 atuam nos Anos Iniciais e 23 nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Destes, quatro professores lecionam Matemática para os alunos do 6º ao 9º ano, sendo que todos possuem licenciatura em Matemática, cursada em instituições privadas e em regime modular, ou seja, estudaram durante as férias de julho e janeiro.

Aqui, diante da realidade que aqui tentamos trazer, como as lavadeiras de Alagoas, molho as roupas sujas no rio pela primeira vez. Mergulho e tomo consciência acerca da situação posta. Estudantes que pouco aprendem e professores que se dedicam arduamente a ensinar. Exercício que vai perdendo seus contornos e sincronicidade, passando a existir mais em função de uma causa que por significado. Ao acrescentar o anil, as peças vão se tornando alvas, transformando olhares, percepções. O processo dialético dessa lavagem vai trazendo à tona as marcas de identificação sociais e culturais do lugar onde as roupas estão inseridas. Professores de Matemática, alunos, pesquisadora, sociedade com suas roupas submersas e imersas em mais uma molhada seguida de forte torcida, de tomada de consciência. As implicações dessa lavagem nos contextos subjetivos da educação ofertada e recebida tornam-se uma incógnita que vislumbramos revelar. Assim como quem “se mete” a escrever, quem “se mete” a pesquisar há que fazer a mesma coisa que as lavadeiras fazem. Construir, desconstruir e construir novamente, sempre sujeitos às novas desconstruções de paradigmas, tão comuns nas relações humanas e, portanto, sociais.

Meu interesse funda-se no desejo de entendimento, ou seja, com um pouco mais de profundidade o contexto da sala de aula, da lavagem das roupas. Tendo os professores condições técnicas e epistemológicas para o ensino, que elementos dificultam a aprendizagem

de ser construída. Impulsionada, tanto pelas inquietações descritas quanto pelos resultados das avaliações da escola, iniciei internamente uma série de questionamentos sobre os usos que os professores fazem dos materiais curriculares que lhe são apresentados.

Nessa perspectiva, considero relevante que esforços sejam direcionados para o entendimento da forma como os professores se apropriam do material curricular — livro didático — como o utilizam em suas aulas e se compreendem as concepções que não estão manifestadas neles. As inquietações postas dizem respeito ao livro didático, mas é preciso considerar também aquelas que se pautam nos conhecimentos específicos e didáticos mobilizados pelo professor ao adotar os materiais curriculares em sala de aula.

Os professores que ensinam Matemática nessa escola, como os demais que lecionam na rede pública brasileira, se reúnem a cada três anos para a análise e escolha do livro a ser utilizado no próximo triênio. Na Escola Coronel Melvino Ferraz os encontros para a escolha ocorrem, geralmente, nos horários destinados ao Módulo II, que são horas reservadas para planejamento e estudo. Nestes encontros, os professores se reúnem por área de atuação/disciplina, avaliam os livros observando a disposição das atividades e tarefas propostas, verificam a sua adequação à faixa etária dos alunos, as imagens e, prioritariamente, qual deles mais se aproxima do *currículo prescrito* proposto pelo Ministério da Educação (MEC).

Enquanto gestora e também professora da rede municipal de ensino do município de Rubim (MG), acompanhei por algumas vezes esse processo. Percebi não haver critérios pré-definidos para conduzir a escolha, de modo que a opção pelo livro didático tem estreita relação com a forma como ele apresenta prescrições curriculares de forma mais acessível à compreensão dos conceitos matemáticos apresentados por seus autores. Desse modo, o livro didático que melhor consegue traduzir as prescrições do currículo oficial, trazendo-as para um contexto de melhor compreensão para os professores, são escolhidos para comporem o conjunto de materiais curriculares que auxiliarão no planejamento da prática pedagógica e a mediar/promover situações de aprendizagem. No entanto, observamos que nem sempre a escola é contemplada com o livro escolhido, podendo chegar para professores e alunos títulos não indicados.

Desde que sejam percebidas suas possibilidades por parte daqueles que os utilizam, os livros didáticos, enquanto material curricular, possuem em si propriedades que podem direcionar algumas das práticas na sala de aula. Sobre isso, Sacristán (2000) diz que o *currículo apresentado* por meio de materiais é a fase que melhor traduz, para o professor, o que

recomenda o currículo prescrito. Frente a estes indícios, passei a considerar a relevância de contribuições por meio de formação continuada para que os professores pudessem alargar seus conhecimentos relativos à relação que desenvolvem com os materiais curriculares no cotidiano escolar.

Posto isso, dediquei-me a procurar meios pelos quais pudesse pesquisar os conhecimentos docentes referentes aos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, subsidiados pela relação com os livros didáticos. Em virtude das inquietações aqui elencadas, me aproximei do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/Unimontes). A aproximação com o Programa direcionou-me para o Grupo de Pesquisa *Currículos em Educação Matemática* (GPCEEM), liderado pelo Prof. Dr. Gilberto Januario, vinculado à Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) e à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

O GPCEEM é um grupo interinstitucional que tem como interesse o estudo, a pesquisa e a produção acadêmica sobre perspectivas epistemológicas, conceituais, didáticas e metodológicas dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Tem como frente de investigação e análise os Currículos de Matemática. O alcance e repercussão das atividades do GPCEEM manifestam-se pela prática de seus pesquisadores no desenvolvimento de projetos de pesquisa, na publicação acadêmica e na inserção na comunidade de educadores matemáticos por meio de intercâmbio, debate e exposição de resultados de pesquisa.

Batem o pano na laje ou na pedra limpa, e dão mais uma torcida e mais outra, torcem até não pingar do pano uma só gota (RAMOS, 1973, p. 2). Iniciei este tópico refletindo sobre o aprimoramento da técnica, talvez um pouco inconsciente, do lavar das roupas por lavadeiras. Nada obstante, já não estou a falar da lavagem em si, mas de Educação. Em metáfora. Essas reflexões abrem-se, então, ao exercício de interrogações relevantes: o que constituiria um problema de pesquisa tendo como cerne esse estudo? Ou o que justifica um estudo nesse viés?

Problema e objetivos de pesquisa: Um lugar com problema, um campo de pesquisa

Resolver um problema é superar um desafio específico. A superação do desafio se dá no momento em que o desafio se apresenta, gerando uma solução ad hoc, com o objetivo de superar o desafio específico.

A sociedade contemporânea é caracterizada pela existência de uma gama de fenômenos que ocorrem ao mesmo tempo e em diferentes intensidades. A variedade desses fenômenos impede que a sociedade estabeleça para si pontos fixos que sejam capazes de amparar uma visão de mundo com caráter um pouco mais permanente, uma identidade mais fixa. Amplamente discutidas pelas teorias sociais, as instabilidades presentes no cotidiano nos remetem ao argumento de que “as velhas identidades, que por tanto tempo estabilizaram o mundo social, estão em declínio, fazendo surgirem novas identidades e fragmentando o indivíduo moderno, até aqui visto como um sujeito unificado” (HALL, 2006, p. 7). Frente a esta realidade de impermanências e profundas instabilidades, nos deparamos com a dificuldade de estruturação de referenciais teóricos seguros para o campo educacional.

Ainda assim, consideramos que sem formulações que nos sirvam de parâmetro, vagamos sem direção rumo ao abismo do fracasso. Os direcionamentos são necessários para guiarem as relações humanas e, portanto, aquelas estabelecidas no âmbito da educação formal, que ocorre dentro dos ambientes escolares. Neste contexto de sociedade permeada por mudanças constantes, trazemos às discussões introdutórias do estudo aqui desenvolvido a expressão *currículo*, visto que a partir dele desenvolvemos a definição do que seriam os materiais curriculares. Sacristán (2000) o define como “o projeto seletivo de cultura, cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola tal como se acha configurada” (p. 34).

Nesse sentido, o currículo está para além de um mero documento estático e sem vida que traz à existência o padrão a ser seguido para se ensinar. Mais que isso, o currículo reflete as dimensões sociais, culturais e políticas de uma sociedade. É uma forma de ver o mundo e ao mesmo tempo agir sobre ele. É o currículo quem dá vida às atividades e relações no âmbito escolar, tornando real aquilo que se almeja para a escola enquanto ambiente do fazer pedagógico, lugar de ensinar e, sobretudo, de aprender.

Todavia, o estudo do currículo e das questões subjacentes a ele não é tarefa simples, porém fundamental, visto “que não há questão educacional mais crucial hoje em dia do que o currículo” (YOUNG, 2014, p. 192). O currículo estrutura e delinea o projeto de educação que

² D'AMBRÓSIO, Ubiratan. [Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino](#). *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005, p. 112.

se deseja estabelecer para um grupo de pessoas, sociedade ou país, o que justifica os esforços empreendidos ao considerá-lo como campo de investigação.

Pesquisas em Educação Matemática, que se debruçam sobre a relação professor material curricular, constituem-se em um campo de estudos que emerge com maior ênfase a partir dos anos 1990. Até então, parte significativa das pesquisas sobre currículo trata, predominantemente, de proposições feitas a partir das prescrições oficiais. Nesse sentido, Pires (2013) elucida que mesmo que essa temática seja importante para este campo de investigação, ela traz em seu escopo um desacordo no momento de incorporar nesses estudos a prática pedagógica dos professores. Sobre essas pesquisas, que se utilizam do currículo prescrito como cerne, a autora argumenta que

embora elas possam expressar propostas interessantes e inovadoras, elas parecem ter dificuldades de se incorporarem à prática dos professores em sala de aula. Os currículos moldados pelos professores e efetivamente praticados em sala de aula são uma realidade pouco conhecida. Embora existam pesquisas sobre o assunto, elas ainda são isoladas e não configuram um campo de investigação. (PIRES, 2013, p. 10).

Esta afirmação não possui o intuito de categorizar negativamente as pesquisas que tratam do currículo prescrito, pois compreendemos o valor de pesquisas anteriores para o estabelecimento de novos caminhos a serem percorridos pelo objeto de pesquisa, neste caso, a relação professor-materiais curriculares. O arcabouço teórico construído por meio dessas pesquisas se relaciona e retroalimenta a estruturação de outros campos de investigação, tais como: materiais curriculares utilizados pelos professores, as tarefas propostas a seus alunos, como os professores se relacionam com os materiais que explicitam o currículo prescrito, dentre outras possibilidades.

Na atualidade, os materiais curriculares têm se constituído base para o desenvolvimento de estudos e pesquisas internacionais. Mesmo em face da quantidade de pesquisas já realizadas, a questão de como professores interagem e usam os materiais curriculares nem sempre foi considerada relevante para a compreensão de currículo (REMILLARD, 2005). No entanto, o que se observa em uma busca na literatura, é que ocorre um crescente interesse por parte de pesquisadores em como se estabelece a relação entre professores e materiais curriculares utilizados em sua prática na sala de aula.

No contexto norte-americano, o modo como os professores os interpretam e os utilizam tem sido tema de diferentes trabalhos, como os de Schneider e Krajcik (2002), Davis e Krajcik (2005) e Remillard (2005). Na Europa, mais precisamente no território das pesquisas

espanholas, contamos com as contribuições de outros estudiosos como o curriculista Sacristán (2000), que propõe estudos que contemplem o currículo para o estabelecimento e definição de opções pedagógicas e Bonafé (1999) que aborda as mudanças trazidas à educação por meio de estudos sobre materiais curriculares.

Remillard, Herbel-Eisenmann e Lloyd organizaram, em 2009, o livro que tem como título *Mathematics Teachers at Work: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction*, que reúne e realiza sínteses de pesquisas sobre o uso de materiais curriculares de Matemática pelos professores. O livro traz à discussão as implicações desses materiais no ensino ofertado e na prática dos docentes, dando especial atenção, mas não exclusivamente, para os materiais curriculares que foram desenvolvidos em resposta às Normas do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM).

Ao consultar a literatura internacional referente a trabalhos que versam sobre a relação professor-materiais curriculares, atestamos que, além de procurar compreender a implicação na prática pedagógica pela avaliação que professores fazem dos materiais, as pesquisas têm considerado outros focos de investigação. Estes focos têm sido direcionados para a análise das contribuições dos recursos subjacentes aos materiais curriculares para as aprendizagens docentes (SCHNEIDER e KRAJCIK, 2002; DAVIS e KRAJCIK, 2005), para as características das tarefas matemáticas referentes às demandas cognitivas (SMITH *et al.*, 2004; STEIN e KIM, 2009), bem como a transparência de concepções teóricas, didáticas e metodológicas contidas nos materiais (DAVIS e KRAJCIK, 2005).

Entendemos por materiais curriculares os recursos disponíveis ao professor para apoiar o ensino e a aprendizagem da Matemática. Existe uma variedade desses materiais com características distintas e que, portanto, sua utilização acontece de forma distinta e em diferentes momentos da aula. Eles representam outra possibilidade para a abordagem de temas pelo professor em sala de aula, mas não garantem, por si sós, que o ensino e a aprendizagem sejam profícuos. Essa questão dos impactos dos materiais na prática tem mais relação com as condições em que o ensino se realiza do que propriamente com a presença dos materiais.

Considerando a diferença entre os materiais curriculares, os materiais curriculares educativos pertencem a uma categoria específica e diferem dos guias que tradicionalmente acompanham os professores em sua trajetória de ensino. Davis e Krajcik (2005) consideram haver diferença entre esse tipo de material e os guias tradicionais destinados aos professores, já que os guias apresentam somente estratégias de ensino, mas não se preocupam em proporcionar

aprendizagens ao professor. Os estudos realizados por esses autores estão voltados para as contribuições dos materiais curriculares enquanto promotores de aprendizagens dos alunos, mas, especialmente, para oportunizar aprendizagens aos professores que ensinam Matemática.

Para Davis e Krajcik (2005), esses materiais são denominados *materiais curriculares educativos* porque possuem a capacidade de apresentar características e estrutura que colaboram para as aprendizagens dos professores. Os autores consideraram que as aprendizagens dos professores modificam sua prática pedagógica, ou seja, quando o professor recebe estímulos no sentido de avançar em aprendizagens, ele pode modificar a forma como ensina. Apesar destas afirmações, Borko (2004) reitera que as aprendizagens do professor refletem mudanças nos padrões de participação nas práticas pedagógicas.

Ainda na literatura internacional, encontramos os trabalhos desenvolvidos por Remillard (2005) e seus colaboradores, que também abordam em suas pesquisas os usos de materiais curriculares em processos de ensino e de aprendizagem. A pesquisadora coaduna com Davis e Krajcik (2005) na definição do que sejam materiais curriculares educativos e salienta que, mais que uma coletânea de atividades e tarefas estáticas, esses materiais devem contemplar unidades que sejam educativas para os professores.

Schneider e Krajcik (2002) expõem que os materiais curriculares educativos podem sugerir e apresentar descrições de como um conteúdo pode ser implementado em sala de aula; podem conter, ainda, narrativas, soluções encontradas por outros estudantes, entre outras possibilidades. De posse destas unidades, o professor terá a oportunidade de antever como uma tarefa foi utilizada por outro professor e, a partir daí, refletir sobre o próprio e o uso que fará em sala de aula.

Para uma melhor compreensão desta questão em âmbito nacional, realizamos uma busca e análise das proposições dos últimos editais do PNLD acerca dos critérios para que determinada obra seja adquirida pelo programa. Observamos que, nos últimos triênios, há uma tendência de que os Manuais dos Professores configurem-se também em material curricular educativo. Assim, de acordo com os editais do PNLD, as obras destinadas aos professores devem apoiá-los e estimulá-los no enfrentamento cotidiano dos desafios de ensinar, sendo composto de um livro impresso e material digital complementar.

Ainda em se tratando dos editais analisados, os materiais curriculares para comporem o quadro de possibilidades de escolha, devem conter, prioritariamente, linguagem e elementos audiovisuais atrativos para os professores. Para tanto, considera-se minimamente como

elementos-chave a abordagem teórico-metodológica, os objetivos, as justificativas, competências gerais e específicas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) contempladas, os procedimentos a serem executados, entre outros. Por tais proposições e em conformidade com teorizações de Schneider e Krajcik (2002), Remillard (2005) e Davis e Krajcik (2005) sobre tema, passamos à compreensão de que os materiais curriculares avaliados e distribuídos pelo PNLD configuram-se em material curricular educativo.

Frente a tais proposições, utilizamos nesta pesquisa o termo materiais curriculares por considerarmos que, ainda que elaborados para subsidiar aprendizagens pedagógicas do professor ou do aluno, este material contribui para aprendizagens mútuas entre estes dois sujeitos.

Os resultados obtidos por essas pesquisas têm se constituído, a partir de 2010, como referências para os estudos realizados no Brasil, que tomam currículos prescritos, materiais curriculares e a relação entre estes materiais e os professores como foco de investigação. Examinando os recentes avanços das pesquisas no âmbito nacional, encontramos estudos em Educação Matemática que se detêm na construção de um referencial que aborde os materiais curriculares, seus recursos, a relação que os professores estabelecem com eles e de como podem se tornar ferramentas para promover as aprendizagens desses profissionais (JANUARIO, 2017, LIMA, 2017).

As investigações em âmbito nacional evidenciam a disposição da comunidade acadêmica em Educação Matemática em pesquisar e produzir conhecimentos sobre aspectos que caracterizam, influenciam, moldam e potencializam a relação entre materiais curriculares e professores que ensinam Matemática, apresentando proposições teóricas para direcionar novos estudos sobre esta relação. As pesquisas de Lima (2014), Pacheco (2015), Januario (2017), Katia Lima (2017) e Bueno (2017) têm contribuído para a compreensão dessa relação, suas implicações na prática pedagógica dos professores e como os conteúdos podem ser tratados e encaminhados, a fim de promover aprendizagens mais significativas para alunos e professores.

O estudo da relação professor-material curricular torna-se básico para a compreensão de que há uma dinamicidade entre estes agentes no sentido que os materiais curriculares apresentam recursos que influenciam a prática pedagógica dos professores, ao mesmo tempo em que esses profissionais também influenciam os materiais e seus usos. Por um lado, os materiais curriculares trazem suas representações, conceitos e procedimentos para a relação e,

por outro, os professores trazem seus conhecimentos, crenças, concepções e objetivos para avaliar os materiais e planejar seu trabalho.

Sobre nossa afirmativa anterior, Brown (2002, 2009) considera que compreender o uso de materiais curriculares por professores requer uma explicação sobre as representações subjacentes a essa dinamicidade, além daquelas referentes a conceitos e ações, procurando identificar como os professores percebem e interpretam essas representações e como estas podem influenciar a prática pedagógica. Ainda que a pesquisa sobre materiais curriculares de Matemática, em especial sobre a relação dos professores com esses recursos, tenha aproximadamente três décadas (FAN, 2013), Davis *et al.* (2014) consideram que pouco se conhece sobre essa relação para potencializar o ensino e a aprendizagem.

Muitos são os desafios encontrados quando nos dispomos a investigar as características referentes aos materiais que apresentam os conteúdos em forma de atividades e a prática dos professores, sobretudo quando se trata da relação entre estes profissionais e os materiais curriculares. O estudo sobre essa relação tem se mostrado um campo fecundo de investigação a ser explorado, pois compreender o uso que professores de Matemática fazem de materiais de apoio ao desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática significa avançar em conhecimentos que possibilitem a proposição de ações de formação que promovam aprendizagens significativas, tanto para o professor desenvolver sua prática, quanto para os alunos.

No Brasil, contamos com uma política pública que se dedica à avaliação para posterior compra e distribuição de livros didáticos para as escolas públicas. Em razão desta política corporificada por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), criada pelo Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, a escolha desse material ocorre no ambiente escolar. Assim, os professores se reúnem a cada três anos para escolher o livro a ser utilizado no desenvolvimento de suas aulas, inclusive os professores que ensinam Matemática. No entanto, o que motiva os professores nesta escolha, quais são os parâmetros utilizados por eles ao optar por determinado livro, bem como que avaliação fazem desses materiais são questões que têm sido discutidas por pesquisadores que tomam os materiais curriculares de Matemática como objeto de investigação.

A partir do PNLD, as escolas recebem anualmente um volume considerável de livros didáticos das diferentes áreas do conhecimento, dentre elas a Matemática. No entanto, se por um lado os professores podem contar com um material para desenvolver o currículo, por outro,

a ausência de formação que subsidie a escolha do livro quanto ao seu uso no planejamento e desenvolvimento de aulas tem se mostrado como um fator que contribui para a falta de compreensão, por parte dos professores, dos objetivos e concepções teóricas, didáticas e metodológicas subjacentes aos materiais curriculares. Isso porque, no entender de Sacristán (2000), as prescrições curriculares são proposições genéricas e, por isso, pouco contribuem para orientar o professor a desenvolver sua prática ao mediar/promover situações de aprendizagem e a dar tratamento aos conteúdos.

O livro didático é um dos materiais mais difundidos e utilizados no contexto da educação no Brasil, estando presente nas escolas públicas da Educação Básica. 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 crescimento no número de escolas e modalidades de ensino que passaram a receber anualmente o livro didático por meio das edições do PNLB, fomentaram questionamentos no seio escolar sobre a escolha e os usos dos livros pelos professores e, também, pelos alunos. Os professores das diversas áreas do saber, inclusive os que lecionam Matemática, passaram a contar com avantajado número de títulos de diferentes naturezas. Diante de tantas possibilidades, seu processo de escolha acabou por se configurar em ação que demanda atenção e cuidado. Conforme explicita Brown (2002, 2009), a forma como os professores percebem e interpretam as representações contidas no livro utilizado cotidianamente pode influenciar a prática pedagógica. Assim, trazer para o seio do debate educacional a percepção das intencionalidades que não estão manifestas, mas implícitas nos livros, tornou-se, de certa forma, uma questão emergencial para o campo da pesquisa em educação que aborda o currículo e os materiais curriculares.

Estudos, como os de Lima (2014) e Pacheco (2015) evidenciam que muitas vezes os professores utilizam o livro didático, mas não identificam as intencionalidades do material e de seus autores, materializadas em como os conteúdos são abordados e apresentados em formas de tarefas. Com isso percebemos, por meio de nossa experiência como professora, que ao planejar suas aulas os professores fazem uso do livro didático sem atentar profundamente para os conhecimentos e concepções que este material carrega em si. A superficialidade na identificação das intencionalidades retira do professor a capacidade de agir com autonomia no desempenho do seu papel de gestor do desenvolvimento curricular e, como consequência, dos

processos de ensino e de aprendizagem. Esse papel de alta complexidade requer daquele que desenvolve o currículo criatividade pedagógica que somente pode se apresentar de forma plena por meio do conhecimento dos materiais curriculares que instrumentalizam o processo de educar matematicamente.

Tal como o livro didático, os professores também trazem seus conhecimentos e concepções para planejar e desenvolver o currículo de Matemática, compondo uma relação de interdependência com os materiais nos processos de ensino e de aprendizagem. Neste quadro, o professor tem um papel que está além daquele que apenas transmite o conhecimento ao aluno, mas aquele que interfere e adequa as proposições feitas. Porém, esta relação fica comprometida se os professores, figuras importantes do processo educativo, não estiverem capacitados a compreender as proposições que permeiam o livro didático. Instaure-se, então, neste caso, o iminente cuidado de que esta relação não seja diminuída e/ou reduzida ao uso “automático” do livro sem compreensão de suas possibilidades de aprendizagem para os alunos e, também, para os professores.

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. Nesse sentido, entendemos que, se por um lado investigar a relação professor-materiais curriculares no contexto da Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz permitirá compreender os recursos que ambos os agentes trazem para essa relação, por outro lado descortinará possibilidades de ações formativas, contribuindo para os professores dessa escola desenvolverem e/ou potencializarem o conhecimento profissional docente, reverberando o desenvolvimento curricular e as aprendizagens em Matemática.

A Educação Matemática está na interseção de variados campos científicos como Matemática, Psicologia, Pedagogia, Sociologia, Epistemologia, Semiótica entre outros. Mesmo em face dessa interseção, a Educação Matemática tem seus próprios problemas e questionamentos de estudo, não podendo ser vista como aplicação particular desses campos (FIORENTINI e LORENZATO, 2006).

Convém trazermos aqui uma proposta de entendimento importante para o desenrolar da dissertação, referente a dois termos abordados no parágrafo anterior, quais sejam, *problemas* e *questionamentos*. Consideramos que há uma linha tênue, porém de grande valia, separando os conceitos e definições de ambos por haver uma frequente confusão entre eles, bem como nos

seus usos. Nos escritos de Bicudo (2012, p. 26), encontramos a afirmativa que nos conduz nessa reflexão quando a autora explicita que “todo problema pode ser entendido como uma questão, mas a recíproca não é verdadeira, nem toda questão constitui-se em um problema”. Trata-se, então, de assimilar que uma questão ou questionamento só se transforma, de fato, em um problema a partir do momento em que o pesquisador necessita e deseja sua resolução.

Advertimos que as proposições acima foram utilizadas pela autora ao trabalhar o pensar matemático dos alunos na relação com o objeto de investigação. Mas tal relação é igualmente perceptível ao correlacionar o sujeito/investigador com o problema/objeto de sua investigação. Isto implica olhar para um questionamento que emerge de situações cotidianas, que nos incomoda, apropriando-nos dele e trazendo-o para o campo de nossas reflexões mais subjetivas a ponto de despertar em nós o profundo desejo de compreendê-lo ou mesmo, em parte, solucioná-lo. O questionamento trazido para o campo das reflexões, permeado pelo desejo do pesquisador em compreendê-lo, constitui-se, assim, em problema de pesquisa sendo que, por outro modo, o questionamento jamais será elevado à categoria de problema de pesquisa.

Existem dois tipos primários de questionamentos quando se faz pesquisa em Educação Matemática. O primeiro deles diz das perguntas que emergem diretamente do local em que a prática do ensino acontece, após um período de reflexão por parte do professor-investigador em razão de sua prática ou da prática dos seus pares. O segundo tipo de perguntas seria daquelas que surgem a partir de investigações já existentes ou da própria literatura a respeito do tema (FIORENTINI e LORENZATO, 2006). O problema de pesquisa aqui apresentado encontra-se alojado no limiar entre o primeiro tipo de pergunta e o segundo, visto que a indagação inicial surge no local onde o investigador desenvolve sua prática e vai ao encontro de perguntas que surgem após examinar uma pesquisa já realizada e que, ao mesmo tempo, não responde às nossas indagações.

Neste ponto, consideramos oportuno discorrer um pouco sobre essas indagações que nos acompanham. Partimos do princípio de que os quatro professores que atuam no ensino de Matemática, participantes de nossa pesquisa, possuem formação inicial para o desempenho da função. Passamos a considerar, então, a possibilidade da existência de lacunas nessa formação que dificultam e/ou impedem que o desenvolvimento curricular se dê de modo a contemplar as necessidades de aprendizagens dos alunos e os objetivos de ensino propostos pelos documentos oficiais ou elaborados nos planos de ensino dos professores.

Outro fator a ser levado ao foco de nossas reflexões sobre o que nos inquieta nos

processos de ensino e de aprendizagem ao educar matematicamente na escola *locus* de nossa pesquisa diz respeito ao material curricular, qual seja, o livro didático. Conforme explicitado anteriormente, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem como principal finalidade a avaliação para posterior distribuição às escolas públicas. Como materiais curriculares, os livros didáticos, segundo Davis e Krajcik (2005), devem favorecer a ampliação dos conhecimentos adquiridos pelo professor em sua formação.

Consideramos que, ao utilizar o livro didático, o professor deve ser habilidoso para integrar os conhecimentos disponibilizados no livro em situações reais de sala de aula e em diferentes contextos que possam ocorrer processos de ensino e de aprendizagem, conforme sugerem Davis e Krajcik (2005). Essa prática requer estudo e conhecimentos relativos à Matemática e sua abordagem em situações de aprendizagem, que podem se dar por meio de ações formativas, em que os professores encontram oportunidade de ampliar e (re)significar o que sabem sobre a Matemática e seu ensino, bem como concepções e teorizações subjacentes às orientações presentes nos materiais curriculares.

No Município de Rubim, onde atuamos como professora dos Anos Finais do Ensino Fundamental, embora a Secretaria Municipal de Educação ofereça diferentes ações formativas, estas não têm como foco a análise de livros didáticos como prática que instrumentaliza os professores a planejarem suas aulas. Por outro lado, a escola onde atuamos disponibiliza momentos de reunião para que os professores possam, em grupo, discutir e selecionar os materiais curriculares aprovados pelo PNLD. A partir da literatura apresentada aqui, entendemos ser preciso um trabalho planejado, que tem como objetivo o desenvolvimento das aprendizagens dos professores, para que estes profissionais se relacionem com os materiais, a fim de oportunizar situações que promovam as aprendizagens dos alunos. Mais que isso, é preciso uma ação conjunta entre formação e pesquisa.

Entendemos que investigar a relação professor-materiais curriculares no âmbito da escola Melvino Ferraz poderá descortinar possibilidades de mudanças de práticas educativas referentes ao conhecimento profissional docente e ao uso de livros didáticos. Nosso entendimento ampara-se sobre as proposições de Davis e Krajcik (2005) que, apoiados em teorizações feitas por Ball e Cohen (1996), descreveram algumas das funções que materiais curriculares poderiam desempenhar na promoção da aprendizagem do professor:

- poderiam ajudar professores a aprender a antecipar e interpretar o que os estudantes podem pensar ou fazer em resposta a atividades propostas [...];

- poderiam apoiar a aprendizagem dos professores sobre o conteúdo[...]. Geralmente, o apoio para o conhecimento de conteúdo refere-se a aprender os fatos e conceitos desse conteúdo; Mas, também poderia e deveria incluir as práticas pedagógicas da área [...];
- poderiam ajudar os professores a considerar maneiras de relacionar as unidades de estudo durante o ano [...];
- poderiam tornar visíveis as ideias pedagógicas subjacentes dos elaboradores do material [...];
- promovem a capacidade de *design* pedagógico de um professor ou sua capacidade de usar seus recursos pessoais e os recursos dos materiais curriculares para adaptar o currículo com vistas a alcançar os objetivos do ensino (DAVIS e KRAJCIK, 2005, p. 5).

Como professora que ensina nos Anos Finais do Ensino Fundamental e, tomando como referência nossa experiência, sabemos que a dificuldade de aprendizagem matemática dos alunos não se resume à qualificação da formação dos professores ou ao material curricular disponibilizado. Somos conhecedores de outras questões que podem implicar esses índices. No entanto, considerando o foco de nossa investigação, qual seja, a relação professor-materiais curriculares, e ponderando a literatura sobre este tema, entendemos que o uso que os professores fazem dos materiais curriculares pode potencializar as experiências de aprendizagens destes profissionais no que diz respeito às concepções didáticas e metodológicas para o ensino de Matemática, a organização e seleção dos conteúdos, à gestão da aula e as intervenções e práticas avaliativas que promovam as aprendizagens dos estudantes. Nesse sentido, questionamos o modo como os professores da Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz se relacionam com os livros didáticos de Matemática; como estes professores interpretam as concepções teóricas, dos campos da Educação e da Educação Matemática, subjacentes aos livros; que conhecimentos os professores mobilizam ao analisar livros didáticos para planejar suas aulas e como esta análise possibilita a ampliação dos conhecimentos docentes referentes à Matemática para o ensino. Assim, nos questionamos sobre como os professores identificam e utilizam as possibilidades implícitas nos livros didáticos.

A partir desses questionamentos e das considerações pontuadas acerca dos materiais curriculares e do uso feito destes recursos pelo professor que ensina Matemática, especialmente na Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz, propomos uma pesquisa que tem por objetivo *investigar a relação que os professores estabelecem com os materiais curriculares e os recursos que ambos os agentes trazem para essa relação*. Esse objetivo se desdobra em:

- Compreender as pesquisas brasileiras que têm materiais curriculares como tema de investigação e refletir sobre os seus resultados;

- Analisar como os recursos dos professores e dos materiais implicam os diferentes tipos de usos dos materiais curriculares e compreender como os recursos interagem com *affordance* e agência;
- Discutir como ideias matemáticas subjacentes aos recursos dos materiais curriculares são percebidas e interpretadas por professores.

Na seção a seguir, apresentamos, de modo geral, os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa visto que, conforme o formato da dissertação, cada artigo trará uma descrição própria.

Procedimentos metodológicos: o percurso da pesquisa

O propósito de uma pesquisa é, fundamentalmente, a resolução de problemas que germinam das relações humanas desenvolvidas em sociedade. Quando o problema de pesquisa é solucionado por meio de um estudo com rigor científico e coerência lógica, novos conhecimentos são produzidos. Esses conhecimentos favorecem o avanço das ciências e da tecnologia, importantes para a qualidade de vida e construção de uma sociedade mais igualitária. Assim, a resposta obtida para um problema de pesquisa é inevitavelmente um novo conhecimento para a área do saber a qual se insere, em nosso caso, a Educação Matemática.

A pesquisa aqui desenvolvida está ancorada a um problema que se transfigura em uma interrogação suscitada em meio a nossas vivências em um cenário natural específico. Nessa perspectiva, coadunamos com a concepção de que “um problema só é problema quando o indivíduo se apropria dele e é apropriado por ele, deseja pensar a respeito dele, estabelece uma busca contínua para a compreensão e solução do mesmo” (BICUDO, 2014, p. 26).

Nossa pesquisa atravessa o ambiente escolar e o campo de teorizações em Educação Matemática para investigar um fenômeno em seu cenário natural, no ambiente no qual ele se manifesta e ganha vida (DENZIN e LINCOLN, 2006, p. 17). A expressão “cenário natural” possui uma variedade de sentidos. Aqui, a utilizamos com três significados: (1) como o ambiente vivenciado por nós, pesquisadora, o *locus* de pesquisa e de encontros do grupo de professores para realização das entrevistas; (2) o ambiente que suscitou reflexões que deram origem ao problema de pesquisa; (3) o ambiente no qual se estabelece a relação professor-materiais curriculares, qual seja, a instituição de ensino (LIMA, 2017).

O ato de pesquisar envolve trabalho sistemático com “uma interrogação que se porta

como pano de fundo onde as perguntas do pesquisador encontram seu solo, fazendo sentido” (BICUDO, 2012, p. 20). A interrogação que nos acompanha, implícita nos objetivos, é a mesma que também dá o tom, indicando a direção dos procedimentos de pesquisa que melhor se adequam. Em razão desta proposição e dos objetivos que elegemos para comporem esta investigação, consideramos a abordagem qualitativa como proposta metodológica que melhor se enquadra ao que pretendemos realizar.

O desejo de compreender melhor um assunto nos remete à afirmativa de que cada pesquisa compreende um tipo de abordagem que, por sua vez, tem relação com os objetivos que se pretende alcançar. No caso da pesquisa qualitativa, seu objetivo é entender determinada situação social, fenômeno, fato, acontecimento, papel, grupo ou interação. Daí, entendemos a pesquisa qualitativa como um processo de investigação em que o pesquisador, ao se relacionar com o objeto, vai tomando consciência do sentido de um fenômeno social, ao contrastar, comparar, descrever, reproduzir, classificar, analisar o objeto de estudo (CRESWELL, 2007).

Diante dessas constatações, assimilamos que nossa pesquisa se acomoda nessa perspectiva porque tem como objetivo investigar a relação que os professores estabelecem com os materiais curriculares de Matemática e os recursos que ambos os agentes trazem para esta relação. Assim sendo, “a pesquisa qualitativa concentra-se no processo que está ocorrendo e, também, no produto ou no resultado. Os pesquisadores qualitativos estão particularmente interessados em entender como as coisas ocorrem” (CRESWELL, 2007, p. 202).

Buscando este fim, utilizaremos materiais e diferentes práticas interpretativas aspirando uma compreensão mais abrangente da questão de estudo e, conseqüentemente, alcançarmos os objetivos de pesquisa. Desse modo, utilizaremos os seguintes procedimentos para a coleta de dados: mapeamento de dissertações e teses e entrevistas semiestruturadas, gravadas em áudio e vídeo, com um grupo de professores, acerca de análise de livros didáticos e seus usos ao planejar as aulas de Matemática.

Convém esclarecer que, o ano de 2020 foi marcado mundialmente por uma contaminação viral que iniciou-se na China, alastrou-se por toda a Europa até chegar ao Novo Mundo, tornando-se pandemia. Neste sentido, normas de prevenção ao contágio foram propostas por todos os governos e em todas as esferas, inclusive o de Minas Gerais. Para tanto, institui-se o Decreto nº 47.886, de 15 de março de 2020, que dispõe sobre medidas de prevenção ao contágio e de enfrentamento e contingenciamento, no âmbito do Poder Executivo do Estado de Minas Gerais, da epidemia de doença infecciosa viral respiratória causada pelo agente

Coronavírus (COVID-19), que orienta a realização de trabalho remoto no âmbito de diferentes repartições públicas e das escolas de Educação Básica. Diante do exposto, o planejamento inicial de entrevistas presenciais sofreu adaptações em razão das normas de proteção ao contágio do vírus COVID-19, sendo as entrevistas realizadas em grupo e à distância por meio do ambiente virtual da plataforma digital Google Meet, sem perda de qualidade de informações, em nosso entendimento.

Esses procedimentos referem-se a diferentes tipos de pesquisa: estado do conhecimento com recurso à metanálise, um tipo de estudo bibliográfico (FIONRENTINI e LORENZATO, 2006); entrevistas semiestruturadas, com recurso ao núcleo de significação como instrumento para a categorização e análise dos dados.

Temos como objetivo geral investigar a relação que os professores estabelecem com os materiais curriculares e os recursos que ambos os agentes trazem para essa relação. Este, por sua vez, se desdobra em três objetivos específicos: (1) Compreender as pesquisas brasileiras que têm os materiais curriculares como tema de investigação e refletir sobre os seus resultados; (2) Analisar como os recursos dos professores e dos materiais implicam os diferentes tipos de usos dos materiais curriculares e compreender como os recursos interagem com as *affordance* e agência; (3) Discutir como ideias matemáticas subjacentes aos recursos dos materiais curriculares são percebidas e interpretadas por professores.

Para o primeiro objetivo específico, que dará origem ao artigo 1, julgamos que a modalidade de pesquisa do tipo estudo bibliográfico atende ao propósito estabelecido. Realizaremos um estado do conhecimento da produção brasileira que têm como foco de investigação materiais curriculares de Matemática, por meio de dissertações e teses. Assim, como um estudo bibliográfico, a pesquisa

é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas (GIL, 2002, p. 44).

Para o primeiro artigo, realizaremos uma metanálise utilizando os conhecimentos e a descrição de abordagens, categorias e tipologias das pesquisas realizadas sobre a relação professor e materiais curriculares de Matemática.

Entendemos que a metanálise “é meta e análise, ou seja, uma investigação que vai além daquela ou daquelas já realizadas” como destaca Bicudo (2014, p. 9). Este exercício constitui-

se em um movimento de reflexão sobre o que já fora investigado, porém, com uma nova interpretação fundamentada teoricamente. Ao retomar análises já formuladas, buscamos, por intermédio da metanálise

compreender o sentido do investigado, tendo como norte: a interrogação formulada, o diálogo com os co-sujeitos da pesquisa, entendidos tanto como os que constituem os sujeitos significativos, cujas vivências são descritas ou que se proponham a dar depoimentos sobre suas percepções sobre a pergunta formulada, como as obras estudadas e, ainda, os companheiros de grupo de pesquisa (BICUDO, 2014, p. 15).

Relacionando o excerto com a nossa dissertação, entendemos que os sujeitos significativos são os materiais curriculares, os professores e/ou estudantes que fazem uso deles e os contextos que se relacionam com esses materiais — políticas públicas, práticas escolares, teorizações. Quanto aos que se propõem a dar depoimentos sobre suas percepções sobre a pergunta formulada, conforme menciona Bicudo (2014), consideramos que estes são, em nossa investigação, os quatro professores que lecionam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental na escola *locus* da pesquisa.

Quanto aos segundo e terceiro artigos, buscaremos elementos presentes na relação estabelecida entre os professores sujeitos da pesquisa e os materiais curriculares utilizados no ensino da Matemática na Escola Coronel Melvino Ferraz. Segundo estudos realizados por Brown (2002, 2009), a compreensão do uso dos materiais curriculares por professores requer uma análise da dinamicidade apresentada nessa relação, procurando identificar como os professores percebem e interpretam essas representações e como elas podem influenciar a prática pedagógica.

Dada a dinamicidade que se apresenta nessa relação, para a construção dos artigos 2 e 3, optamos por utilizar da estratégia de um grupo de discussão para realização de entrevistas semiestruturadas. As questões das entrevistas versarão sobre percepções das representações contidas nos livros didáticos, suas possíveis influências na prática pedagógica e os elementos que potencializam a mobilização de conhecimentos dos professores que ensinam Matemática. De posse das informações obtidas, procedemos com as análises à luz do constructo *The Design Capacity for Enactment Framework* (DCE) elaborado por Brown (2002), recorrendo ao instrumento núcleo de significação.

Em virtude dos objetivos de pesquisa e dos procedimentos diferenciados que utilizamos para coletar e analisar os dados, escolhemos um formato alternativo tanto para a escrita quanto

para a organização da dissertação, o qual explicitamos na seção a seguir.

Organização da dissertação: a estrutura

Na contemporaneidade, há uma tradição quanto à escrita e organização dos trabalhos de conclusão dos programas de pós-graduação em Educação ou em Ensino e, particularmente, em Educação Matemática. Em geral, as teses e dissertações produzidas nesses cursos se apresentam como documentos em formato de relatório, escritos em um tópico que se subdivide em capítulos nomeados como: introdução, revisão da literatura, fundamentação teórica, aspectos metodológicos, análise e resultados conclusões e considerações finais (FRANK, 2013).

Além desse formato, encontramos uma outra possibilidade de estruturação em alguns estudiosos como Nell Duke, professor da Michigan State University, e Sarah Beck, professora da New York University. Ambos propõem um formato alternativo de escrita em artigos para a escrita de trabalhos de conclusão de pesquisas na área de Educação. O modelo proposto por esses professores denomina-se *multipaper* ou múltiplos artigos. Neste formato, a pesquisa se estrutura como um conjunto harmônico de artigos, em que cada uma das partes possui seu próprio resumo, introdução, revisão da literatura, fundamentação teórica, aspectos metodológicos, análise de resultados, conclusões e considerações finais.

Ao compararmos as duas possibilidades de estruturação para a escrita de teses e dissertações, optamos pelo segundo, quer seja, o formato *multipaper*. Nossa escolha se justifica pela dinâmica de responder aos objetivos por meio de artigos que, além de leitura fluida e objetiva aos interessados pela temática, já se encontram em formato mais adequado para submissão e publicação em periódicos do campo da Educação Matemática.

Expostas as razões de nossa escolha, organizamos e estruturamos a dissertação a partir de um capítulo introdutório em que apresentamos a pesquisa, seguido da elaboração de três artigos que correspondem, respectivamente, aos objetivos específicos e o último capítulo, onde apresentamos as considerações, conforme ilustra o Quadro 1.

No primeiro artigo, *Materiais curriculares de Matemática: estado do conhecimento da pesquisa brasileira*, tomamos 25 pesquisas realizadas entre os anos de 2013 e 2019, divididas em mestrado e doutorado, realizadas em instituições brasileiras que tiveram os materiais curriculares como foco de estudo. As questões exploradas foram subdivididas em seções que abrangem os seguintes aspectos: problematização, justificativas e os objetivos das pesquisas

sobre materiais curriculares no Brasil; o lugar dos materiais curriculares na pesquisa brasileira: fundamentação teórica, definições e diálogo entre autores deste campo do conhecimento; e percursos metodológicos trilhados aos resultados obtidos: o que dizem as pesquisas brasileiras.

Quadro 1: Organização da Dissertação

| | Artigo 1 | Artigo 2 | Artigo 3 |
|-------------------------------------|---|---|--|
| Objetivos Específicos | Compreender as pesquisas brasileiras que têm materiais curriculares como tema de investigação e refletir sobre os seus resultados | Analisar como os recursos dos professores e dos materiais implicam os diferentes tipos de usos dos materiais curriculares e compreender como os recursos interagem com as <i>affordance</i> e agência | Discutir como ideias matemáticas subjacentes aos recursos dos materiais curriculares são percebidas e interpretadas por professores. |
| Abordagem da Pesquisa | Qualitativa | Qualitativa | Qualitativa |
| Coleta de dados | Estado do Conhecimento / Metanálise | Entrevista semiestruturada / Núcleo de Significação | Entrevista semiestruturada / Análise de Similitude |
| Procedimentos de Análises dos Dados | Categorias que emergem dos dados | Categorias que emergem dos dados | Categorias <i>a priori</i> |

Fonte: Elaboração da Autora (adaptado de Lima, 2017, p. 41)

No segundo artigo, intitulado *Professores de Matemática e materiais curriculares: os sentidos apreendidos na relação na perspectiva de affordance e agência*, realizamos uma investigação sobre como os recursos dos professores e dos materiais implicam diferentes tipos de usos dos materiais. Também buscamos compreender como esses recursos interagem com *affordance* e agência. Utilizando de entrevistas e núcleo de significação, trouxemos os recursos subjacentes aos materiais e aqueles referentes aos professores e, do entrecruzamento de ambos, buscamos os sentidos dos discursos de quatro professores sobre essa relação.

O terceiro artigo, cujo título é *Conhecimentos de Matemática incorporada ao currículo revelados por um grupo de professores*, discute como esses profissionais percebem e interpretam as ideias matemáticas subjacentes ao material curricular formulado para ensinar Grandezas e Medidas a alunos do 6º ano. O modelo do *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo (Knowledge of Curriculum Embedded Mathematics — KCEM)*

subsidiou as análises do *corpus* textual obtido das entrevistas e processado no *software* IRaMuTeQ, gerando *gráficos de similitude*.

No capítulo referente às Considerações, retomamos o objetivo geral e os resultados alcançados pelo estudo. Das problematizações e justificativas para cada objetivo específico, seguimos na direção de dialogar e verificar as intersecções entre os resultados de cada um dos três artigos para responder ao fenômeno ou questão inicial. Ao final, expomos as contribuições alcançadas para o campo de estudos da Educação Matemática e sugerimos a continuidade de estudos que se juntem a este.

Referências

BALL, Deborah Loewenberg; HILL, Heather C.; BASS, Hyman. [Knowing Mathematics for teaching: who knows mathematics well enough to teach third grand, and how can we decide?](#) *American Educator*, Washington, v. 29, n. 1, p. 14-17, 20-22, 43-46, 2005.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. [Content knowledge for teaching: what makes it special?](#) *Journal of Teacher Education*, Washington, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dez. 2008.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. [A pesquisa em Educação Matemática: a prevalência da abordagem qualitativa.](#) *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 5, n. 2, p. 15-26, maio/ago. 2012.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. [Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa.](#) *Revemat*, Florianópolis, v. 9, p. 7-20, jun. 2014.

BONAFÉ, Jaume Martínez. Trabajar en la escuela. Profesorado y reformas en el umbral del siglo XXI. *Materiales curriculares y cambio educativo. Siete cuestiones abiertas y una propuesta de urgência.* Buenos Aires: Miño y Dávila Editores, 1999.

BORKO, Hilda. [Professional development and teacher learning: mapping the terrain.](#) *Educational Researcher*, v. 33, n. 8, p. 3-15, nov. 2004.

BRASIL. [Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985.](#) Institui o Programa Nacional do Livro Didático, dispõe sobre sua execução e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 20 ago. 1985.

BROWN, Matthew William. *Teaching by design: understanding the interaction between teacher practice and the design of curricular innovations.* 2002. 543f. Tese (Doutorado em Ciências da Aprendizagem) — School of Education & Social Policy, Northwestern University, Evanston, Illinois (EUA).

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, Janine. T; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum*

materials and classroom instruction. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

BUENO, Simone. *Uso dos materiais curriculares por professores de Matemática*. 2017. 168f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

CRESWELL, John. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DANTE, Luiz Roberto. *Livro didático de Matemática: uso ou abuso? Em Aberto*, Brasília, v. 16, n. 69, p. 83-90, jan./mar. 1996.

DAVIS, Elizabeth; KRAJCIK, Joseph. *Designing educative curriculum materials to promote teacher learning*. *Educational Researcher*, v. 34, n. 3, p. 3-14, 2005.

DENZIN, Norma K.; LINCOLN, Yvonna S. *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Tradução de Sandra Regina Netz. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DUKE, Nell K.; BECK, Sarah W. *Education should consider alternative formats for the dissertation*. *Educational Researcher*, Washington, v. 28, n. 3. p. 31-36, apr. 1999.

FAN, Lianghuo. *Textbook research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks*. *ZDM: Mathematics Education*, v. 45, n. 5, p. 765-777, sep. 2013.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.

FRANK, Alejandro Germán. *Formatos alternativos de teses e dissertações*. *Blog Ciência Prática*. Publicado em 15 de abril de 2013. Disponível em <http://cienciapratica.com/2013/04/15/formatos-alterativos-de-teses-e-dissertacoes>; acesso em 5 novembro. 2019, às 22h.

GARCIA, Carlos Marcelo. *Formação de professores*. Para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

HALL, Stuart. *A identidade cultural na pós-modernidade*. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva e Guaracira Lopes Louro. 11. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

JANUARIO, Gilberto. *Marco conceitual para estudar a relação entre materiais curriculares e professores de Matemática*. 2017. 194f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

LIMA, Katia. *Relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática: uma análise a partir de elementos dos recursos do currículo e dos recursos dos professores*. 2017. 163f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

LIMA, Silvana Ferreira. *Relações entre professores e materiais curriculares no ensino de números naturais e sistema de numeração decimal*. 2014. 217f. Dissertação (Mestrado

Profissional em Ensino de Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

PACHECO, Débora Reis. *O uso de materiais curriculares de Matemática por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o tema Espaço e Forma*. 2015. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

PIRES, Célia Maria Carolino. *Projeto de pesquisa Relações entre professores e materiais que apresentam o currículo de Matemática: um campo emergencial*. São Paulo: PUC-SP, 2013 (não publicado).

PRADO, Airam da Silva. *As imagens da prática pedagógica nos textos dos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática*. 2014. 111f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História da Ciência) — Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História da Ciência, Universidade Federal da Bahia. Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador.

RAMOS, Graciliano. *Vidas secas*. São Paulo: Martins, 1973.

REMILLARD, Janine T. [Examining key concepts in research on teachers' use of Mathematics Curricula](#). *Review of Educational Research*, v. 75, n. 2, p. 211-246, 2005.

REMILLARD, Janine T.; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009.

SACRISTÁN, Jose Gimeno. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Tradução de Ernani Ferreira da Fonseca Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHNEIDER, Rebeca M.; KRAJCIK, Josep. [Supporting Science Teacher Learning: the role of educative curriculum material](#). *Journal of Science Teacher Education*, New York, v. 13, n. 3, p. 221-245, 2002.

STEIN, Mary Kay; KIM, Gooyeon. The Role of Mathematics Curriculum Materials in Large-Scale Urban Reform: An Analysis of Demands and Opportunities for Teacher Learning. In: REMILLARD, Janine T.; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: Connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009. p. 37-55.

YOUNG, Michel. [Teoria do currículo: o que é e por que é importante](#). Tradução de Leda Beck. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 44, n. 151, p. 190-202, jan./mar. 2014.

Materiais curriculares de Matemática: estado do conhecimento da pesquisa brasileira

Mathematics curriculum materials: state of knowledge of brazilian research

Resumo: Materiais curriculares assumem o papel de subsidiários da prática docente, despertando o interesse de pesquisadores em Educação Matemática. Por conseguinte, tivemos como objetivo identificar a pesquisa brasileira que tem os materiais curriculares como tema de investigação e refletir sobre os seus resultados. Para tanto, por meio da abordagem qualitativa e de caráter bibliográfico, realizamos um estudo do conhecimento da produção brasileira sobre materiais curriculares. O *corpus* textual aqui tomado como objeto de estudo é composto por 25 pesquisas distribuídas entre teses e dissertações compreendidas no espaço temporal de 2013 a 2019. Os resultados indicam que a comunidade acadêmica brasileira de Educação Matemática tem buscado a compreensão mais acurada de aspectos da relação estabelecida entre professores e materiais curriculares, diminuindo sua intensidade sobre as características físicas dos materiais curriculares. O estudo acerca dessa relação tem se mostrado relevante e passível de outras investigações de modo que os conhecimentos deste campo continuem avançando.

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

Abstract: Curriculum materials admit the role of teacher's subsidiaries of practice, awakening the Mathematical Education researcher's interests. Thereby, we had as a goal to identify Brazilian research that have the curriculum materials with the investigation topic and reflect about its results. Therefore, through a qualitative approach and bibliographic features, we realized a knowledge state of Brazilian production about curriculum materials. The textual collection here was taken as a study object is compounded by 25 researches spreaded between thesis and dissertations in the temporal space in between 2013 to 2019. The results point that the academic Brazilian community of Mathematical Education has searched for a more accurate comprehension of the relationship aspects between teachers and curriculum materials, decreasing its intensity over other physical characteristics of curriculum materials. The study about this relationship has been showing relevant and subject to another investigations so that the knowledge of this field continue to progress.

Keywords: Curriculum Materials. Textbook. Mathematics Curriculums. Mathematics Education.

1.1 O problema e seu contexto: abrindo o caminho

Considerados como auxiliares da prática escolar, materiais curriculares como livros didáticos constituem-se na principal ferramenta acessada pelo professor, contribuindo como

facilitador da prática docente conforme destaca Sacristán (2000). Os usos feitos pelos professores ao planejar e desenvolver suas aulas concedem a estes materiais o título de principal indutor do currículo de Matemática e das aprendizagens dos alunos (SHENEIDER e KRAJCIK, 2002; REMILLARD, 2005; BROWN, 2009).

Sobre essa questão, é importante salientar que para Bonafé (1999), os materiais curriculares são vistos como uma teoria que diz muito da escola. Nessa concepção, eles estão para além de um suporte de ensino a ser acessado pelo professor, mas também e, fundamentalmente, são a expressão de um modo particular de desenvolvimento do currículo.

Davis e Krajcik (2005) e Remillard (2005), afirmam que o livro didático é um dos exemplos do que seja material curricular, tanto quanto outros materiais apostilados e aqueles disponibilizados em outros formatos. Neste caso, eles foram concebidos para serem usados por professores que ensinam Matemática e por estudantes, como as listas de exercícios, as apostilas, cadernos de atividades disponibilizados pelas Secretarias de Educação, entre outros.

No Brasil, contamos com uma política que se dedica à avaliação, compra e distribuição de livros didáticos para as escolas públicas. Em razão dessa política materializada por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), criado pelo Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, a escolha desse material ocorre nos ambientes escolares. Consideramos que a implementação do PNLD, enquanto política pública que distribui materiais curriculares para as instituições de ensino federais, estaduais ou municipais, estimulou o interesse dos pesquisadores sobre esses materiais (JANUARIO, 2017).

Ao buscarmos na literatura internacional os materiais curriculares como tema de investigação, encontramos estudos desenvolvidos na Europa, mais precisamente na Espanha, e, também, nos Estados Unidos.

Nos trabalhos realizados por Sacristán (2000, p. 10), identificamos referências aos materiais curriculares como “condição para o ensino e para a cultura escolar” como “imprescindíveis para estruturar a cultura e a prática escolar dos educadores”, como “facilitador da prática pedagógica”, entre outras. De modo similar, as contribuições dadas pelas pesquisas de Bonafé (1999) dizem respeito ao papel dos materiais curriculares nos processos de reforma do ensino, bem como abordam as mudanças trazidas à educação por meio de estudos sobre essa temática.

As pesquisas estadunidenses sobre materiais curriculares ganharam ênfase com a

formulação e distribuição de livros didáticos especialmente projetados para dar suporte ao currículo publicado pelo Conselho Nacional de Professores de Matemática em 1989, expresso nas Normas do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). Em suas investigações, Schneider e Krajcik (2002), Remillard (2005) e Brown (2009) contribuíram com a formulação de constructos teóricos que podem subsidiar outros estudos sobre esses materiais.

Seguindo essa mesma diretriz, Remillard (2005) mapeou artigos produzidos ao longo de 25 anos, que tinham como foco de discussão os materiais curriculares. Segundo essa pesquisadora, um trabalho dessa natureza, ou seja, de mapeamento de produções, traz algumas perguntas sobre o conhecimento atual em relação aos usos dos materiais curriculares pelos professores. A autora salienta ainda que este escopo de pesquisas e a revisão que fez delas constituem-se em um exame das publicações americanas sobre materiais curriculares de Matemática com vistas a enquadrar e orientar outros estudos.

Sobre esse viés, Fiorentini e Lorenzato (2006) destacam que “qualquer que seja a alternativa de pesquisa a ser seguida, a pertinência, a relevância e o sucesso de uma investigação dependem, de um lado, do conhecimento de estudos anteriores sobre o mesmo tema ou problema” (p. 61). Por esta proposição, e ainda por aquelas feitas por Remillard (2005), inferimos que pesquisas que sistematizem e organizem os conhecimentos já alcançados em determinado campo ou área do saber tornam-se basilares para que se conheça as produções do campo e que olhares possam perseguir outros vértices ainda não abordados ou que carecem de mais aprofundamento.

Na literatura brasileira, alguns pesquisadores como Palanch (2016), Lima e Januario (2017), têm tomado o currículo, os materiais curriculares de Matemática e seus usos por parte dos professores como objeto de pesquisa. Na introdução de sua tese, Januario (2017) realiza um levantamento bibliográfico das produções brasileiras sobre materiais curriculares, nos remetendo, inicialmente, ao ano de 1987 quando o periódico *Em Aberto* publica um número especial sobre *o estado da arte do livro didático no Brasil* e, posteriormente, no ano de 1996, a publicação do artigo de Luiz Roberto Dante, intitulado *Livro didático de Matemática: uso ou abuso?* O tempo entre uma publicação e outra, bem como a ausência de outros estudos neste intervalo temporal, nos conduz à compreensão da existência reduzida de investigações nessa temática e “a urgência de investigações que se debrucem sobre as pesquisas já realizadas acerca de livros didáticos, especialmente aquelas realizadas no âmbito da área de Educação Matemática” (JANUARIO, 2017, p. 47).

O levantamento bibliográfico realizado por Januario (2017) teve como referência a produção de três grupos de pesquisa em Educação Matemática, que tomaram os materiais curriculares e a relação que os professores estabelecem com eles como foco de investigação. Esses grupos eram vinculados a três programas de pós-graduação, quais sejam: Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia, em parceria com a universidade Estadual de Feira de Santana (UFBA-UEFS), o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), e o Programa de Estudos Pós-Graduados da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Ao todo, por meio do levantamento realizado por ele, foram localizadas 17 pesquisas concluídas e 2 em desenvolvimento, totalizando 19 pesquisas.

Esclarecemos que o levantamento supracitado não fora objeto de análise em sua pesquisa de doutorado, pois seu propósito era mapear e problematizar as pesquisas sobre materiais curriculares como campo de investigação. Com esse levantamento, fica compreensível a existência reduzida de pesquisas que identifiquem e enumerem os estudos já realizados e que tenham os materiais curriculares como cerne, portanto, mostra um campo a ser explorado, qual seja, a realização de levantamento bibliográfico para inventariar o que tem sido investigado pela comunidade acadêmica.

As proposições de Remillard (2005) sugerem que o mapeamento e o exame do conteúdo de determinado conjunto de pesquisas contribuem para a sistematização do que já foi estudado e orienta outros estudos. Subjacente a este pensamento, trazemos Fiorentini e Lorenzato (2006) com a premissa de que, independentemente do tipo de pesquisa que se pretende realizar, o sucesso dela está ligado ao conhecimento acerca de estudos anteriores sobre o mesmo tema ou problema.

Em conformidade com esses autores, consideramos que a pretensão de realizarmos essa pesquisa nos conduz, indubitavelmente, para um processo de identificação da produção brasileira sobre materiais curriculares. Para o campo da Educação Matemática, a realização de uma investigação que faça conhecidas as pesquisas brasileiras sobre materiais curriculares contribuirá para a consolidação de um aporte teórico e para investigações futuras. Posto isso, elegemos como objetivo de nosso estudo *compreender as pesquisas brasileiras que têm os materiais curriculares como tema de investigação e refletir sobre os seus resultados*.

Na seção a seguir descrevemos o percurso metodológico percorrido para alcançar o objetivo aqui proposto.

1.2 O percurso metodológico do estudo: por onde caminhamos

Uma pesquisa se propõe, fundamentalmente, à resolução de problemas que emergem de variadas situações nas relações sociais. Em um primeiro momento, nos deparamos com uma indagação, uma questão, e esta passa a nos inquietar. Por este estopim, iniciamos um processo de busca por sua resolução ou resposta, que termina por contribuir com o desenvolvimento científico e social. Conforme Januario (2017), este processo nos permite trazer à existência um novo conhecimento para uma determinada área do saber.

Nesse sentindo, nos inclinamos para as concepções e sentidos compreendidos pela palavra *pesquisa*. Na literatura, encontramos alguns autores que a conceituam como “indagação metódica e disciplinada” (KILPATRICK, 1998, p. 3), “estudo sistemático e consistente de problemas” (PONTE, 2003, p. 36), e “perseguir uma interrogação de modo rigoroso, sistemático, sempre andando em torno dela, buscando todas as suas dimensões” (BICUDO, 1993, p. 19). Num processo de imersão nas definições dadas à pesquisa e, ao mesmo tempo, emergindo desse mergulho com a nossa questão de pesquisa, temos como indagações e/ou problemas: o conhecimento sobre pesquisas brasileiras que abordam materiais curriculares e os resultados e implicações trazidas por elas.

A partir das indagações feitas e em razão de nosso objetivo que se apresenta como fio que conduz e direciona nossa pesquisa, consideramos que o procedimento metodológico mais adequado para perseguí-lo de modo sistemático e rigoroso seja a pesquisa bibliográfica do tipo estado do conhecimento. Ela permite, inicialmente, mapear e, depois, refletir acerca da produção acadêmica existente sobre determinado campo de conhecimento, com vistas a responder os aspectos que destacamos anteriormente (FERREIRA, 2002). Pillão (2009) afirma que isso se deve ao fato de que essas pesquisas de caráter bibliográfico podem ser adaptadas por diferentes pesquisadores em diferentes áreas, observando-se apenas a questão a ser investigada. Por essa premissa, a autora complementa seu argumento afirmando que pesquisas como a nossa, que estão “envolvidas nesta modalidade apresentam em comum o foco central — a busca pela compreensão do conhecimento acumulado em um determinado campo de estudos delimitado no tempo e no espaço geográfico” (PILLÃO, 2009, p. 45).

Trazendo para esta discussão Romanowski e Ens (2006), nossa investigação caracteriza-se como estado do conhecimento por abordar apenas uma das faces do campo de publicações brasileiras sobre o tema materiais curriculares de Matemática, ou seja, nos atentamos, neste artigo, sobretudo, às pesquisas realizadas em cursos de Mestrado e/ou Doutorado na área de

Educação Matemática que têm esses materiais como objeto de estudo.

Na busca pelo estado do conhecimento das pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática, optamos por iniciar a coleta de dados averiguando as teses e dissertações que foram desenvolvidas no âmbito dos programas de pós-graduação de instituições brasileiras, tomando como base informações absorvidas por meio da tese de Januario (2017).

Conforme explicitado anteriormente, recorreremos ao levantamento bibliográfico realizado pelo autor em sua pesquisa de doutorado, no qual ele identificou 19 pesquisas, sendo 17 concluídas (Quadro 2) e 2 em desenvolvimento (Quadro 3). Essa opção se assenta no fato já esclarecido sobre o lugar do conhecimento anterior e já sedimentado como estrutura para novas propostas de estudo.

Destarte, caracterizamos como primeira fase deste trabalho a visitação e o reconhecimento do mapeamento realizado por Januario (2017). De posse do mapeamento feito pelo autor, iniciamos a busca pelas pesquisas no Banco de Teses da CAPES. Aquelas não encontradas foram procuradas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e, por fim, nos sites das instituições onde foram realizadas.

Quadro 2: Pesquisas com foco em materiais curriculares de Matemática

| ID | Pesquisador | Título do Trabalho | IES | Conclusão |
|-----|-------------------------|--|-----------|-----------|
| P01 | Lilian Aragão da Silva | Uma análise do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática com a lente teórica de Basil Bernstein (Mestrado) | UFBA-UEFS | 2013 |
| P02 | Maiana Santana da Silva | A recontextualização de materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática por professores nas práticas pedagógicas (Mestrado) | UFBA-UEFS | 2013 |
| P03 | Airam da Silva Prado | As imagens da prática pedagógica nos textos dos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática (Mestrado) | UFBA-UEFS | 2014 |
| P04 | Wagner Ribeiro Aguiar | A transformação de textos de materiais curriculares educativos por professores de Matemática nas práticas pedagógicas: uma abordagem sociológica com a lente teórica de Basil Bernstein (Mestrado) | UFBA-UEFS | 2014 |

| | | | | |
|-----|----------------------------------|--|-----------|------|
| P05 | Jamille Vilas Bôas de Souza | Professores de Matemática e materiais curriculares educativos: participação e oportunidades de aprendizagens (Doutorado) | UFBA-UEFS | 2015 |
| P06 | Thaine Souza Santana | A recontextualização pedagógica de materiais curriculares educativos por futuros professores de Matemática non estágio de regência (Doutorado) | UFBA-UEFS | 2015 |
| P07 | Wedeson Oliveira Costa | A participação de professores de Matemática e análise de materiais curriculares elaborados em um trabalho colaborativo (Mestrado) | UFBA-UEFS | 2015 |
| P08 | Jakeline Amparo Villota Enríquez | Estratégias utilizadas por professores que ensinam Matemática na implementação de tarefas (Mestrado) | UFBA-UEFS | 2016 |
| P09 | Cristiano da Silva dos Anjos | Crenças de um professor de Matemática que emergem em suas interações com um livro didático do ensino médio (Mestrado) | UFMS | 2014 |
| P10 | Jackeline Riquielme de Oliveira | Relações estabelecidas entre professores de Matemática do Ensino Médio e Livros Didáticos, em diferentes fases da carreira (Mestrado) | UFMS | 2014 |
| P11 | Shirlei Paschoalin Furoni | Conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio em suas relações com Livros Didáticos (Mestrado) | UFMS | 2014 |
| P12 | Silvana Ferreira Lima | Relações entre professores e materiais curriculares no ensino de números naturais e sistema de numeração decimal (Mestrado) | PUC-SP | 2014 |
| P13 | Débora Reis Pacheco | O uso de materiais curriculares de Matemática por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o tema Espaço e Forma (Mestrado) | PUC-SP | 2015 |
| P14 | Gilberto Januario | Marco conceitual para estudar a relação entre materiais curriculares e professores de Matemática (Doutorado) | PUC-SP | 2017 |

| | | | | |
|-----|--------------|---|--------|------|
| P15 | Katia Lima | Relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática: uma análise a partir de elementos dos recursos do currículo e dos recursos dos professores (Doutorado) | PUC-SP | 2017 |
| P16 | Simone Bueno | Uso de materiais curriculares por professores de Matemática (Doutorado) | PUC-SP | 2017 |

Fonte: Januario (2017, p. 29-33)

Conforme ilustra o Quadro 2, no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da (UFBA-UEFS) foram concluídos oito trabalhos; na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), foram concluídos três trabalhos; e na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), foram concluídos seis trabalhos, formando um escopo de dezesseis pesquisas concluídas até o ano de 2017.

Ainda que todas as pesquisas estejam relacionadas aos materiais curriculares, cada um dos três programas de pós-graduação seguiu uma linha de investigação distinta. O Programa de Pós-Graduação da UFBA-UEFS analisa como se dá a constituição de textos pedagógicos do planejamento de aulas no ambiente de Modelagem Matemática. No Programa da UFMS, a investigação teve como foco a compreensão das influências dos livros didáticos no desenvolvimento profissional dos professores que ensinam Matemática do Ensino Médio. Em se tratando do Programa da PUC-SP, as investigações foram subsidiadas pelos constructos teóricos elaborados por Janine Remillard e seus colaboradores e gravitaram em torno da relação existente entre professores e materiais no desenvolvimento curricular em Matemática.

O Quadro 3 refere-se à segunda fase de nosso levantamento bibliográfico e mostra duas pesquisas realizadas em nível de doutorado na UFBA-UEFS e que, à época do mapeamento realizado por Januario (2017), ainda estavam em andamento.

A primeira pesquisa aborda os processos de produção de materiais curriculares educativos por um grupo de professores que ensinam Matemática. A segunda tem como foco os materiais curriculares pedagógicos e os usos feitos por professores que ensinam Matemática, se atentando a aspectos como mensagens interacionais subjacentes aos materiais, o processo de recontextualização necessário ao desenvolvimento da prática docente de um grupo de professores em formação continuada e as identidades pedagógicas comunicadas por estes professores quando em contato com os materiais curriculares educativos.

Quadro 3: Pesquisas com foco em materiais curriculares de Matemática

| ID | Pesquisador | Título do Trabalho | IES | Fase |
|-----|----------------------|--|-----------|-------------------|
| P17 | Airam da Silva Prado | Processos de produção de materiais curriculares educativos em comunidade profissional de professores que ensinam Matemática (Doutorado) | UFBA-UEFS | Concluída em 2019 |
| P18 | Paulo Diniz | Materiais curriculares educativos e professores que ensinam Matemática: mensagem, recontextualização e identidade pedagógica (Doutorado) | UFBA-UEFS | Concluída em 2017 |

Fonte: Dados da Pesquisa, a partir do mapeamento realizado por Januario (2017, p. 29)

Em uma terceira fase do nosso levantamento bibliográfico, realizamos uma pesquisa na *Plataforma Lattes* e nela buscamos pelos currículos dos orientadores dos trabalhos que constam nos Quadros 4 e 5. Esta consulta teve como propósito a identificação de outras pesquisas, concluídas ou em processo de desenvolvimento, com o foco de investigação em materiais curriculares de Matemática e iniciadas em data posterior ao mapeamento realizado por Januario (2017). Como resultado dessa terceira fase, identificamos um total de 35 pesquisas, entretanto, conforme ilustrado no Quadro 4, somente em três delas identificamos os materiais curriculares como tema de investigação.

Quadro 4: Pesquisas com foco em materiais curriculares de Matemática

| Pesquisador | Título do Trabalho | IES | Fase |
|------------------------------|--|-----------|-------------------|
| Renata Rodrigues Souza | Formação cidadã: o que apontam os livros didáticos de Matemática do Ensino Médio ³ (Mestrado) | UFMS | Concluída em 2018 |
| Johnnatan dos Santos Barbosa | Identidade campesina em tarefas de livros didáticos da Educação do Campo (Mestrado) | UFBA-UEFS | Início em 2019 |
| Danusa Nunes de Menezes | Representações do campesino em livros didáticos de Matemática, aprovados no PNLD 2017 (Mestrado) | UFMS | Início em 2019 |

Fonte: Dados da Pesquisa

Com o propósito de ampliarmos o número de pesquisas e identificarmos outros estudos,

³ A pesquisa foi concluída após a finalização da escrita deste artigo. Por esse motivo, ela não compõe o material de análise.

realizamos uma quarta fase do levantamento bibliográfico. Essa fase se deu a partir de nossa participação em alguns eventos científicos, quando tomamos conhecimento de estudos mais recentes e que se concentram no tema que aqui abordamos.

Tomando por base o Quadro 5, identificamos sete pesquisas. Ainda que as instituições de ensino onde são realizadas sejam diferentes daquelas elencadas nos quadros anteriores (Quadros 2, 3 e 4), percebemos que esses pesquisadores se debruçam em estudos sobre materiais curriculares subsidiados pelo arcabouço teórico outrora construído por Janine Remillard e seus colaboradores.

Quadro 5: Pesquisas com foco em materiais curriculares de Matemática

| ID | Pesquisador | Título do Trabalho | IES | Fase |
|-----|----------------------------------|--|---------|-------------------|
| P19 | Darling Domingos Arquieres | Materiais curriculares educativos e formação continuada de professores de Matemática (Mestrado) | UFRRJ | Concluída em 2019 |
| P20 | Susan Quiles Quisbert | Relações de uma Professora Pesquisadora de sua própria prática com o uso de Materiais Didáticos Institucionais de Matemática (Mestrado) | Unicsul | Concluída em 2015 |
| P21 | Marco Aurélio Jarreta Merichelli | Desenvolvimento Profissional e Implementação de Material Curricular: contribuições e desafios a serem enfrentados a partir da metodologia Estudo de Aula (Doutorado) | Unicsul | Concluída em 2018 |
| P22 | Janaina Melo Souza | Materiais Curriculares Educativos de Matemática do PACTO/PNAIC: um olhar desde os critérios de idoneidade (Mestrado) | UESB | Concluída em 2018 |
| P23 | Geisa Pereira Gomes | A Relação Professor-Materiais Curriculares no Ensino de Matemática: uma Análise sob a Perspectiva Ontossemiótica (Mestrado) | UESB | Concluída em 2019 |
| P24 | Maria Eunice Souza Madriz | A Construção de Material Curricular Educativo: Mobilização de Conhecimentos por Professores de Matemática da EJA (Mestrado) | UNEB | Concluída em 2019 |

| | | | | |
|-----|--------------------------------------|---|-----------|-------------------|
| P25 | Cleicimara Regina Módolo Pico | Valores e significados percebidos na relação entre professores de Matemática e o sistema de ensino licitado por uma rede municipal de ensino (Mestrado) | IFSP | Concluída em 2018 |
| | Andreia Hoffmann | O uso de materiais curriculares de Matemática por professores de Colatina (Mestrado) | Unicsul | Início em 2019 |
| | Lívia Suely Souto | Relação professor-materiais curriculares: os enlaces do ensinar Educação Física com a Matemática por meio de jogos e brincadeiras (Mestrado) | Unimontes | Início em 2019 |
| | Marilene Caitano Reis Almeida Soares | A relação professor-materiais curriculares de Matemática na Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz, Rubim (MG) (Mestrado) | Unimontes | Início em 2019 |
| | Fabrcício Mendes Antunes | Avaliação de materiais curriculares por professores que ensinam Matemática em escolas da Educação do Campo (Mestrado) | Unimontes | Início em 2020 |

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme enumeradas nos Quadros 2, 3, 4 e 5, localizamos, por meio do mapeamento, um total de 32 pesquisas, entre teses e dissertações, relacionadas a materiais curriculares no período entre 2013 e 2020. Notamos que houve aumento no quantitativo das pesquisas, o que nos permite inferir que os programas de pós-graduação têm se dedicado às investigações neste viés com vistas ao fortalecimento deste campo de investigação.

Esse conjunto de pesquisas indica, ainda, o interesse por parte da comunidade acadêmica brasileira de Educação Matemática em pesquisar e construir conhecimentos teóricos relacionados a aspectos específicos dos materiais curriculares e, também, da relação estabelecida entre eles e os professores que ensinam Matemática.

Contudo, salientamos que tomamos como objeto de análise apenas as pesquisas concluídas, as quais identificamos nos Quadros 2, 3 e 5 com a ID sequencial P01, P02, ..., P24, P25. Essa identificação facilita a menção que fazemos a essas pesquisas na análise, uma vez que elas não constarão nas referências.

Elencadas as pesquisas, realizamos uma metanálise utilizando os conhecimentos e descrição de abordagens, categorias e tipologias subjacentes a elas. Entendemos que a

metanálise “é meta e análise, ou seja, uma investigação que vai além daquela ou daquelas já realizadas”, como destaca Bicudo (2014, p. 9). Para este fim, elegemos três unidades de análise que nos permitirão estabelecer pontos em comum, possíveis divergências e estabelecer diálogos subsidiados teoricamente por autores que se debruçam nessa temática para construirmos de fato um metanálise.

Nossa opção por este tipo específico de abordagem metodológica encontra sua raiz no objetivo deste artigo e nas possibilidades que essa matriz carrega, oportunizando a composição de novas teorizações sobre o que já fora pesquisado, ampliando a análise de um tema relevante para a comunidade acadêmica, bem como a socialização dos resultados por meio de metanálise.

Neste contexto, descrevemos na próxima seção nossas reflexões sobre o que já fora investigado sobre materiais curriculares nas 25 pesquisas mapeadas, produzindo um metatexto com nova interpretação fundamentada teoricamente.

1.3 Problematizações, justificativas e os objetivos das pesquisas sobre Materiais Curriculares no Brasil

Ao adentrar nas leituras das dissertações e teses que constituem o *corpus* de análise deste artigo, não podemos deixar de refletir, inicialmente, sobre as problematizações que direcionam tais pesquisas. O que justifica a realização de estudos nessa temática? Quais problemas e vivências cotidianas no ensino da Matemática têm conduzido esses estudos? Quais são os objetivos eleitos pelos pesquisadores em Educação Matemática em se tratando de investigar materiais curriculares?

Na tentativa de elaboração de respostas para tais questionamentos, verificamos que as pesquisas realizadas pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da UFBA/UEFS mantêm seu foco de investigação alicerçado sobre os estudos realizados no âmbito dos grupos de pesquisas das referidas instituições: Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) e o Núcleo de Pesquisa em Modelagem Matemática (NUPEMM) onde os participantes preconizavam a presença da modelagem matemática na formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática. O interesse por estudos nesse viés deságua em um conjunto de estudos que têm como objetivo comum a compreensão dos processos envolvidos na relação de professores — em fase inicial de carreira até aqueles com maior grau de experiência — com os materiais curriculares. Estes processos dizem das formas e modos de

utilização dos materiais, o que, na compreensão de Schneider e Krajcik (2002), Remillard (2005) e Brown (2009), os coloca na posição de facilitadores durante a implementação do currículo de Matemática.

Nesta posição, os materiais curriculares podem ser considerados facilitadores no desenvolvimento do currículo e da prática escolar por serem facilmente acessados pelo professor, conforme nos lembra Sacristán (2013). Tomando essa afirmativa, nas pesquisas que tratam de modelagem matemática e a recontextualização de tarefas contidas nesses materiais, a investigação ancora-se no apoio à prática pedagógica, aos projetos de desenvolvimento de materiais curriculares e à formação de professores.

Em um segundo grupo, estão as pesquisas desenvolvidas pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Este grupo problematiza e justifica suas pesquisas seguindo a premissa de já haver investigações que abordam características como estruturação, conteúdo e apresentação de tarefas no material curricular — livro didático. Estudos sobre como e quando os professores recorrem e se apropriam de recursos disponíveis em materiais curriculares — livro didático — e o pouco conhecimento existente a respeito de crenças docentes explicitadas nesse contexto, direcionaram esse conjunto de pesquisas para este núcleo de investigação. Guiados por essas questões que emergem nessa relação, tais pesquisas se dispõem a compreender “como cada professor interage, baseia-se, refere-se e é influenciado por recursos materiais projetados para orientar o ensino” (REMILLARD, 2005, p. 212). Na pesquisa P11, acrescenta-se a essas ideias a importância de realização de investigações que tratem dos conhecimentos mobilizados pelos professores em sua relação com o livro didático, ou seja, sua interatividade com ele, lançando um novo olhar sobre os usos deste material curricular na Educação Básica.

As pesquisas desenvolvidas no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade de São Paulo (PUC-SP) são justificadas por questões e dúvidas relacionadas aos usos dos materiais curriculares de Matemática pelos professores, estruturação de um marco conceitual para estudos futuros e, ainda, a ausência de pesquisa no cenário brasileiro. Lembramos que nem sempre uma lacuna de pesquisa por si só justifica um ou mais estudos, mas, sobretudo, a relevância do estudo para o campo de pesquisa no qual este se insere, como pondera Bicudo (2012) ao definir o que seria um real problema de pesquisa. Januario (2017) sobrepõe nossa afirmativa ponderando a importância de ampliação dos olhares para a relação entre professores e materiais curriculares e a carência de referenciais teóricos que

possam contribuir com o estudo dessa relação nos diferentes aspectos.

Justificativas postas, trazemos os objetivos que direcionaram essas pesquisas, os quais têm estreita relação com ações como discutir, compreender e analisar diferentes aspectos da relação professor-materiais curriculares e suas implicações na prática de professores, bem como possíveis contribuições para ações de elaboração e desenvolvimento curricular. Nesse sentido, duas pesquisas realizadas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul) — P20 e P21 — têm por objetivo investigar o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental e discutir a implementação de material curricular em escolas da rede pública estadual e municipal de São Paulo. As justificativas dadas para a realização das pesquisas estruturam-se sobre a emergência de tornar conhecidas as contribuições oriundas da implementação dos materiais, denominados nas pesquisas como sendo didáticos institucionais para o desenvolvimento profissional de professores.

No âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) — P22 e P23 —, duas pesquisas tomaram como foco de discussão a relação professor-materiais curriculares no ensino de Matemática nos Anos Iniciais. Dentro da análise dessa relação, os pesquisadores se engajam na identificação das maneiras como as propostas didáticas dos materiais se incorporam à prática dos professores em sala de aula. A questão de pesquisa é justificada, pelos pesquisadores, pela ausência de estudos nesse sentido dentro do Programa, sendo que estudos desse tipo contribuem com conhecimentos sobre essa relação considerada relevante dentro dos processos de ensino e de aprendizagem.

No Programa de Pós-Graduação em Educação de Jovens e Adultos da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) foi realizada uma pesquisa, P24, guiada pela questão “como são mobilizados os diferentes conhecimentos dos professores de Matemática da Educação de Jovens e Adultos em suas relações com os materiais curriculares educativos que produzem e utilizam?” (p. 9). A investigação da relação se estende à Educação de Jovens e Adultos (EJA) que, neste caso, não possui material curricular específico. Desse modo, os materiais produzidos pelos professores tornam-se objeto de estudo na tentativa de identificação dos conhecimentos mobilizados pelos professores que ensinavam Matemática na EJA em suas relações com os materiais curriculares.

A última pesquisa mapeada, a P25, emerge do Programa de Pós-Graduação de Mestrado

Profissional para o Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de São Paulo. Este trabalho aborda a relação dos professores de Matemática com o material curricular adotado pelo sistema educacional da rede municipal de ensino. Os resultados obtidos indicam “que se observou nos professores participantes desta e o tipo de uso feito do material curricular é, na maior parte das vezes, uma adaptação” (P25, p. 100). Os resultados apontam, ainda, a necessidade de discussões com os professores quando do processo de licitação do material, de modo que estes possam participar da escolha, formação continuada e estudos sobre currículo com vistas ao favorecimento dos processos de ensino e aprendizagem dos alunos atendidos.

A pesquisa justifica-se por duas óticas: a primeira diz respeito à compreensão desta relação para os agentes envolvidos, que segundo Remillard (2005) ocorre em diferentes graus entre professores que ensinam Matemática e materiais curriculares. A segunda seria a ausência na literatura de estudos que tratem dessa questão, o que seria interessante já que um maior conhecimento pode potencializar o ensino e a aprendizagem consoante defendem Fan (2013) e Davis *et al.* (2014). Assim, esta pesquisa é a única deste *corpus* a investigar a relação professores e materiais curriculares na EJA.

A pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências de Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), P19, investiga como os materiais curriculares educativos *online* (MCEO), produzidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática (GEPETICEM), podem constituir estratégias formativas. A justificativa para o estudo está alicerçada nas possibilidades de contribuições com a formação de professores que, segundo constructos de Oliveira (2016), “deve ser vista como um processo perene de mudanças na formação do indivíduo professor, com significativos avanços se esta ocorre em um grupo ou comunidade profissional” (P19, p.1). Além disso, a pesquisadora relata a não existência de estudos desse tipo, o que “poderia contribuir na formação dos profissionais por meio de reflexões ao acessar *online* e utilizar tal material” (P19, p. 2).

Em relação aos problemas de pesquisa, os estudos que compõem o *corpus* de nossa investigação estão situados quase sempre em fenômenos que emergem no interior das salas de aula. Eles são “germinados” em meio ao solo da não compreensão do que está posto na relação que se estabelece entre os professores que ensinam Matemática e as formas e usos dos materiais curriculares por eles eleitos como ferramentas que auxiliam o processo de ensino. Os estudos são justificados pela ausência, na literatura brasileira, de estudos empíricos sobre essa relação,

o que se relaciona com a proposição feita por Remillard (2009), em que a autora enfatiza a necessidade de estudos que, nessa vertente, possam fortalecer a base teórica e conceitual desse campo de estudos, já que ainda não existem teorias sólidas que fundamentem e expliquem a interação entre professores e materiais curriculares.

1.4 O lugar dos materiais curriculares na pesquisa brasileira: fundamentação teórica, definições e o diálogo entre autores deste campo do conhecimento

Conforme já esclarecemos, neste segundo ponto de nossa análise trazemos a fundamentação teórica sobre a qual se subsidiam as pesquisas, as definições de materiais curriculares que elas trazem e o diálogo estabelecido entre os autores na cristalização do conceito.

Pesquisas que tomam os materiais curriculares inseridos nas relações sociais de ensino e aprendizagem que, geralmente, ocorrem no interior das salas de aula ou em grupos de estudo, se dedicam em primeira instância a conceituar esses materiais. Externar o conceito eleito para o estudo, torna-se fundamental em todas as pesquisas analisadas como meio de facilitar a compreensão da forma como os materiais são designados nos estudos. Nas 25 pesquisas — identificadas por P01, ..., P25, relacionadas nos Quadros 2, 3, 4 e 5 — encontramos o conceito elaborado por Schneider e Krajcik (2002), segundo o qual denominam-se como materiais curriculares educativos aqueles cuja finalidade é a de apoiar a aprendizagem do professor e, conseqüentemente, dos estudantes, já que esses materiais apresentam características que contribuem para os professores ampliarem suas aprendizagens e melhor desenvolverem o currículo. Esses autores operam com conceitos distintos entre os materiais curriculares e os materiais curriculares educativos.

Os materiais curriculares educativos distinguem-se por incluírem, em suas orientações, a explicitação de concepções subjacentes, possibilidades de intervenção mediante as dúvidas que os estudantes possam verbalizar, sugestão de organização de tempos e espaços, estratégias de ensino, detalhamento de aspectos conceituais dos objetos matemáticos. O foco desses materiais é apresentar elementos que colaboram com as aprendizagens dos professores, sejam elas sobre a Matemática, o currículo ou as situações reais de sala de aula. Os materiais curriculares, por sua vez, têm como intencionalidade apresentar os objetos matemáticos em forma de atividades para promover as aprendizagens dos estudantes. Schneider e Krajcik (2002)

esclarecem que o termo “educativo” diz das possibilidades de aprendizagem pelo professor ao se relacionar com material. Nessa relação, tais aprendizagens podem envolver características como o desenvolvimento e a integração de informações sobre o conteúdo, o ensino em si, as decisões que serão tomadas durante a aula, os discursos utilizados nas aulas, ou seja, uma variedade de instruções direcionadas para o aprimoramento da prática de sala de aula.

Entendemos que o debate para estruturar um conceito sobre materiais curriculares avança nas pesquisas quando estas convidam variados autores à discussão até formularem ou tomarem o conceito que melhor se adequa. Assim, nas pesquisas os materiais curriculares são tratados por alguns pesquisadores brasileiros como materiais didáticos (GARIZE e RODRIGUES, 2012; LORENZATO, 2006). A calorosa discussão apresenta definições como a de Lorenzato (2006) em que, para este autor, material didático pode ser qualquer instrumento ou ferramenta que seja útil aos processos de ensino e de aprendizagem. Bonafé (1999) agrega à discussão o conceito de materiais curriculares como “recurso” disponível aos professores tanto no planejamento quanto no desenvolvimento do ensino. Temos ainda, Sacristán (2013), esclarecendo que no meio educativo os materiais curriculares, em um sentido amplo, designam qualquer instrumento, objeto ou recurso que, ao ser manipulado, pode oferecer oportunidades de se aprender algo. Em termos generalizados, as pesquisas adotam o conceito de materiais curriculares educativos, que são aqueles que visam promover tanto a aprendizagem dos estudantes quanto a do professor (DAVIS e KRAJCIK, 2005).

Ao observarmos as proposições teóricas de Brown (2009) e Remillard (2009), Bonafé (1999), Sacristán (2001, 2013), compreendemos que os materiais curriculares podem desempenhar várias funções, a depender dos objetivos para os quais estes foram recrutados. Diante das definições aqui elencadas, consideramos que dentro do ambiente das salas de aula, estes materiais podem ser utilizados para apresentar um conteúdo, motivar os estudantes, possibilitar descobertas, entre outras possibilidades, a depender do olhar metódico do professor que ensina Matemática.

Alguns pesquisadores agregam ao grupo das discussões as formulações sobre materiais curriculares propostas por Brown (2002), que aplica o termo para designar a variedade de recursos didáticos dos quais professores que ensinam Ciências — sujeitos de sua pesquisa de doutorado — fazem uso em sua prática ao desenvolver o currículo. Nesse sentido, trazemos seus constructos para o campo do ensino da Matemática, citando como recursos similares os livros didáticos, os guias docentes, os documentos prescritos, os planejamentos, os *softwares*

educacionais, os jogos, os materiais concretos, os materiais digitais dentre outros. A observação dos exemplos nos conduz à ampla compreensão do que seja material curricular proposta por Brown (2002, 2009), pois, para este autor, materiais curriculares compreendem todas as ferramentas físicas utilizadas para o ensino em sala de aula.

Sendo os materiais curriculares tradutores das prescrições oficiais para situações de aprendizagem, conforme elucida Sacristán (2013) e Januario e Lima (2019), eles carregam em si a possibilidade de subsidiar o desenvolvimento dos currículos prescritos. Portanto, nas referidas pesquisas, os materiais curriculares englobam todos os materiais em Educação Matemática que são disponibilizados aos professores como ferramenta para mediar e promover os contextos de aprendizagem. Sendo assim, estão elencados sob essa égide os livros didáticos, os materiais apostilados, os materiais que são produzidos por organizações não governamentais, os materiais digitais ou cadernos de atividades elaborados por secretarias de educação, dentre outros. Como ponderam Remillard (2005) e Sacristán (2000), os materiais curriculares atuam como implementadores de currículos, ao mesmo tempo que promovem uma reforma matemática dos sistemas de ensino.

As pesquisas mapeadas neste estudo estabelecem ainda uma distinção entre materiais curriculares e materiais curriculares educativos. Podemos encontrar no *corpus* conceitos como “materiais curriculares educativos apoiam a aprendizagem do professor e dos estudantes (P01, p. 15). A pesquisa P02 considera que “os materiais curriculares educativos são aqueles delineados para apoiar a aprendizagem do aluno e do professor” (p. 17). Nas pesquisas que se debruçam sobre os primeiros, como em P01, P02 e P04, há uma necessidade de mostrar a distinção entre ambos para diferenciar o porquê da utilização de um e não de outro na pesquisa. Em linhas gerais, as pesquisas aqui mapeadas utilizam de constructos teóricos similares para conceituarem os materiais curriculares, o que nos remete a uma tentativa profícua de consolidação deste campo do conhecimento.

Tomando por base as definições que identificamos nas pesquisas mapeadas, encontramos os materiais curriculares educativos como sendo aqueles que ao serem elaborados têm como propósito final apoiar a aprendizagem de professores, além de subsidiar as aprendizagens dos estudantes (DAVIS e KRAJCIK, 2005). Já os materiais curriculares, diferentemente dos educativos, são identificados como todos e quaisquer recursos projetados para serem utilizados por professores e estudantes para orientar o ensino (STEIN, REMILLARD e SMITH, 2007). Veja que neste caso, não há dispensação de atributos didáticos

ou formativos que promovam as aprendizagens dos professores, mas apenas orientam o desenvolvimento curricular no ambiente da sala de aula.

Nas situações que envolvem o ensino de Matemática, estes recursos referem-se desde os livros didáticos e outros materiais impressos ou mesmo online, perpassando por materiais manipulativos e recursos tecnológicos até os documentos utilizados para planejamento, bem como tarefas direcionadas aos estudantes (PRADO, OLIVEIRA e BARBOSA, 2016). Esta última definição é consoante com o entendimento de Brown (2009), que assume os materiais curriculares como todos os artefatos disponíveis ao ensino.

O conceito de materiais curriculares e as discussões sobre a relação que se estabelece entre eles e o professor que ensina Matemática, nessas pesquisas, são subsidiados por teorizações formuladas por pesquisadores do campo da Educação Matemática.

Uma das lentes utilizadas para analisar os dados coletados é a Teoria dos Códigos de Basil Bernstein (P01 a P08). Esse autor distingue três campos que, relacionados hierarquicamente, fundamentam o sistema educacional: o primeiro seria o campo de produção, o segundo seria o campo recontextualizador e o terceiro, o campo de reprodução.

O campo de produção diz respeito ao campo intelectual do sistema educativo (BERNSTEIN, 1990), em que os agentes, também denominados produtores, têm função de criar, desenvolver, modificar e posicionar textos para torná-los especializados, diferenciados, exclusivos, com suas próprias regras e princípios. Dentro do denominado campo recontextualizador ocorre a mediação entre o campo de produção e o campo de reprodução. Sua principal atividade é a decodificação do conhecimento do campo de produção com vistas a torná-lo acessível nas práticas escolares, ou seja, muda, adapta e transforma as tarefas e textos aos contextos locais e particulares de cada sala de aula.

As pesquisas P05 e P07, que buscam a compreensão da análise dos conhecimentos mobilizados pelos professores em parceria com outros professores e/ou estudantes durante a elaboração de tarefas matemáticas em trabalhos colaborativos, são analisadas à luz das noções teóricas de aprendizagem situada e comunidades de prática apresentadas por Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998). Sob a lente desses autores, a prática configura-se em um fazer que emerge de um contexto histórico e social que estrutura e sustenta o que se faz, ou seja, a prática é um processo em que podemos ter experiência com o mundo e o nosso compromisso com ele como algo significativo. Isso nos remete à questão da participação nas práticas sociais como

princípio basilar para a aprendizagem e as suas condições de legitimidade definem tais possibilidades de aprendizagem, isto é, de participação legítima (LAVE e WENGER, 1991).

Nesse sentido, a aprendizagem é reflexo da participação em uma prática social, participação esta que é inicialmente periférica e que vai gradualmente sendo aumentada. Essa noção de aprendizagem como fruto do engajamento humano e, portanto, social, nos remete ao pensamento de que as aprendizagens são construídas tão somente em relações sociais. Como preconizavam Lave e Wenger (1991), que trazem a aprendizagem constituída social e culturalmente, retirando os indivíduos da posição de alguém que aprende, conduzindo-os ao lugar de aprendiz nas participações sociais, relacionando teoria e prática. Mergulhamos em Lave e Wenger (1991) e emergimos em Freire (2016), quando este segundo nos traz à memória que ensinamos e, de repente, também aprendemos em um processo intrinsecamente humano e dialético.

O conceito de crenças fundamentado também no campo da Educação Matemática tomando como base os estudos de Alba Gonzalez Thompson podem ser vistos na P9. Nessa pesquisa, os pressupostos teóricos de Matthew Willian Brown forneceram os aportes para a interpretação da relação entre os recursos pessoais do professor e os recursos curriculares do livro didático.

Na discussão da relação que se estabelece entre os professores de Matemática e os livros didáticos utilizados por eles, as pesquisas se sustentam na teoria desenvolvida por Brown (2002, 2009). Segundo essa teoria, a relação se dá em diferentes graus de apropriação, quais sejam, reprodução, adaptação e improvisação. O autor salienta que, ainda que em graus distintos, essa apropriação pode ocorrer de forma isolada ou simultaneamente durante uma mesma aula, sem juízo de valor quanto ao espaço temporal disponibilizado para cada um deles.

Para esclarecer os questionamentos de algumas das pesquisas, como P11, P22 e P23, o suporte teórico considerado pertinente foram os estudos realizados por Shulman (1986). Em seus estudos, o autor trabalha com as vertentes da denominada base de conhecimento para o ensino que se subdivide em três ramificações: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. Aliados aos estudos de Shulman (1986) e em se tratando das discussões acerca da relação entre os professores de Matemática e os livros didáticos utilizados por eles, a teoria desenvolvida por Brown (2002, 2009) se configura como mais um aporte.

No que diz respeito ao reconhecimento e discussão de algumas das características da

identidade profissional dos professores, que surgiram durante as análises, as pesquisas P10 e P11 foram amparadas nas discussões sobre esse tema realizadas por Selma Pimenta, José Carlos Libâneo e Carlos Marcelo Garcia.

Da leitura e análise das pesquisas, apreendemos que há um empenho em seguir e manter como aportes teóricos o conjunto de estudos realizados pelos pesquisadores aqui enumerados e discutidos. Essa característica nos conduz a vislumbrar que este campo de pesquisa em Educação Matemática está caminhando no sentido de se estabelecer como campo cada vez mais forte e sedimentado.

1.5 Dos percursos metodológicos trilhados aos resultados obtidos: o que dizem as pesquisas brasileiras sobre materiais curriculares

Não há possibilidade de se falar sobre percursos metodológicos sem trazer à cena o problema de pesquisa que é visto como cerne de toda a investigação e todos os elementos que a compõem estão intimamente ligados a ele (ALVES-MAZZOTTI, 2002; CRESWELL, 2009; JOHNSON e CHRISTENSEN, 2012). O problema de pesquisa é o responsável direto pela metodologia a ser utilizada, o método ou abordagem e, ainda, os procedimentos de coleta de dados. Outra questão que tem relação direta com o problema são as lentes teóricas, já que um objeto ou fenômeno só poderão ser explicados ou compreendidos à luz de uma teoria e metodologia adotados. Desse modo, segundo Alves-Mazzotti (2002), quando o quadro teórico e a opção metodológica estão alinhados, temos consistência interna em todo o corpo do estudo.

Ao trazermos as proposições desses autores sobre a necessidade de alinhamento entre problema de pesquisa, metodologia e lente teórica para as pesquisas mapeadas (P01, ..., P25), constatamos que as pesquisas que tomam materiais curriculares como objeto de estudo se assentam predominantemente sobre a abordagem qualitativa. A opção por este tipo de abordagem parte da premissa, segundo Denzin e Lincoln (2006), de que pesquisas qualitativas que utilizam da coleta de dados e de uma variedade de materiais empíricos podem acrescentar elementos relevantes à investigação. No *corpus* analisado por nós predominam ao menos três técnicas, quais sejam, a observação, a entrevista e a análise de documentos.

As assertivas anteriores são por nós confirmadas na análise dos percursos metodológicos das pesquisas mapeadas, pois ainda que com poucas variações essas investigações utilizaram como instrumentos de coleta de dados a observação, as entrevistas e o estudo acurado de

documentos específicos que identificaremos a seguir.

A observação, enquanto instrumento de coleta de dados, foi considerada a técnica principal para a realização de análises de P01 a P25. Por meio da observação, as pesquisas P01 até a P08 (UFBA/UEFS), averiguaram a constituição do texto pedagógico dos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática sob as lentes teóricas de Basil Bernstein em ambientes de formação inicial e continuada. Nas pesquisas P8 a P11 (UFMS), o uso da observação teve como intuito verificar a operacionalização de tarefas matemáticas, a manipulação e confecção de materiais curriculares, os usos dos materiais curriculares pelos professores e a relação entre eles e os materiais. O grupo de pesquisadores da PUC-SP, cujas pesquisas estão enumeradas como P12 a P16, utilizaram a técnica da observação para analisar a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática, sendo que, deste conjunto, a P14 constitui-se em um marco conceitual basilar no estudo da relação entre materiais curriculares e professores de Matemática. A partir da P17 até a P25, a observação de aulas, usos e produção de materiais físicos e *online*, atividades desenvolvidas em grupos de formação de professores, sempre relacionada ao problema e objetivos da pesquisa, constitui-se em uma técnica reconhecidamente relevante nas pesquisas qualitativas em Educação Matemática. Isso se deve ao fato de que esta técnica possibilita a verificação prática de certas respostas, que muitas vezes são fornecidas com determinado propósito; permite a identificação de comportamentos considerados não-intencionais; e, ao mesmo tempo, admite o registro de um comportamento em seu contexto social, temporal e espacial (ALVES-MAZZOTTI, 2002).

As investigações sobre materiais curriculares, por se constituírem em um campo emergente e com necessidade de estabelecimento de base teórica sólida, conforme salienta Remillard (2005), se tornam mais profícuas com a combinação de variados instrumentos de coleta de dados. O acréscimo de um ou mais procedimentos permite que possíveis lacunas deixadas por uma técnica seja preenchida pelo uso concomitante de outras, estabelecendo ligações e pontes que fortalecem a compreensão do fenômeno. Neste caso, a análise documental emerge como um outro modelo de técnica passível de ser utilizada na verificação de dados ou na complementação daqueles que outrora foram obtidos por meio das observações percorridas anteriormente, presente nas pesquisas aqui analisadas.

Na tentativa de conceituar e designar o documento para as pesquisas, nos apoiamos em Alves-Mazzotti (2002) para identificar um documento como sendo todo e qualquer tipo de registro de onde se possa extrair informações específicas. Nas pesquisas que aqui analisamos,

foram considerados como documentos: o guia do planejamento do professor, materiais curriculares *online*, materiais curriculares produzidos e distribuídos pelas secretarias municipais e estaduais de educação, livros didáticos, planejamentos e planos de aulas, entre outros.

Nas pesquisas P02, P03, P05, P06, P08, P10, P11, P13 e P23, a entrevista permitiu um olhar mais direcionado para o objeto investigado, extraindo dele informações relevantes para sua compreensão. Para Denzin e Lincoln (2006), a entrevista aliada a outras práticas interpretativas, se apresenta como uma introspecção, um mergulho na história e na vida dos sujeitos sociais, descrevendo com fidelidade momentos significativos tendo como pano de fundo a compreensão do assunto que se investiga. Outra característica relevante da entrevista é que ela consentiu a elaboração de perguntas mais específicas e assertivas sobre aspectos ainda não explorados pelas outras técnicas utilizadas, como a observação e a análise documental (ALVES-MAZZOTTI, 2002; ROSA e ARNOLDI, 2006).

O modelo de entrevista mais utilizado foi a semiestruturada, que conforme Rosa e Arnoldi (2006), consiste em organizar, por meio de roteiros pré-estabelecidos e tópicos selecionados anteriormente, um conjunto de questões mais específicas e, ao mesmo tempo, flexíveis. Elas são consideradas flexíveis porque permitem que o entrevistado discorra exatamente sobre os assuntos direcionados pelo entrevistador de acordo com as peculiaridades da pesquisa.

Discorreremos brevemente sobre o percurso metodológico e, também, sobre as principais técnicas de coleta de dados das pesquisas em Educação Matemática que versam sobre materiais curriculares, as quais constituem o *corpus* de nossa análise. A partir deste ponto, passamos a invocar os resultados alcançados nessas pesquisas.

Ao observarmos os resultados do conjunto de pesquisas que aqui nos propusemos a passar pelo crivo da análise e que nos conduzem ao conhecimento da pesquisa brasileira que aborda os materiais curriculares como objeto de estudo, encontramos nas pesquisas P01 a P08 alguns princípios que orientaram os professores nos processos de recontextualização dos materiais curriculares educativos: discussão/reflexão sobre o tema; conteúdo dos programas de ensino; estrutura do material curricular; relação entre sujeitos na prática pedagógica e investigação da situação-problema. Os processos de recontextualização, ancorados teoricamente em Bernstein (1990), dizem respeito ao campo intelectual do sistema educativo em que os agentes têm função de criar, desenvolver, modificar e posicionar textos para torná-

los especializados, diferenciados, exclusivos, com suas próprias regras e princípios.

Diante disso, os resultados dessas pesquisas apontam que, ao se relacionarem com materiais curriculares, os professores que ensinam Matemática adotam algumas estratégias no processo de recontextualização sobre modelagem matemática. Essa afirmativa pode ser confirmada nos excertos:

[...] a constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática foi manifestada pela hibridização textual, que diz respeito a associação e combinação de diferentes textos. (P1, p. 164).

[...] identificamos princípios operados pelos professores no processo de recontextualização dos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática e estratégias adotadas por eles nas práticas pedagógicas ao utilizarem tais materiais. (P2, p. 95).

[...] a transformação de textos dos materiais curriculares é algo inerente à prática pedagógica (P3, p. 109).

As estratégias adotadas para atenderem aos princípios da recontextualização operadas pelos professores gravitam em torno de estímulos aos estudantes no momento inicial do ambiente de modelagem, na realização de tarefas solicitadas, no prosseguimento da resolução de tarefas, atendimento ao tempo previsto, cumprimento do programa curricular e enquadramento deste programa no ambiente de modelagem.

Já nas pesquisas P09 a P11, temos três investigações sobre a relação professor materiais-curriculares. Todavia, elas trazem como objeto de estudo as crenças de professores de Matemática que emergiram nas relações estabelecidas com livro didático. As análises dos resultados de P9, apontaram que “muitas das crenças dos docentes — alvo da observação — se originaram ao longo de sua formação escolar e acadêmica e foram moldadas pelas experiências” (p. 223). De modo análogo, os resultados de P10 “apontam que as apropriações que os docentes fazem dos livros didáticos são influenciadas por características profissionais e pela identidade que os professores assumiram no período de observação” (p. 135). Essas crenças definem características do pensamento, decisões e ações didáticas atuais dos professores. Finalmente, as influências oriundas de tais crenças conduziram os docentes a formarem modelos de ensino pautados em uma perspectiva centralizadora.

No seguimento de pesquisas enumeradas como P12 a P16, que tratam da dimensão interacional da prática pedagógica, ou seja, a relação professor-material curricular, os resultados coadunam com os estudos desenvolvidos por Schneider e Krajcik (2002), segundo os quais os materiais curriculares educativos podem sugerir e apresentar descrições de como

um conteúdo pode ser implementado em sala de aula. No material, pode conter ainda, narrativas, soluções encontradas por outros estudantes, entre outras possibilidades.

De posse dessas sugestões, o professor terá a oportunidade de antever como uma tarefa foi utilizada por outro professor e, a partir daí, refletir sobre o próprio uso que fará em sala de aula. Nessa relação, o controle é compartilhado entre esses agentes — professor e material curricular — estando centrado em alguns momentos no professor, no material curricular e, em outros, compartilhado com os estudantes. Estes resultados se aderem à proposta de análise desta relação elaborada por Brown (2002), que por meio do quadro *The Design Capacity for Enactment Framework* (DCE) fornece subsídios para a análise desta relação sobre a qual se assenta este conjunto de pesquisas. Os resultados obtidos pressupõem que a compreensão dos usos feitos de materiais curriculares por professores incita uma explicação sobre as representações subjacentes à essa dinamicidade, além daquelas referentes a conceitos e ações, procurando identificar como os professores percebem e interpretam essas representações e como essas podem influenciar a prática pedagógica.

As pesquisas mais atuais, enumeradas como P20 a P25, foram concluídas nos anos de 2018 e 2019. As pesquisas P20 e P21 emergem de investigações de estudos pós-graduados da Universidade Cruzeiro do Sul, debruçando sobre desenvolvimento profissional e implementação de materiais curriculares. Na pesquisa P24, por se tratar de mestrado em nível profissional, o resultado ou produto das investigações foi uma formação de professores que ensinam Matemática na Secretaria de Estado da Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ).

Os resultados de P24 apontam que este estudo pode contribuir na formação inicial e continuada, oportunizando ao professor contato com “práticas inovadoras, discutir e buscar alternativas da diversidade e singularidade dos acontecimentos pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem a partir de situações reais do ambiente escolar” (p. 80). São evidenciados ainda, nos resultados, que “professores aprendem ao participarem de grupos e comunidades em que seus integrantes tenham interesses comuns” (p. 80), conforme destaca Souza (2015). Segundo esse autor, as aprendizagens dos professores estão relacionadas ao envolvimento, integração e discussão entre pares, suscitando colaboração, cooperação de ideias e ações que contribuam com o aprimoramento do ensino de Matemática.

Ainda assim, conforme podemos verificar pelos resultados, este campo do conhecimento em Educação Matemática que investiga materiais curriculares carece de continuar se expandindo. Conforme podemos observar no Quadro 5 que trata das pesquisas

com foco em materiais curriculares de Matemática, algumas pesquisas neste viés foram iniciadas em 2019, o que nos remete ao pensamento de que este campo continua em expansão.

1.6 Considerações

Ferramenta. Substantivo feminino. De acordo com o Aurélio⁴ significa “qualquer apetrecho de metal usado em artes e ofícios”. Uma ferramenta pode ser qualquer instrumento que se usa para realização de um trabalho. Para alguns, conjunto de apetrechos sem os quais nenhum artífice pode trabalhar ou, ao menos, teria seu trabalho perpassado por algumas dificuldades em razão de sua não utilização.

Metonímia. Outro substantivo feminino. O mesmo dicionário a define como “figura de retórica que consiste no uso de uma palavra fora do seu contexto semântico normal por ter uma relação com o conteúdo ou o referente pensado”. Em metonímia, material curricular sendo “ferramenta” e professor “artífice”, encerramos nossa análise sobre as pesquisas brasileiras que têm os materiais curriculares como objeto de estudo.

Conforme já explicitamos no decorrer deste texto, os materiais curriculares são as ferramentas mais acessadas pelos professores no desenvolvimento do currículo de Matemática. Estimulados por essa premissa, Estados, Municípios e Secretarias de Educação têm se dedicado à organização e distribuição de materiais curriculares para suas redes de ensino. É nesse limiar que surge em nós o interesse por conhecer as pesquisas brasileiras que têm os materiais curriculares como tema de investigação e, ao mesmo tempo, elaborar uma reflexão no sentido de sistematizar seus resultados e conclusões.

O interesse em conhecer o que já está posto nas pesquisas sobre materiais curriculares nos direcionou na busca por esse conhecimento. O estudo partiu de um levantamento inicial de 16 pesquisas que versam sobre materiais curriculares realizadas em 2017, que mesmo elencadas não foram alvo de análise. Daí, nos direcionamos para o Banco de Teses da CAPES e bibliotecas digitais dos Programas de Pós-Graduação das instituições onde foram desenvolvidas. Ao final, obtivemos 31 pesquisas distribuídas entre teses e dissertações, sendo 24 concluídas e 7 em desenvolvimento. O *corpus* textual tomado aqui como objeto de estudo é composto apenas pelas pesquisas concluídas até o ano de 2019.

⁴ FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

No intuito de obter o conhecimento dessas pesquisas, consideramos na análise características de sua estrutura como: o conceito de material curricular assumido por essas investigações; tipo de abordagem mais adequada ao problema de pesquisa; os percursos metodológicos e instrumentos de coletas de dados; as lentes teóricas utilizadas na leitura de dados; e seus resultados foram tomados como objeto de análise. Essas características foram agrupadas em três subgrupos, por nós denominados como “unidades de análise”. Na primeira unidade, discorremos sobre justificativa, metodologia e objetivos das pesquisas; na segunda unidade, abordamos a fundamentação teórica, os autores que subsidiam as discussões e o conceito de material curricular; e na terceira unidade, tratamos da abordagem metodológica e resultados da pesquisa brasileira sobre materiais curriculares de Matemática.

Retomando o objetivo tomado para este estudo, consideramos que são muitos os desafios encontrados quando nos dispomos a conhecer uma das faces de um campo do conhecimento da Educação Matemática que começa a se estruturar. Como resultado, identificamos nas pesquisas o desejo de compreender mais profundamente aspectos da relação estabelecida entre professores e materiais curriculares. Isso nos conduz ao pensamento de que tais pesquisas têm alargado seu olhar investigativo para além das características físicas dos materiais curriculares. O estudo sobre essa relação tem se mostrado relevante e passível de outras investigações, pois a compreensão dos usos que professores que ensinam Matemática fazem de materiais de apoio ao desenvolvimento curricular significa avançar em conhecimentos. Possibilita, ainda, a proposição de ações de formação, promoção de encontros em que as aprendizagens sejam significativas para o professor desenvolver sua prática e que aspectos identificados nessa relação possam ser considerados por aqueles que elaboram os materiais para melhor atender às demandas do ensino.

1.7 Referências

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. O método nas ciências sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. (Org). *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p. 109-187.

BERNSTEIN, Basil. *Class, codes and control*, v. IV: The structuring of pedagogic discourse. Londres: Routledge, 1990.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. [A pesquisa em Educação Matemática: a prevalência da abordagem qualitativa](#). *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, Ponta Grossa,

v. 5, n. 2, p. 15-26, maio/ago. 2012.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. [Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa](#). *Revemat*, Florianópolis, v. 9, p. 7-20, jun. 2014.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. [Pesquisa em Educação Matemática](#). *Proposições*, Campinas, v. 4, n. 1, p. 16-23, 1993.

BONAFÉ, Jaume Martínez. Trabajar en la escuela. Profesorado y reformas en el umbral del siglo XXI. *Materiales curriculares y cambio educativo. Siete cuestiones abiertas y una propuesta de urgência*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores, 1999.

BRASIL. [Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985](#). Institui o Programa Nacional do Livro Didático, dispõe sobre sua execução e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 20 ago. 1985.

BROWN, Matthew William. *Teaching by design: understanding the interaction between teacher practice and the design of curricular innovations*. 2002. 543f. Tese (Doutorado em Ciências da Aprendizagem) — School of Education & Social Policy, Northwestern University, Evanston, Illinois (EUA).

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, Janine. T; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

CHRISTENSEN, Larry B., JOHNSON, R. Burbe; TURNER, Lisa A. *Research methods, design, and analysis*. Boston: Allyn & Bacon, 2012.

CRESWELL, John. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAVIS, Elizabeth; KRAJCIK, Joseph. [designing educative curriculum materials to promote teacher learning](#). *Educational Researcher*, v. 34, n. 3, p. 3-14, 2005.

DENZIN, Norma K.; LINCOLN, Yvonna S. *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Tradução de Sandra Regina Netz. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FAN, Lianghuo. [Textbook research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks](#). *ZDM: Mathematics Education*, Springer, v. 45, n. 5, p. 765-777, apr. 2013.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. [As pesquisas denominadas “estado da arte”](#). *Educação & Sociedade*, Campinas, v.23, n.79, p.257-272, ago. 2002.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.

FREIRE, Paulo. *Conscientização*. Tradução de Tiago José Risi Leme. São Paulo: Cortez, 2016.

GARCIA, Carlos Marcelo. [O professor iniciante, a prática pedagógica e o sentido da](#)

[experiência](#). *Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente*, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 11-49, ago./dez. 2010.

JANUARIO, Gilberto. [Marco conceitual para estudar a relação entre materiais curriculares e professores de Matemática](#). 2017. 194f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

KILPATRICK, Jeremy. Investigación em Educación Matemática: su historia y alguns temas de actualidad. In: KILPATRICK, Jeremy; GÓMEZ, Pedro; RICO, Luis. (Ed.). [Educación Matemática: Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación Historia](#). Bogodá: Empresa Docente e Universidad de los Andes, 1998, p. 1-18.

LAVE, Jean.; WENGER, Etienne. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press, 1991.

LIBÂNIO, José Carlos. *Organização e Gestão da Escola: teoria e prática*, 5. ed. Goiânia, Alternativa, 2004

LIMA, Katia; JANUARIO, Gilberto. [Materiais curriculares como ferramentas de aprendizagem do professor que ensina Matemática](#). *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 8, n. 17, p. 414-433, jul./dez. 2019.

LIMA, Katia; JANUARIO, Gilberto. [Princípios de integração de valores culturais ao currículo e a organização dos conteúdos em livros didáticos de Matemática](#). *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 1, n. 1, p. 76-98, jan./abr. 2017.

LORENZATO, Sergio. Laboratório de Ensino de Matemática e materiais manipuláveis. In: LORENZATO, Sergio. (Org.). *O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, p. 31-43.

OLIVEIRA, Andréia Maria Pereira. [Desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática: Colaboração e materiais curriculares \(educativos\)](#). *Zetetiké*, Campinas, v. 24, n. 1, p. 157- 171, jan./abr. 2016.

PALANCH, Wagner Barbosa de Lima. [Mapeamento de Pesquisas sobre Currículos de Matemática na Educação Básica Brasileira \(1987 a 2012\)](#). 2016. 297f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

PILLÃO, Débora. [A pesquisa no âmbito das relações didáticas entre Matemática e Música: estado da arte](#). 2009. 109f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo.

PIMENTA, Selma Garrido. *Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor*. Campinas: Papyrus, 1998.

PONTE, João Pedro da. Investigar, ensinar e aprender. ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA, 2003, Lisboa. Actas do ProfMat 2003. Lisboa: APM, 2003, p. 25-39.

PRADO, Airam da Silva; OLIVEIRA, Andréia Maria Pereira de; BARBOSA, Jonei Cerqueira. [Uma análise sobre a imagem da dimensão estrutural da prática pedagógica em Materiais Curriculares Educativos](#). *Bolema*, Rio Claro, v. 30, n. 55, p. 738-762, maio/ago. 2016.

REMILLARD, Janine T. [Examining key concepts in research on teachers' use of Mathematics Curricula](#). *Review of Educational Research*, v. 75, n. 2, p. 211-246, 2005.

REMILLARD, Janine T.; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Scheid. [Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de Matemática: da ação experimental à reflexão](#). *Revemat*, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 187-196, jul. 2012.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. [As pesquisas denominadas do tipo "Estado da Arte" em educação](#). *Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set/dez. 2006.

ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto; ARNOLDI, Marlene Aparecida Gonzalez Colombo. *A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para a validação dos resultados*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006.

SACRISTÁN, José Gimeno. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3. ed. Tradução de Ernani Ferreira da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, José Gimeno. O que significa o currículo? In: SACRISTÁN, José Gimeno. (Org.). *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Tradução: Alexandra Salvaterra. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 16-35.

SCHNEIDER, Rebeca M.; KRAJCIK, Josep. [Supporting Science Teacher Learning: the role of educative curriculum material](#). *Journal of Science Teacher Education*, New York, v. 13, n. 3, p. 221-245, 2002.

SHULMAN, Lee S. [Those who understand: knowledge growth in teaching](#). *Educational Researcher*, Washington, v. 15, n. 2. p. 4-14, feb. 1986.

SOUZA, João Vicente Braga. de. *Professores de Matemática e materiais curriculares educativos: participação e oportunidades de aprendizagens*. 2015. 109f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) — Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador.

STEIN, Mary Kay; REMILLARD, Janine T.; SMITH, Margareth. How Curriculum Influences Student Learning. In LESTER JR.; Frank K. (Ed.). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Charlotte: Information Age, 2007, p. 319-369.

WENGER, Etienne. *Communities of practice: learning, meaning and identity*. Cambridge: New York, 1998.

Professores de Matemática e materiais curriculares: os sentidos apreendidos na relação na perspectiva de *affordance* e agência

Mathematics teachers and curriculum materials: the senses learned of its relationship in the perspective of affordance and agency

Resumo: Neste artigo, tomamos como objetivo analisar como os recursos dos professores e dos materiais implicam diferentes tipos de usos dos materiais curriculares e compreender como esses recursos interagem com *affordance* e agência. Para este fim, nos subsidiamos metodologicamente nos conceitos de sentido e significado. Os procedimentos metodológicos estão conectados à ideia de Núcleos de Significação para apreensão dos sentidos dos discursos de quatro professores que ensinam Matemática na escola *locus* da pesquisa. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, realizadas em grupo pelos professores. A análise resultou de três núcleos de significação: o perfil dos estudantes e a realidade de sala de aula como agência; *affordances* em interação com os recursos dos professores; e recursos dos professores e dos materiais em interação com *affordance* e agência. Os resultados indicam que, embora os materiais e os professores possam se assumir como agência, o perfil dos estudantes e a realidade da sala de aula configuram-se como autoridade do desenvolvimento curricular; e que a percepção pelos professores de falta de transparência nos materiais os estimula a recorrer a outros materiais, revelando acentuado grau de infidelidade ao material curricular adotado.

Palavras-chave: Relação professor-materiais curriculares. *Affordance*. Agência. Educação Matemática.

Abstract: In this article, we take as a goal, analyzing how the teacher and material resources imply different use types of the curriculum materials and comprehend how do those resources interact with affordance and agency. Due to this aim, we subsidize methodologically in the concepts of senses and the meanings. The methodological procedures are connected to the idea of Core of Meaning to the apprehension of the senses about the speeches of four Math teachers in the locus school of the research. The data was collected by semi-structured interviews, made in a group by the teachers. The analysis resulted in 3 cores of meaning: the profile of the students and the reality in the classroom as agency; affordances as the interaction with the teacher's resources; and the teacher's resources and the materials in interaction with affordance and agency. The results indicate that although the materials and the teachers can assume as agency, the student's profile and the reality in the classroom configures it selves as the curriculum development authority; and the teacher's perception about lack of transparency in the materials, encourage them to resort to other materials, revealing sharp infidelity degree of the curriculum material adopted.

Keywords: Teacher-curriculum materials relationship. Affordance. Agency. Mathematics Education.

2.1 Para iniciar a conversa

Professores e materiais curriculares são significativos agentes para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Cada um carrega características próprias, ou seja, recursos que acabam por influenciar nos modos como o currículo é implementado nos espaços escolares. Os recursos subjacentes aos professores e aos materiais curriculares dão o tom da relação, direcionando os modos de ensinar e aprender no interior das salas de aula. O planejamento, o desenvolvimento das aulas, a organização dos tempos e espaços escolares, a escolha pela abordagem mais apropriada para apresentação de conteúdos e tarefas, os contextos sociais, as intervenções feitas são aspectos permeados pelas influências e subjetividades desses agentes. Por essas questões, a aprendizagem dos estudantes, objetivo de toda e qualquer ação educacional, também é influenciada pelos modos como a relação entre professores e materiais curriculares se estabelece.

Nas últimas décadas, a educação brasileira tem sido marcada pelo uso cada vez mais expressivo de materiais curriculares. Dentre eles, recebem destaque os livros didáticos que, por intermédio do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), são avaliados e, posteriormente, distribuídos gratuitamente às redes públicas de ensino. Os livros didáticos, instrumentos organizados e estruturados para a promoção de aprendizagens de estudantes, configuram-se em principal ferramenta utilizada para subsidiar os professores em seu trabalho de planejamento e desenvolvimento de aulas (JANUARIO e MANRIQUE, 2019). Regularmente utilizados por professores que ensinam Matemática, os livros traduzem as prescrições do currículo oficial, tornando-as mais acessíveis aos professores quando imersos em situações reais de ensino e aprendizagem nos espaços escolares (SACRISTÁN, 2013; REMILLARD, 2011). Por essa disponibilidade facilitada, esses materiais são os referenciais mais utilizados pelos estudantes e professores, assumindo o papel de principal recurso acessado por eles.

Entretanto, no entendimento de Brown (2009), há um hiato entre os materiais curriculares e os usos que os professores fazem deles que carece de ser explorado no intuito de agregar constructos teóricos a este campo da Educação Matemática. É nesse hiato que se assenta a exploração proposta aqui, tendo como cerne o acompanhamento da implementação desses materiais em sala de aula, buscando a compreensão dessa relação em seus múltiplos modos de materializar-se, balizados por um olhar atento às especificidades dos materiais e dos recursos subjacentes aos professores. De modo semelhante ao que nos traz as proposições de Brown (2009), Martins, Curi e Santos (2019) afirmam que estudos que analisem os saberes e

conhecimentos matemáticos que são mobilizados pelos professores em sua relação com os materiais curriculares são relevantes no sentido de constituírem-se em elementos agregadores, fomentando ações de formação de professores e reformulação dos currículos de Matemática. Para além dessas importantes questões, as autoras sugerem que estudos nessa vertente podem esclarecer questionamentos sobre como os materiais curriculares, enquanto ferramentas de ensino, contribuem com as aprendizagens dos professores, as influências dessas aprendizagens no desenvolvimento do currículo, bem como suas implicações nas aprendizagens dos estudantes.

Conforme já elucidamos brevemente, diversas instituições públicas de ensino tomam os materiais curriculares como artefatos que podem auxiliar a prática dos professores que ensinam Matemática, o desenvolvimento do currículo e as aprendizagens dos docentes. De forma similar, os professores que ensinam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental na escola *lócus* de nosso estudo, também fazem uso dos livros didáticos, o que inicialmente nos direcionou para uma análise dessa relação. Consideramos que as experiências de aprendizagens pelas quais passam os estudantes na educação escolar emergem das escolhas realizadas pelos professores em sua relação com o livro didático. Por tais proposições, justificamos nosso interesse em uma análise que contemple os recursos que cada agente dispõe, suas implicações sobre os tipos de usos dos materiais e no produto final do processo educativo, quer seja, as aprendizagens dos estudantes.

Assim, tomamos como objetivo para este artigo *analisar como os recursos dos professores e dos materiais implicam diferentes tipos de usos dos materiais curriculares e compreender como esses recursos interagem com affordance e agência.*

Para uma melhor contextualização da temática que abordamos neste artigo e com o olhar atento ao objetivo que se apresenta bifurcado, subdividimos o referencial teórico em duas unidades. A primeira nos orienta na análise da relação professor e materiais curriculares por abordar os recursos subjacentes a esses agentes que emergem nessa relação. Na segunda unidade, buscamos constructos que nos auxiliem na compreensão de como esses recursos interagem com *affordance* e agência.

2.2 Referenciais para a análise da relação professor-materiais curriculares

A Educação Matemática encontra-se em um campo específico em que convergem duas

relevantes questões quando abordamos o currículo e, conseqüentemente, os materiais curriculares. A primeira questão, já contemplada na seção introdutória deste artigo, diz respeito à avaliação e ampla distribuição de materiais curriculares pelo PNLD; e a segunda refere-se aos modos e usos destes materiais em sala de aula, oportunizando aprendizagens aos estudantes e professores. Na convergência destes dois pontos, encontramos os recursos dos professores e os recursos subjacentes aos materiais curriculares que, ao serem designados, implicam as práticas de ensinar e aprender Matemática. Neste ponto, surge a questão que permeia o universo das discussões dos professores que ensinam Matemática e pesquisadores desse campo de conhecimento, quer seja, a análise dos usos que os professores fazem dos materiais curriculares e seus impactos no, e para o, ensino.

Em seus estudos, Brown (2002) compara a relação existente entre professores e materiais curriculares com a apresentação de uma música por distintos intérpretes. Para ele, a mesma partitura musical, quando executada por diferentes agentes, apresenta algumas similaridades e muitas variações, as quais têm sua raiz nos tipos de instrumentos utilizados, nas influências culturais, nos contextos da apresentação, no público para o qual se apresenta, nas preferências estilísticas do intérprete, entre outras questões. Isso nos permite inferir que, ainda que a partitura seja a mesma, existem características que influenciam nos usos dela e nos modos de apresentação da melodia. Mesmo que os artistas façam uso de pré-interpretações ou *play backs*, como ferramenta para apoiar sua prática, durante a apresentação seu poder criativo é sempre recrutado tendo lugar de destaque.

A ilustração utilizada por Brown (2002) traduz a relação que se estabelece quando professores tomam os materiais curriculares em sua prática de ensino. O professor, por meio de um processo de interpretação e adaptação, utiliza os materiais curriculares, mas por motivos semelhantes aos que elencamos anteriormente, têm resultados que podem variar significativamente. Se são os músicos os agentes que interpretam as notas musicais, trazendo à vida a canção por traz das notas, os professores são os agentes que interpretam as representações do currículo nos materiais curriculares. Desse modo, se a interpretação dos músicos não é igual, as interpretações dos materiais curriculares pelos professores também são distintas. A maneira como professores interpretam e utilizam os recursos curriculares é o cerne deste artigo.

Entretanto, há de se tomar um constructo teórico que subsidie a análise dessa relação. Nesse sentido, Brown (2002) contribui com este campo do conhecimento elaborando um quadro teórico para análise da relação entre os materiais curriculares e a prática docente. Para

esse autor, a base para essa compreensão assenta-se no pressuposto de que professores e materiais curriculares carregam características próprias. Os materiais curriculares, enquanto indutores do currículo (LLOYD, 1999) e que, de acordo com Remillard (2005), exigem do professor uma atividade intelectual complexa, comunicam conceitos e ações, enquanto os professores, por suas características subjetivas, percebem e compreendem essas representações de modos distintos, podendo ampliar ou restringir elementos de sua prática.

O quadro *Design Capacity for Enactment* (DCE) elaborado por Brown (2002), ilustrado na Figura 1, traduzido por Januario (2020) como *Design do desenvolvimento curricular*, emerge de seu estudo de doutorado em que buscava a compreensão de como três professores do Ensino Médio usavam os materiais curriculares, mais especificamente, uma das unidades do livro didático de Ciências. Posteriormente, o quadro teórico (DCE) é assimilado em estudos sobre essa relação no campo da Educação Matemática, permitindo o exame atento dos recursos que os professores e os materiais curriculares trazem para a interação. Além disso, em seus estudos, Brown (2002) considera relevante o entendimento daquilo que ele mesmo chama de capacidade de planejamento pedagógico dos professores, ou seja, a capacidade que eles têm de perceber e mobilizar os recursos existentes, criando contextos de ensino e de aprendizagem.

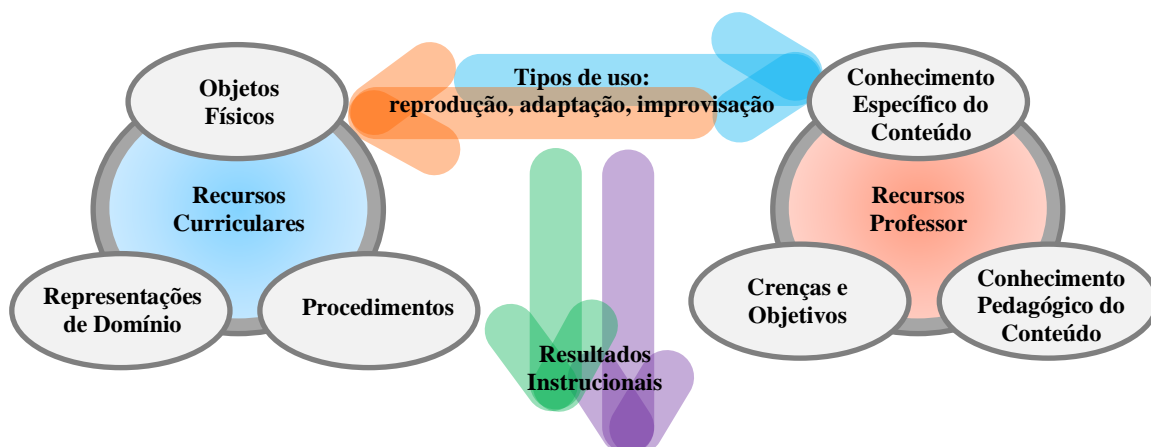


Figura 1: *Design do desenvolvimento curricular* (BROWN, 2002, p. 449)

Ao trazer este quadro teórico, Brown (2002) sugere que há três tipos de interações dos professores com materiais curriculares e que estas podem ser entendidas em termos de diferentes graus de apropriação do material, quer sejam, *reprodução*, *adaptação* e *improvisação*. Na interação do tipo *reprodução*, o professor utiliza os materiais curriculares de forma literal, seguindo o mais próximo possível as proposições contidas neles. Neste caso, podemos dizer que o professor reproduz um grande grau de agência do material para orientar sua atividade de ensino. Na *adaptação*, o professor entrecruza as proposições dos materiais e

estratégias próprias para instrução da atividade, adequando-a aos contextos, conhecimentos sobre cultura e necessidades dos estudantes, balizando a agência entre si e os materiais. O terceiro tipo de interação é a *improvisação*, em que o professor recruta de forma espontânea estratégias próprias para intervir em situações que possam surgir durante a realização da atividade, voltando a agência para si. Convém elucidar que estes três tipos de interação podem se apresentar em um mesmo evento de ensino em momentos distintos ou análogos, como destacam Januario e Lima (2019).

Para o entendimento desses graus de apropriação, os estudos de Brown (2002, 2009) esclarecem que, mesmo que os materiais curriculares tenham significativo papel na prática do professor, eles representam apenas um lado da mesma moeda, pois os professores carregam em si conhecimentos e crenças que implicam a interpretação e utilização dinâmica desses materiais.

O lado esquerdo do quadro teórico (Figura 1) refere-se aos recursos curriculares. Os *objetos físicos* dizem respeito às características físicas dos materiais, o que está posto como tipo de papel, espessura, qualidade das imagens, bem como sugestão de utilização de outros artefatos externos ao material, como materiais manipuláveis e *softwares*; as *representações de domínio* referem-se às orientações para desenvolver situações de aprendizagem, por meio do próprio livro ou de outros materiais sugeridos para ampliar o proposto; e os *procedimentos* dizem dos conceitos e conteúdos, incluindo, por exemplo, os critérios de seleção e organização dos conteúdos a serem utilizados na prática do ensino da Matemática (LIMA, JANUARIO e PIRES, 2016).

O lado direito aborda três recursos trazidos pelo professor. O *conhecimento do conteúdo*, que retrata não somente o que professores sabem ou não sobre conteúdos e conceitos, mas considera também os conhecimentos dos fatos e conceitos relacionados aos conteúdos, tem relação com os conhecimentos matemáticos que os professores evocam quando ensinam (BALL, THAMES e PHELPS, 2008). O *conhecimento pedagógico do conteúdo* é o conhecimento sobre modos de ensinar, os objetivos e finalidades do ensino de determinado conteúdo. Adiciona-se a estes as hipóteses dos estudantes sobre os conteúdos, os recursos disponíveis para os processos de ensino e de aprendizagem, como artefatos tecnológicos e fontes de consulta de dados, e às estratégias e aspectos metodológicos para o ensino dos conteúdos selecionados. As *crenças e objetivos* designam as posturas e procedimentos dos professores em relação ao material curricular ou aos conteúdos organizados e selecionados para o ensino.

Em se tratando das *crenças e objetivos*, reiteramos que elas não se restringem à capacidade para o ensino, mas abrangem também concepções e visões adquiridas pela experiência, opiniões e influências socioculturais, manifestadas verbalmente ou por ações (JANUARIO, 2018). Há uma correlação com as formas subjetivas por meio das quais o professor se relaciona com determinado material curricular, percebendo-o e dele se apropriando para o ensino dos conteúdos. Desse modo, um olhar atento para as crenças e concepções que permeiam os universos do ensino torna-se relevante, pois, conforme salienta Brown (2009), as crenças podem influenciar os professores a não adotarem novas abordagens de ensino, impondo limites à ação educativa.

Os constructos elaborados por Brown (2002) para subsidiar possíveis análises sobre os recursos do professor são generalizados e estão embasados nas três categorias encontradas nos estudos sobre conhecimento profissional docente de Shulman (1986), quais sejam, *conhecimento do conteúdo*, *conhecimento pedagógico do conteúdo* e *conhecimento curricular*. Com base nas proposições de Shulman (1986), Deborah Ball, juntamente com pesquisadores colaboradores, desenvolveram estudos compatíveis ao tomarem essas categorias como referência e elaborarem novas teorizações para subsidiar análises sobre o conhecimento matemático para o ensino, conforme ilustra a Figura 2. Consideramos o modelo elaborado por Ball e seus colaboradores mais assertivo na caracterização dos recursos dos professores que ensinam Matemática, pois considera “saberes específicos deste campo, além daqueles relacionados à Educação” (JANUARIO e LIMA, 2019).

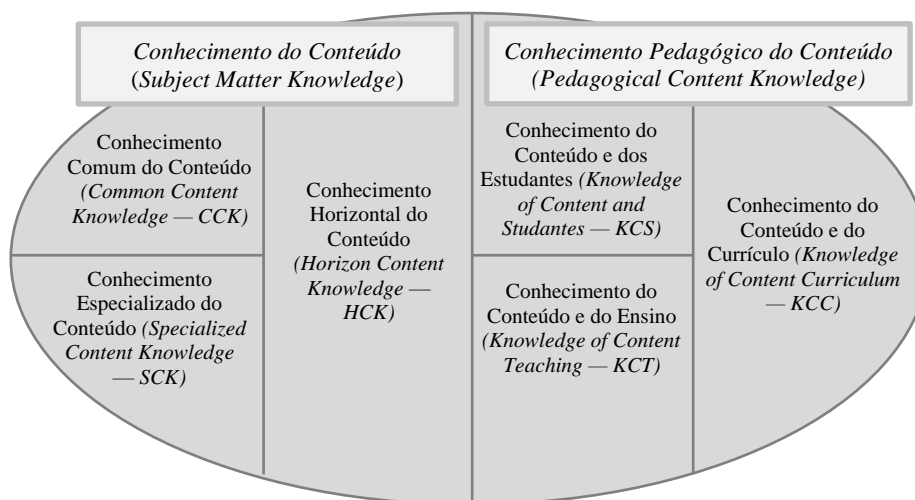


Figura 2: Conhecimento Matemático para o Ensino — MKT (Adaptado de HILL, BALL e SCHILLING, 2008, p. 377)

Pela leitura da Figura 2, observa-se duas categorias principais para a análise do conhecimento matemático para o ensino: *o conhecimento do conteúdo* e *o conhecimento*

pedagógico do conteúdo.

Conhecimento do conteúdo compreende os conhecimentos que, associados, constituem a caracterização do profissional de ensino. Nessa categoria estão compreendidos três domínios — *conhecimento comum do conteúdo*, *conhecimento especializado do conteúdo* e *conhecimento horizontal do conteúdo* (BALL, HILL e BASS, 2005).

O *conhecimento comum do conteúdo* refere-se aos saberes da Matemática mais gerais e que têm relação com as diversas áreas do saber. Esses saberes compreendem uma variedade de conhecimentos matemáticos que são específicos dentro de cada profissão e que não estão diretamente associados aos saberes necessários ao professor para o ensino da Matemática. O *conhecimento especializado do conteúdo* tem correlação com o ensino da Matemática; compreende a assimilação, pelo professor, de como os conceitos e conteúdos podem ser ensinados, abordados e tratados enquanto objetos de aprendizagem. Esse domínio compreende, ainda, fatos relacionados a esses conceitos e conteúdos como sua história e relevância. O *conhecimento horizontal do conteúdo* está relacionado à presença da Matemática no currículo; abrange o programa para cada ano escolar articulado ao programa do ano subsequente. Assim, o professor tem as orientações para cada ano e pode orientar os alunos a continuar avançando conforme o programa curricular para o ano subsequente.

Ainda tomando como referência os constructos de Ball e seus colaboradores (BALL, HILL e BASS, 2005), a categoria *conhecimento pedagógico do conteúdo* compreende as formas como o professor representa ideias, fazendo analogias, ilustrando, trazendo exemplos práticos e reconhecíveis. Isso nos permite inferir que ela refere-se à maneira como o professor representa e formula um conteúdo matemático de modo compreensível aos estudantes. Essa categoria está subdividida em três domínios — *conhecimento do conteúdo e dos estudantes*, *conhecimento do conteúdo e do ensino*, e *conhecimento do conteúdo e do currículo*. O *conhecimento do conteúdo e dos estudantes* abarca as formas como os estudantes se relacionam com os conteúdos, como constroem os conceitos matemáticos, o conhecimento de estratégias de ensino e modos de resolução. Nesse sentido, o papel do professor está na compreensão de como os estudantes apreendem determinado conteúdo, direcionando-os em suas aprendizagens. O *conhecimento do conteúdo e do ensino* aborda o tratamento dado aos conteúdos, seleção de atividades e as demandas cognitivas. Diz respeito à habilidade do professor em apresentar um conteúdo por meio de atividades e tarefas, como ele escolhe essa atividade e a identificação do que é necessário para que o estudante forme os conceitos. O *conhecimento do conteúdo e do*

currículo implica o conhecimento dos objetivos que se pretende com o ensino de Matemática. Compreende ainda, o conhecimento do professor sobre os meios de organização e seleção dos conteúdos presentes em documentos orientadores para proporcionar aprendizagens aos estudantes.

Considerando nosso objetivo de pesquisa, o quadro *design do desenvolvimento curricular* (DCE) elaborado por Brown (2002) fornece subsídios teóricos para a análise dos graus de interação entre o professor e os materiais curriculares e os recursos que influenciam nessa relação. O quadro elaborado por Debora Ball e seus colaboradores sobre o *conhecimento matemático para o ensino* nos auxilia na compreensão da relevância do conhecimento do conteúdo em análises sobre o desenvolvimento profissional docente daqueles que ensinam Matemática. Os resultados advindos das pesquisas que fazem uso desses constructos indicam a necessidade de novos estudos que contribuam com o desenvolvimento teórico, esclarecimentos analíticos e testes empíricos, relacionando o conhecimento do conteúdo às práticas de ensino (BALL, THAMES e PHELPS, 2008). Os recursos que professores e materiais curriculares trazem para essa relação implicam nos diferentes usos dos materiais e interagem com *affordance* e agência, conceitos que passaremos a discutir.

2.3 Os recursos dos professores e dos materiais curriculares em interação com *affordance* e agência

Os materiais curriculares expressam as propostas e concepções formativas contidas nos documentos curriculares e têm se constituído como principal ferramenta de apoio utilizada por professores e alunos nos processos de ensino e de aprendizagem (JANUARIO e MANRIQUE, 2019). Os modos como professores utilizam esses materiais e as implicações nas aprendizagens dos estudantes como resultado desses usos têm sido foco de interesse de pesquisadores no campo da Educação Matemática. Compreendemos que, na e para a relação, professores e materiais trazem seus recursos, ou seja, características e/ou elementos, dentre os quais destacam-se os conceitos de *affordance* e agência.

O material curricular é permeado de intencionalidades que muitas vezes não estão explícitas, mas que são percebidas pelo professor a partir de suas habilidades ao se deparar com informações presentes de forma subliminar no material. Segundo os estudos realizados por Gibson (1966), a variedade de possibilidades de percepção de características que um ambiente

ou objeto podem proporcionar e que são assimiladas em ativa relação é designada como *affordance*.

O termo *affordance*, apropriado por pesquisadores contemporâneos da Educação Matemática, emerge de estudos realizados no campo de conhecimento da Ecologia. Gibson (1966, 1977) esclarece que esse termo faz referência a um recorte da Ecologia que se debruça sobre a relação entre elementos de um ecossistema ou ambiente e seus organismos, revelando uma complementaridade entre eles.

A percepção das características presentes em um objeto ocorre, principalmente, em termos visuais. O indivíduo, munido de uma percepção que lhe é individual e, portanto, subjetiva, observa o objeto e dele apreende possibilidades de ação. Gibson (1966, 1977) toma como objeto de estudo a relação dinâmica e recíproca entre um indivíduo e o meio ambiente. Desse modo, por suas teorizações, elabora o conceito de *affordance* como propriedades específicas oferecidas por um determinado ambiente ou objeto e que levam os indivíduos a determinadas ações. Em outros termos, as *affordances* disputam, ou determinam, as ações dos indivíduos que se relacionam com determinado objeto ou ambiente. Dos estudos sobre este tema desenvolvidos por Januario (2020), assimilamos que as *affordances* existem e se fazem presentes no ambiente e nos objetos, ainda que não percebidas pelo indivíduo. Das teorizações de Brown (2002, 2009), apreendemos que a percepção de *affordances* está relacionada com as características dos materiais curriculares e os conhecimentos, as crenças e valores absorvidos pelo professor que ensina Matemática ao longo de sua vida.

Gibson (1966) considera que as percepções que o indivíduo tem sobre o meio ambiente o conduzem à assimilação de possíveis ações sobre o meio. Para este pesquisador, *affordance* constitui as oportunidades de ação do indivíduo sobre o meio ambiente, que estão imbricados de tal modo que “implica a complementaridade do animal e do meio ambiente” (GIBSON, 1966, p. 127). Diante dessas proposições, o autor salienta que a *affordance* realiza sinapses entre assimilação e ação e, conseqüentemente, à cognição. A cognição advém da relação com o significado do objeto e a capacidade de elaborações mentais por parte do indivíduo que, ao observá-lo, baliza a relação entre si e o objeto.

Transportando esse conceito para o nosso objetivo de estudo, entendemos que, enquanto objeto, os materiais curriculares possuem características e propriedades que podem subsidiar o professor (indivíduo) na apreensão de aspectos que o conduzam para ações ao planejar e desenvolver o currículo de Matemática, tendo os materiais como principal instrumento

(JANUARIO, 2020). A observação de determinadas características do material curricular é condição para que o professor perceba suas *affordances*, percepção esta que acontece em diferentes graus de intensidade.

Esses graus são determinados pela capacidade de abstração e percepção; de conhecimentos sobre o ensino da Matemática, das estratégias utilizadas em sua prática e de apreensão de aspectos do currículo inerentes ao professor. Por essa perspectiva, Gibson (1977, 1986) aprofunda suas reflexões esclarecendo que o que se percebe em um objeto não são suas qualidades ou propriedades apenas, mas sobretudo, suas *affordances*, já que o significado ou possibilidades do objeto está apenas na percepção que o indivíduo tem dele. Na fusão entre os aspectos físicos do objeto e os aspectos cognitivos do indivíduo é que se encontra o significado do objeto (JANUARIO, 2018). Pelo exposto, Brown (2002, 2009) e Remillard (2005) entendem que as *affordances* presentes nos materiais curriculares funcionam como instrumento balizador do desenvolvimento do currículo em sala de aula, pois delimitam os diferentes usos dos materiais e, conseqüentemente, as ações sobre e com eles.

A depender da intensidade de percepção, o poder de decisão sobre o desenvolvimento do currículo é conferido ora ao material curricular, ora ao professor. Essa mudança de centro do poder das decisões produz efeitos nas relações sociais ao inspirar transformações nessas relações (JANUARIO, 2020). Esse poder ou autoridade para decidir questões sobre o ensino remete ao conceito de agência.

Os estudos iniciais em que o conceito de agência se encontra atrelado à estrutura foram concebidos pelo sociólogo Anthony Giddens na década de 1960. Por suas implicações nas relações dentro de um contexto social, o pesquisador teoriza o estruturacionismo como uma lente para análises sobre estrutura e agência.

Identificamos nestes estudos realizados que agência é uma competência que pertence ao agente, aquele ou aquilo que age; diz respeito à capacidade de agir, de desincumbir de uma tarefa ou atividade por meio de atividade cognoscitiva. Todavia, a capacidade de agir advém ao agente por meio de uma estrutura que, sendo formada, permite que ele decida ou aja em determinada situação de diferentes intensidades e modos. Assim, não devemos trazer o conceito de agência dissociado de estrutura, pois a existência da primeira é condição para estabelecimento da segunda.

Em seus estudos, Giddens (1989) afirma que o termo agência não se aplica a

planejamento ou intenção do indivíduo em realizar algo, mas fundamentalmente sua capacidade de agir sobre algo. Por esta razão, o termo compreende em si outro sentido, quer seja, poder de decisão. A habilidade de agir sobre algo confere poder àquele que age, que intenciona uma ação, transformando ou modificando o espaço social em que se está inserido. Não obstante, Giddens (1975, 1991) afirma que, para se concretizar uma ação, faz-se necessário uma estrutura que a subsidie. Neste caso, a estrutura seria um arranjo constituído por regras, recursos, crenças adquiridas pelo indivíduo em suas relações, ou seja, é tudo aquilo que possibilita e estrutura uma ação.

As teorizações de Giddens (1989) nos direcionam para a compreensão do termo agência como tomada de decisão do sujeito ou do objeto inseridos em uma relação ou contexto social. Assim, em se tratando da relação estabelecida quando o professor que ensina Matemática faz uso do material curricular, o termo agência expressa poder de decisão sobre os aspectos que envolvem os processos de ensino e de aprendizagem.

Como capacidade de tomada de decisão de um sujeito ou objeto nas relações situadas em um contexto social (GIDDENS, 1989), a agência configura-se em modo pelo qual esses dois agentes exercem poder sobre a Matemática e os conhecimentos recrutados para seu ensino. Ao tomar decisões sobre quais aspectos podem ser ou não contemplados para a promoção de aprendizagens dos estudantes, o professor e o material curricular transformam sentidos e significados das atividades e tarefas propostas. Pelo exposto, consideramos que na Matemática e seu ensino, tanto professores quanto os materiais curriculares assumem-se como agência. Nos professores ela se apresenta pelos conhecimentos, crenças e valores acumulados por esses profissionais e, nos materiais, se expressa pelas suas propriedades e informações.

Conforme dito inicialmente, balizada pela percepção do professor, dentro da relação, a agência locomove-se entre os agentes em graus de intensidade que variam configurando-se em um movimento denominado deslocamento de agência (GIDDENS, 1991). Os graus de agência presentes no material curricular estão atrelados à assimilação de *affordances* no material pelo professor. Assim, quanto maior a quantidade de *affordances* percebidas, maior será o grau de agência no material, induzindo o currículo e influenciando as aprendizagens dos estudantes. A percepção diminuída compromete o grau de agência do material, conferindo-a para o professor que assume a autoridade no desenvolvimento curricular.

As teorizações sobre *affordance* e agência contribuem substancialmente para nossa análise sobre os recursos dos materiais curriculares e dos professores que ensinam Matemática.

Sendo as *affordances* as possibilidades de ação sobre, ou com o material curricular apreendidas pelo professor e a agência a competência humana de exercer poder por meio da ação intencional que pode modificar o estado pré-existente de uma realidade, os recursos dos materiais e dos professores implicam o planejamento e o desenvolvimento curricular, e as *affordances* e agência implicam a forma como esses recursos se manifestam na relação professor-materiais curriculares.

É por esse viés teórico apresentado que nos guiamos na análise dos recursos dos professores e dos materiais curriculares para a compreensão desses em interação com *affordance* e agência.

2.4 Os sujeitos, seus contextos e o direcionamento da metodologia

Considerando o objetivo do estudo aqui apresentado, convidamos os cinco professores que ensinam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental na Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz, situada na cidade de Rubim (MG), para comporem um grupo com o propósito de conceder e participar de uma entrevista em grupo sobre aspectos relativos à Matemática e seu ensino, para ouvi-los falar sobre suas relações com os materiais curriculares ao planejar e realizar aulas. Para o devido cuidado ético nas pesquisas com seres humanos, os professores participantes desta pesquisa receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido⁵.

Como medida de prevenção ao contágio causado pela epidemia de doença infecciosa viral respiratória ocasionada pelo agente coronavírus (COVID-19), foram agendados e realizados, em julho de 2020, três encontros remotos viabilizados pela plataforma digital Google Meet, de aproximadamente duas horas cada um. Em função da qualidade de sinal de internet, um professor não pôde participar dos encontros, o que reconfigurou o grupo para quatro professores.

Neste artigo, a entrevista semiestruturada é utilizada a partir de teorizações de Manzini (2003), concebida como um procedimento de coleta de informações que busca aspectos relativos à relação professor-materiais curriculares. Além de nós, pesquisadora, participaram como entrevistadores o orientador e coorientadora da pesquisa. Nesse sentido, este tipo de

⁵ O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros em 23 set. 2019 e aprovado em 18 out. 2019, processo n. 21908719.0.0000.5146 e parecer n. 3.650.653.

entrevista constitui-se em um roteiro composto por perguntas flexíveis para compreendermos como os recursos dos professores e dos materiais curriculares implicam os diferentes tipos de usos dos materiais em interação com *affordance* e agência.

Os professores colaboradores de nossa investigação não se opuseram a suas identificações, autorizando o uso de seus nomes. O grupo é constituído por dois professores e duas professoras que possuem licenciatura e pós-graduação em Matemática; faixa etária que varia de 38 a 50 anos; e mais de dez anos de exercício da docência, sendo parte significativa dedicada ao ensino de Matemática.

A entrevista, no âmbito dos três encontros, pautou-se em um roteiro organizado em três eixos, conforme Apêndice I: (a) *recursos dos professores e agência*, (b) *recursos dos materiais e affordance* e (c) *relação professor-materiais curriculares*. O roteiro foi elaborado contendo 13 questões norteadoras.

Visando alcançar o entendimento dos sentidos que constituem o conteúdo presente nos discursos dos participantes, a lente metodológica aplicada como ferramenta para a análise do material qualitativo que emergiu das entrevistas foi o Núcleo de Significação. Este procedimento tem suas raízes fixadas em estudos realizados por Vigotsky, que sugere um método que contempla as especificidades humanas a partir do método materialista histórico e dialético, as categorias linguagem e pensamento e as noções de significado e sentido, necessidades e motivos (AGUIAR e OZELLA, 2006). Pelo exposto, pautamos nossa reflexão metodológica, sobretudo na apreensão de sentidos tendo o empírico como ponto de partida para atravessar as aparências do que está apenas descrito, em busca de explicações para a constituição do objeto estudado imerso em seu processo histórico. Desse modo, recolhemos da gravação das entrevistas, que depois serão descartadas, e de sua transcrição, o material qualitativo discursivo a ser analisado.

Conscientes de que a apreensão de sentidos não se constitui em tarefa simplória, nos atentamos a três procedimentos para assimilação dos sentidos e significados dos discursos oriundos das entrevistas realizadas em grupo: *pré-indicadores*, *indicadores* e os *núcleos de significação*. Nos baseamos em estudos realizados por Aguiar e Ozella (2006) para a caracterização de cada um dos três procedimentos. Assim, após a realização dos três encontros, procedemos com a escuta das gravações com posterior transcrição das respostas fornecidas pelos professores participantes. Na sequência, realizamos leituras do material para apreensão das expressões mais carregadas de sentido, em consonância com o objetivo proposto para este

trabalho.

Assim, os *pré-indicadores*, elencados na primeira coluna do Quadro 6, dizem dos elementos que emergem da realização e posterior leitura inicial e organização do material colhido, atentando para a frequência de determinados discursos que permitem a familiarização e sua apropriação. São as palavras que, inseridas em um contexto social, expressam os modos de vida dos participantes, compondo um quadro amplo de possibilidades que devem ser filtradas tomando como parâmetro o objetivo da pesquisa. Em seguida, temos os *indicadores* na segunda coluna, que emergiram da aglutinação dos elementos pré-indicadores por meio de uma leitura mais atenta do material, observando-se a similaridade, a complementaridade ou contraposição, conduzindo a análise para uma menor diversidade de sentidos. Sobre a questão da aglutinação por peculiaridades semânticas presentes em um discurso, Vigotsky (1998, p. 182), nos esclarece que "quando diversas palavras se fundem numa única, a nova palavra não expressa apenas uma ideia de certa complexidade, mas designa todos os elementos isolados contidos nessa ideia". Da junção desses dois elementos, *pré-indicadores* e *indicadores*, emergiram aqueles que aqui objetivamos, quer sejam, os *núcleos de significação*. Estes elementos advêm das releituras do material em que, pelo processo de aglutinação, organizamos e nomeamos três núcleos de significação, conforme o Quadro 6.

Quadro 6: Núcleos de Significação

| Pré-indicadores | Indicadores | Núcleos de Significação |
|---|--|---|
| <p>“A gente procura utilizar todos os recursos que a gente tem”; “a gente vai buscar referências naquilo que a gente aprendeu sobre Matemática”; “busco referências lá de quando eu estudava”; “a forma que me foi passado o conteúdo acaba de certa maneira influenciando”; “em minhas aulas eu procuro, às vezes, utilizar muito de vídeo aula e trazer muitas vezes o cotidiano do aluno para sala de aula”; “complementando com outros livros ou buscar até mesmo na própria internet”; “simplesmente "giz o quadro" é pouco”; “na maioria das vezes, eu uso mais minha experiência”; “porque talvez eu não esteja expressando da forma como eles gostariam”; “o livro traz o conteúdo de uma maneira e a minha fala está de outra”; “eu tenho que buscar outros meios para que a aluna Maria não fique de fora da aula porque ela não tem o mesmo alcance que João”; “muitos dos nossos alunos estão muito aquém do que os livros didáticos trazem”; “a gente tem que, praticamente, fazer uma tradução da linguagem apresentada no livro”</p> | <p>Visões do professor manifestadas ao escolher um material curricular ou parte dele</p> | <p>O perfil dos estudantes e a realidade de sala de aula como agência</p> |
| <p>“Matemática é um segmento, é gradativo”; “você não vai conseguir trabalhar todos os conteúdos que estão dispostos dentro</p> | <p>Conhecimento da Matemática</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>do planejamento”; “algumas coisas a gente deixa até de trabalhar por questão de tempo”; “outros livros trazem alguns conteúdos que você vê que não são tão importantes”; “Eu tenho que ver um livro que siga a realidade da turma”; “a vivência do aluno, do cotidiano”; “vou me colocar no lugar do menino”; “quando você conhece o seu aluno e a visão de como ele [te] enxerga, facilita muito”; “a gente precisa se colocar no lugar do aluno na hora de escolher um material”; “quando o livro é bem estruturado, [...] torna-se uma ferramenta poderosa na nossa mão e na mão do aluno”; “recursos [que] o aluno vai ter que ter”; “ser contextualizado”; “eu não fico muito preso”.</p> | <p>para o ensino influencia na escolha do material curricular ou parte dele</p> | |
| <p>“O desenvolvimento da turma”; “tempo de trabalho”, “Se fosse uma outra disciplina, seria mais fácil de você partir para o plano B”; “o que dificulta é na hora de você agir”; “trabalho muito com meu material complementar porque o livro não está suprindo”; “vejo as características da minha turma”; “a nossa realidade é que está aquém das propostas do livro”; “certos livros didáticos [estão mais] dentro da minha realidade”; “questões sobre o que “tá” sendo mais cobrado em cursinhos, em provas e até mesmo numa entrevista de emprego”</p> | <p>Características da realidade da sala de aula e dos alunos, consideradas ao escolher um material ou parte dele</p> | |
| <p>“ilustração, a questão visual”; “ser atrativo para o aluno”, “escolhemos um livro que a gente viu que tinha mais atividades, era bem ilustrado”; “disposição das atividades, quantidade de atividades, tipos de atividades, a linguagem”; “a parte física e a forma de abordar o conteúdo”; “uma forma mais simples”; “uma forma mais chamativa”; “outras atividades para complementar o livro didático”; “interdisciplinaridade”; “figuras, ilustrações, é chamativo”; “recursos [que] o aluno vai ter que ter”, “ser contextualizado”; “Você não encontra um livro do jeito que você quer, talvez, o ideal fosse a gente montar o nosso próprio livro”; “o bom seria você pegar um pouquinho de cada coisa e colocar em um livro só”; “qual é o [conteúdo] mais importante para a vida do aluno”; “informações na internet”</p> | <p>Características físicas do material consideradas ao escolher um material curricular ou parte dele</p> | |
| <p>“Auxiliam muito porque nós temos uma clientela muito diversificada”; “vai ampliar a sua explicação”; “te dá uma amplitude maior para trabalhar”; “são de grande utilidade”; “essas orientações é que nos dão um norte”; “essas orientações [...] levam a gente a instigar, a estar diversificando nosso trabalho”; “então essas estratégias são importantes na hora de planejar”; “em sala de aula qualquer recurso que vier nos ajudar é muito bom”; “aprendo com o livro didático”; “nem todas as orientações que têm dá para a gente estar aproveitando”; “a gente gostaria que o livro trouxesse mais propostas interessantes para que a gente possa estar sendo mais criativo”; “é fundamental [...] a simplicidade da linguagem do autor”; “A gente procura estar sempre atento a esse tipo de informação errada”; “[o livro] é tão contextualizado que a gente não tem como adaptar”; “a organização dos conteúdos”; “o livro está organizado, mais ou menos, de acordo com meu planejamento?”</p> | <p>Aspectos conceituais e didático-metodológicos presentes nos materiais e considerados ao escolher um material curricular ou parte dele</p> | <p><i>Affordances</i> em interação com os recursos dos professores</p> |
| <p>“Sigo o livro, mas adaptando ao cotidiano”; “complementando</p> | <p>O papel dos</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>com nosso conhecimento”; “na maioria das vezes, sobressai o nosso conhecimento”; “Eu já falo direto a regrinha, sintetizo a coisa”; “livros que trazem o conteúdo de uma maneira muito complexa, nós precisamos buscar estratégias mais simples”; “não fico preso a esses livros, recorro a formas mais fáceis”; “eu não sigo direitinho o conteúdo como está no livro”; “se está complexo, eu procuro colocar de uma maneira mais clara”; “tem atividade que a gente precisa passar exatamente como está no livro para instigar esse aluno a estar buscando conhecimento”; “sigo o que é proposto só que, às vezes, eu tenho que fazer algumas adequações”</p> | <p>materiais curriculares e dos conhecimentos dos professores ao planejar e realizar aulas</p> | |
| <p>“tem aquele material que é a referência, que nos orienta, nos dá uma luz, principalmente, na sequência didática”; “é muito importante que o professor observe, justamente a forma com que o livro traz”, “você tem que ficar o tempo todo "passeando" no livro”; “a gente queria que o livro sempre nos surpreendesse positivamente”; “consigo ver que o livro trouxe uma proposta até mais interessante do que aquilo que eu tinha pensado”.</p> | <p>O papel das opções conceitual e didático-metodológicas para as práticas pedagógicas</p> | <p>Recursos dos professores e dos materiais em interação com <i>affordance</i> e agência</p> |

Fonte: Dados da Pesquisa

Considerando as respostas obtidas nas entrevistas com os professores participantes, objetivamos articular os textos/fala aos contextos sócio-históricos para iniciarmos, de fato, o processo de análise que tramita do nível empírico para o nível científico-metodológico interpretativo com vistas à compreensão de como os recursos dos professores e dos materiais curriculares implicam diferentes tipos de usos em interação com *affordance* e agência.

2.5 O perfil dos estudantes e a realidade de sala de aula como agência

Para a constituição do núcleo *O perfil dos estudantes e a realidade da sala de aula como agência*, aglutinamos os indicadores referentes a expressões e palavras que apresentam sentidos como: “a realidade da turma”, “nível geral da turma”, “realidade que a turma apresenta”, “dificuldades dos estudantes”, “a turma está aquém às propostas do material curricular”, entre outras. Desse modo, os discursos e narrativas deste núcleo nos direcionaram para a compreensão da realidade da sala de aula e o perfil dos estudantes como fatores determinantes para a condução, pelo professor, dos processos de ensino à organização curricular e à escolha do material ou parte dele para planejamento e desenvolvimento do currículo em sala de aula.

As falas dos professores revelam que, nas situações em que precisam selecionar os materiais curriculares ou parte deles para subsidiar a prática, eles se apoiam também nos elementos constituídos a partir de subjetividades experienciadas ao longo de sua vida enquanto

estudante. Estes elementos referem-se aos conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino, os conhecimentos acerca da realidade da sala de aula e, principalmente, o perfil dos estudantes, o que Brown (2002, 2009) denomina de recursos dos professores, ou seja, elementos que esses profissionais mobilizam ao se relacionar com os materiais para desenvolver suas aulas.

Nessa discussão, agregamos os constructos de Ball e seus colaboradores (BALL, HILL e BASS, 2005), que caminham paralelamente para este mesmo ponto, quer seja, o conhecimento profissional do professor. Segundo proposições destes pesquisadores, esta categoria, denominada *conhecimento do conteúdo e dos estudantes*, compreende as formas como os estudantes se relacionam com os conteúdos e como os conceitos matemáticos são por eles sistematizados. Neste momento, os conhecimentos e crenças dos professores são recrutados de modo que o professor compreenda os processos por quais passam os estudantes na apreensão de determinado conteúdo, auxiliando-os neste percurso.

Mônica: *A gente procura na escolha do material didático do livro didático utilizar todos os recursos que a gente tem, no sentido de bagagem de conhecimento, até mesmo sobre a vida do aluno.*

Hélder: *Primeiramente, eu vou de acordo com o “desenrolar” da turma para ver onde eu tenho que focar para absorver mais o conhecimento deles. Óbvio que uso as referências bibliográficas dos livros, mas, na maioria das vezes, eu uso mais minha experiência de todos esses anos que eu trabalho e conheço o dia a dia do aluno para focar mais onde eles têm a dificuldade.*

Glaucimária: *Para complementar o que os colegas já falaram, a escola já vem com os documentos curriculares. Esse ano foi a BNCC e uma vez que a escola tem que seguir, a escolha do livro didático muitas vezes tem que olhar a realidade da turma. Se eu estou na turma de 8º ano e o livro não vale mais para o próximo ano, eu vou trabalhar com essa turma no nono ano. Mas, qual é a realidade dela?*

Rogério: *A gente segue também o livro porque a gente tem que utilizá-lo, pois eles estão sendo distribuídos para os alunos. Mas também a gente trabalha também, mas foge do livro com complementações no dia a dia. Como você sabe, há anos fazendo isso... tem aquela clientela que a gente sabe das dificuldades. Por um outro lado, segue o livro, mas também adaptando ao cotidiano.*

Os sentidos apreendidos por meio dos discursos dos professores, revelam o grau de importância dado à Matemática e seu ensino. Assim, a capacidade de planejamento pedagógico teorizada por Brown (2002), posteriormente tomada por Ball e colaboradores (BALL, HILL e BASS, 2005; BALL, THAMES e PHELPS, 2008) por meio das diferentes categorias de conhecimento, é posta em ação a partir do momento em que os professores estão sempre com o olhar fito para a forma como os estudantes aprendem, as questões que dificultam a

aprendizagem e como eles constroem as aprendizagens matemáticas.

As entrevistas explicitam que os professores percebem *affordances* no material curricular utilizado e, por isso, o avaliam como mais acessível ou não. Essa percepção tem relação direta com a agência, que é poder de decisão ou ação quando o material se apresenta como indutor de currículo, como podemos observar na fala da professora Mônica ao considerar que “*A gente sabe que quando o livro é bem estruturado, ele é bem elaborado, ele torna-se uma ferramenta poderosa na nossa mão e na mão do aluno*”. Os recursos aos quais a professora refere-se dizem respeito às propostas de utilização, aos procedimentos metodológicos, à disposição e apresentação de conceitos e conteúdos, os critérios de seleção e organização dos conteúdos, conforme discutido em estudo realizado por Januario (2020). A expressão “ferramenta poderosa” corrobora com o conceito de material curricular como agência, conferido a ele pela percepção das possibilidades de ação e desenvolvimento do currículo. Na relação com os materiais curriculares, a agência, segundo Giddens (1989, 1991), pode apresentar diferentes graus que ele denomina estrutura. A intensidade desses graus tem relação direta com a quantidade de informações presentes no material que são percebidas pelos professores em seus usos. Desse modo, as *affordances* apreendidas ou não é que definem o grau de agência do material, inclusive implicando o seu deslocamento.

Todavia, os sentidos produzidos pelos trechos por nós analisados convergem para a assimilação de que o perfil dos estudantes e a realidade da sala aula são tomados como agência por definirem toda a prática de ensino dos professores colaboradores de nossa pesquisa. No excerto da entrevista do professor Hélder, em que afirma “*Eu, particularmente, em minhas aulas eu procuro, às vezes, utilizar muito de videoaula e trazer muitas vezes o cotidiano do aluno para sala de aula*”, percebemos a presença da agência no professor, deslocada do material para si. Essa percepção advém dos conhecimentos que esse professor tem da Matemática e seu ensino, sobretudo do conhecimento acumulado pela experiência da docência e do cotidiano de sua sala de aula. Ao tomarmos como referência os estudos de Brown (2009), podemos considerar que o professor Hélder mobiliza, dentre outros, o conhecimento pedagógico do conteúdo referente aos modos de ensinar, incluindo a utilização de artefatos tecnológicos no processo de ensino da Matemática. Os professores, munidos de tais conhecimentos, conectam as proposições de abordagem do conteúdo presentes no material curricular com outros materiais, quer sejam videoaulas selecionadas em canais da internet para ampliação da abordagem, caracterizando o que Brown (2009) chama de objetos físicos dos

materiais.

Em seus discursos, os professores enfatizam a importância que dão à capacidade de planejamento pedagógico Brown (2002, 2009) e às necessidades de aprendizagens dos estudantes, revalidando que, para este grupo de professores, a agência também é deslocada para o perfil dos estudantes e na realidade da sala de aula. Os discursos transcritos a seguir, fortalecem essa heurística:

Rogério: *Acho que este é o ponto principal ao tratar das dificuldades que a gente enfrenta quando trabalhamos com livro didático, que é a questão de o livro estar muito além dos conhecimentos que os alunos possuem. Os meninos estão muito aquém do livro didático e a gente acaba tendo que fazer diariamente, além de buscar outros recursos, a gente tem que praticamente fazer uma tradução da linguagem apresentada no livro.*

Glaucimária: *A gente sabe que existem livros mais complexos, que abordam os conteúdos de maneira mais complexa, então, na hora de buscar esses materiais para trabalhar ou de buscar outros meios para complementar a minha aula, o meu planejamento, como eu vou executar semanal ou quinzenalmente, eu sempre tenho que ter um olhar para o perfil da minha turma.*

Hélder: *Eu não fico muito preso ao livro. Óbvio que eu tenho que saber o que eu tenho que passar de acordo com o Novo Currículo e com a BNCC, mas eu procuro adequar à realidade da minha turma.*

Mônica: *Eu volto sempre a bater na tecla, muitas vezes, de acordo com a realidade da turma, você não vai conseguir trabalhar todos os conteúdos que estão dispostos dentro do planejamento anual, bimestral ou semestral.*

Pelos discursos selecionados e com um breve retorno ao Quadro 6, fica explícito que as respostas obtidas nos três indicadores que formam este núcleo expressam os modos de interação deste grupo de professores com os materiais curriculares. Nesse sentido, amparados pelos discursos, concordamos com as ponderações de Gibson (1986) sobre a relação objeto-ambiente-sujeito de um ecossistema. Assim, este constructo nos direciona para os materiais curriculares e os professores que, de modo semelhante, estão vulneráveis às mudanças de diferentes ordens, dentre elas o perfil dos estudantes e a realidade da sala de aula, que atuam como agência do desenvolvimento curricular.

Na análise dos trechos significativos das entrevistas referentes aos três indicadores que compõem o primeiro núcleo de significação, observamos que, em situações reais durante as aulas de Matemática, professores e materiais curriculares assumem-se em momentos distintos como agentes ativos. Ambos imprimem poder de decisão e de escolha sobre o que será

oportunizado aos alunos nas situações de ensino e aprendizagem. Nesta interação, os materiais curriculares estão permeados de *affordances* e os professores conservam em si recursos acumulados das vivências cotidianas e formativas. No entanto, quando nos aprofundamos nos discursos, pelas falas e expressões dos professores, fica evidente que a agência está fundamentalmente fixada nos estudantes e na realidade da sala de aula, pois todas as intencionalidades e ações para o ensino estão condicionadas a este binômio.

2.6 *Affordances* em interação com os recursos dos professores

Durante o processo de aglutinação de palavras e expressões para a formação do segundo núcleo de significação, observamos que, em um conjunto de respostas havia uma similaridade sobre quais características físicas comportadas pelo material curricular contribuem com o ensino da Matemática. Esta seção, nomeada a partir dos sentidos das expressões “ilustração, a questão visual”, “ser atrativo para o aluno”, “escolhemos um livro que a gente viu que tinha mais atividades, era bem ilustrado”, “disposição das atividades, quantidade de atividades, tipos de atividades, a linguagem”, entre outras, nos remetem ao entendimento da apreensão de possibilidades de ação com os materiais pelos professores participantes, a partir de seus conhecimentos, crenças e concepções acerca do ensino da Matemática.

O desenvolvimento do currículo recebe influências da interação entre os recursos dos professores e dos materiais curriculares, bem como do perfil dos estudantes e realidade de sala de aula. O quadro elaborado por Brown (2002, 2009), Figura 1, para análise dessa interação, em seu lado esquerdo nos esclarece sobre esses recursos, presentes nos materiais e no direito, temos uma abordagem detalhada daqueles que pertencem aos professores. Esse binômio confere aos dois agentes, em diferentes momentos e graus de intensidade, o poder de decisão e de escolhas sobre o currículo. Nesse ínterim, as *affordances* e, conseqüentemente, a agência, emergem como fatores que balizam a relação professor-materiais curriculares. Por meio dos discursos do grupo de professores participantes deste estudo, analisamos os sentidos dados às *affordances* em interação com os recursos desses profissionais.

Os recursos, também compreendidos como características ou propriedades dos materiais curriculares, são apreendidos tanto pelos professores quanto pelos estudantes. Esses elementos, que nem sempre estão explícitos, veiculam as possibilidades de ação com os materiais, outorgando a estes o poder no desenvolvimento curricular, potencializando e qualificando os

processos de ensino e de aprendizagem (JANUARIO, 2020).

Os trechos, extraídos das respostas dadas pelos professores à entrevista, transparecem que eles conseguem captar diferentes informações relacionadas às características físicas, enquanto *affordances*, presentes nos materiais e que, segundo estes profissionais, contribuem com o desenvolvimento curricular, considerando sempre a realidade dos estudantes. Esta proposição é validada nas respostas dos professores, como podemos observar:

Mônica: *As características físicas que eu considero são as partes de ilustração, a questão visual, em termos de ser atrativo para o aluno, a questão da disposição das atividades, quantidade de atividades, tipos de atividades, a linguagem que o livro traz. São características tanto a respeito do conteúdo quanto aparência física, visual. Eu acho interessante a gente estar observando essas questões quando a gente vai escolher o livro didático. Acho importante observar essas características no sentido de sempre se colocar no lugar do aluno que vai estar trabalhando com livro.*

Rogério: *Eu observo sempre a facilidade de expressão do autor. Isso é o que mais me influencia, pois alguns livros estão muito bem contextualizados, fotos nítidas, coloridas, mas quando chega no final faz uma pergunta e o aluno fica com dúvidas.*

Glaucimária: *Além de observar a parte física, as características do material, eu sempre volto a bater na tecla de olhar para a realidade do aluno; a realidade do aluno é muito importante.*

Hélder: *Esse planejar e desenvolver as aulas com os materiais curriculares e esses aspectos e características, no meu ponto de vista, talvez eu esteja equivocado, vai de acordo com o desenvolvimento da turma. Eu tenho que ver, como falei anteriormente, qual é o perfil dessa turma que eu tenho que trabalhar nela e de que forma.*

A análise desses trechos, indicam que os discursos dos professores expressam suas diferentes formas de interação com os materiais, a partir das características apreendidas neles. Em Stein e Kim (2009), encontramos a afirmativa de que estes artefatos podem desempenhar o papel de agente de mudanças, pois trazem em si possibilidades de transformação do ensino. Deste modo, podemos inferir que estes professores percebem *affordances* ao se relacionarem com o material curricular adotado como aporte ao planejamento e desenvolvimento de aulas.

A percepção de *affordances* tem relação direta com as categorias elaboradas por Ball, Thames e Phelps (2008) sobre os conhecimentos para o ensino da Matemática. Os conhecimentos e a capacidade de interação entre professores e materiais, neste caso, envolvem a dupla compreensão de como as disposições e restrições dos materiais curriculares influenciam a prática de ensino dos professores e como esses profissionais, por meio de suas percepções e decisões, são direcionados pelos materiais (BROWN, 2009). Os excertos revelam que as formas

como estes professores interagem com os materiais dependem do exame que fazem das características físicas apresentadas por eles e, também, dos conhecimentos e habilidades que cada professor traz para esta interação.

O aprofundamento da compreensão do que seja esse conhecimento é proposto pelos constructos de Ball, Thames e Phelps (2008), ao proporem que esta compreensão seja transferida para os estudos situados no campo da Educação Matemática, precisamente no que tange ao conhecimento matemático para o ensino. Vejamos este fragmento extraído de uma das respostas da professora Mônica: “*Um cuidado que observo que a gente tem que ter é quando vai escolher o material e tem questões que não ficam muito claras no livro. Se você der uma olhada rápida, você não percebe. Você tem que analisar com mais cuidado*”. A percepção de haver “questões” do material que não estão explícitas e que necessitam de um olhar atento se entrelaça com as noções de *conhecimento especializado do conteúdo* e *conhecimento do conteúdo e dos estudantes*. Pelo conhecimento especializado do conteúdo que possui e que também a caracteriza como profissional do ensino, a professora identifica conceitos e conteúdos a serem ensinados, mas que no material foram abordados e tratados de forma subliminar. Em segundo plano, mas não menos importante, temos o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, oportunizando que a professora retome as proposições curriculares que considera que não foram claramente abordadas no material por meio de representação de ideias, ilustrando, trazendo exemplos práticos e reconhecíveis destes conteúdos de um modo que seja compreensível aos estudantes.

Nesse sentido, compreendemos pelo discurso da professora a existência de lacunas e pontos de fragilidade nos materiais que dificultam seus usos, sinalizando em determinados momentos a ausência de *affordance* ou a ausência de sua percepção. Para estas situações em que as possibilidades de usos do material não estão claras, os professores tendem a procurar formas de acrescentar aquilo que julgam faltar neles, como podemos observar no excerto retirado de uma resposta do professor Hélder: “*Quando o livro não é suficiente para o que eu quero, eu busco complementar com atividades; contextualizando muito bem e buscando por outras disciplinas para fazer um paralelo com conteúdo*”. Sobre essa perspectiva, Davis e Krajcik (2005) e, posteriormente Stein e Kim (2009), já alertavam em seus estudos sobre a necessidade de se evitar que os materiais curriculares portem elementos que dificultem a captura pelos professores de possibilidades de ação, sugerindo a transparência de concepções teóricas, didáticas e metodológicas. A ausência ou diminuição de *affordance* é revelada em

grande parte dos discursos analisados e os trechos a seguir reforçam essa premissa:

- Rogério: *A gente segue o livro porque a gente tem que utilizá-lo, pois eles estão sendo distribuídos para os alunos. Mas, quando falta algo nele, a gente foge do livro com complementações no dia a dia. Como você sabe, há anos fazendo isso... tem aquela clientela que a gente sabe das dificuldades.*
- Mônica: *Às vezes, em um livro você encontra uma característica bacana, mas não tem uma outra. E eu preciso verificar se o livro traz a sequência de uma forma bacana e estruturada para organizar o meu trabalho com os alunos. Então, eu vou para outro livro. Aí, o outro livro tem uma linguagem mais moderna, mais clara; o outro já está mais ilustrado.*
- Glaucimária: *Não adianta também a gente ficar só focada no livro didático porque, às vezes, tem livros que trazem o conteúdo de uma maneira muito complexa e às vezes nós precisamos buscar estratégias mais simples para que o aluno possa compreender o conteúdo da maneira que nós planejamos.*
- Hélder: *Eu sigo o que é proposto só que, às vezes, eu tenho que fazer algumas adequações porque tem determinados livros que não chegam ao objetivo. Ele não é completo, ele não atende integralmente o que eu quero passar para o meu aluno. Então, eu tenho que fazer minhas adequações seja na minha forma de pensar ou buscar em outros livros para que eu chegue naquele objetivo.*

Ao considerarmos o que está posto nos excertos selecionados e, também aquilo que é revelado pela análise do que nos foi narrado, na relação com os materiais curriculares os professores se mostram habilidosos em integrar os conhecimentos disponibilizados no livro e os seus conhecimentos e crenças em situações reais de sala de aula nos diferentes contextos que possam ocorrer processos de ensino e de aprendizagem. Não obstante, os professores reconhecem e identificam a ausência, no material curricular, de tratamento claro às informações e aos conteúdos a serem ensinados. Esse ponto de fragilidade é preenchido, na visão dos professores, pelo recrutamento de outros materiais que são tomados como complemento daqueles que eles julgam incompletos para a tarefa ou objetivo a que se destinam.

2.7 Recursos dos professores e dos materiais em interação com *affordance* e agência

O terceiro núcleo de significação é configurado a partir da análise dos sentidos e significados dos discursos dos professores externados por meio de expressões como “sigo o livro, mas adaptando ao cotidiano”; “na maioria das vezes, sobressai o nosso conhecimento”; “eu já falo direto a regrinha, sintetizo a coisa”; “eu não sigo direitinho o conteúdo como está no

livro”. As expressões selecionadas nos remetem ao papel dos materiais curriculares e dos conhecimentos dos professores enquanto recursos que implicam os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. É pela observação atenta dos recursos inerentes a esses agentes, que nos aproximamos dos conceitos de *affordance* e agência, os quais participam de modo dinâmico na relação professor-materiais curriculares.

As expressões elencadas nos direcionam às pesquisas precursoras neste campo do conhecimento realizadas por Remillard (2005), que contribuem com os estudos nesse viés, afirmando que, na relação estabelecida entre professores e materiais curriculares, os materiais são encarregados de mediar e/ou promover situações de aprendizagem, o que lhes confere, conforme salienta Sacristán (2000, 2013), o título de indutores do currículo. Nessa mesma direção, tomamos as pesquisas de Stein e Kim (2009), que consideram que os materiais curriculares são ferramentas mediadoras porque entrecruzam, como fazem os professores que participam deste estudo, os objetivos traçados pelo currículo com aspectos da prática pedagógica. Em nossa concepção, esse entrelaçamento envolve os recursos dos materiais e dos professores que, munidos de seus conhecimentos, como discutem Ball, Thames e Phelps (2008), incluem ideias, conceitos, conteúdos e estratégias em suas práticas de ensino.

A acurada observação dos sentidos que se descortinam nos discursos dos professores nos remete às teorizações de Brown (2002, 2009), que em analogia compara o material curricular como uma partitura musical e o professor como seu intérprete. O diálogo entre essa comparação e a textualização das falas dos professores colaboradores de nossa pesquisa nos é possível quando atentamos que, no presente estudo, os aspectos físicos do material e suas *affordances* não substituem as crenças e objetivos que o professor possui sobre a Matemática, seu ensino e os materiais curriculares. Neste caso, o professor assume-se como agência no desenvolvimento curricular, pois cabe a ele interpretar a partitura materializada no material. Essas ideias estão expressas nos trechos selecionados:

Glaucimária: *Constantemente, nos deparamos com isso em sala de aula; porque de qualquer forma nós vamos utilizar o livro e chega uma certa situação que você precisa recorrer a outro meio, ou seja, ao conhecimento que você já tem. O conhecimento da forma que você adquiriu, como você compreendeu, como você aprendeu determinado conteúdo... então, assim, é uma questão realmente que a gente trabalha o tempo todo com isso.*

Hélder: *Em determinados conteúdos, eu levo mais para forma como eu trabalho... experiência no dia a dia e vejo as características da minha turma para decidir qual o material que eu vou levar para o aluno.*

Mônica: *De certa maneira não dá para a gente falar: eu uso mais os meus conhecimentos ou uso mais o livro didático. Em alguns momentos um sobressai mais que o outro. Em um momento eu utilizo mais o que o livro está trazendo, em outras situações eu tenho que buscar recursos realmente no que eu aprendi, no meu conhecimento.*

Rogério: *Eu sempre eu tenho que recorrer aos meus conhecimentos porque, muitas vezes, até o próprio livro tem uma explicação de um problema, de um exercício de uma forma muito complicada. Então, a gente tem que sintetizar aquilo de maneira que a gente facilite para o aluno.*

Observamos, por estes excertos, que os professores percebem tanto a presença quanto a ausência de *affordances* no material. Segundo Januario, Manrique e Pires (2018, p. 5), isso é possível “devido à capacidade de abstração e percepção e ao conhecimento de Matemática, de questões didático-metodológicas e de aspectos curriculares” como recursos inerentes aos professores. As falas revelam, ainda, que durante os usos do material, os professores se veem diante de situações em que precisam recorrer aos conhecimentos que possuem, bem como a outros materiais curriculares que complementem aquele que fora escolhido para subsidiar à prática. Ao identificarem a falta de princípios, opções teóricas, organização e apresentação dos conteúdos que estejam de acordo com as necessidades dos estudantes, os professores tomam a agência para si. Mas os discursos deixam transparecer que, ainda que a agência esteja nos professores, eles o fazem em razão daquilo que consideram importante em termos de aprendizagens dos estudantes.

A partir das ideias apresentadas nos trechos que expressam as formas como os professores se relacionam com os materiais curriculares e apresentam as tarefas contidas neles, incorremos sobre as categorias teorizadas por Ball e colaboradores (BALL, THAMES e PHELPS, 2008) que tratam do conhecimento matemático para o ensino. Conforme expomos anteriormente, os materiais curriculares carregam em si propostas para o desenvolvimento do currículo em situações de ensino e aprendizagem. Todavia, subsidiados pelo que propõem essas teorizações, consideramos pelos discursos dos professores que a relação com materiais curriculares está ligada ao *conhecimento do conteúdo e dos estudantes, conhecimento do conteúdo e do ensino* e o *conhecimento do conteúdo e do currículo*. Essa premissa é reforçada pelos fragmentos dos discursos em que os professores, munidos de suas crenças e concepções, constroem ligações entre o que precisa ser ensinado e a forma como os estudantes elaboram os conceitos matemáticos, traduzida neste artigo como perfil dos estudantes.

Observemos o trecho em que a professora Glaucimária reafirma este argumento: “*Coisa que eu acho interessante é que o livro traz o conteúdo, mas ele não sabe identificar se o aluno*

domina realmente o que ele precisa para entender aquele conteúdo”. A professora Mônica reforça a proposição de Glaucimária: *“O professor pega o conteúdo que o livro traz, ele observa como que aquele conteúdo chega até o aluno e ele consegue identificar qual é a dificuldade do aluno em compreender aquele conteúdo”*. Tendo em vista os aspectos observados, consideramos que, ainda que os materiais curriculares tragam suas proposições, a implementação das tarefas pelos professores não ocorre de forma idêntica às sugestões, prevalecendo o uso como adaptação (BROWN, 2009). Há, portanto, neste caso, uma linha tênue que separa os princípios curriculares e as ações destes professores.

As respostas que compõem o *corpus* textual em que analisamos os sentidos e significados dos discursos do grupo de professores sobre a relação com materiais curriculares indicam que o material é concebido como ferramenta de apoio à prática (SACRISTÁN, 2000). Porém, as realidades e contextos sociais dificultam que as *affordances* presentes neles sejam percebidas em maior grau. O estudo de Januario, Manrique e Pires (2018) enfatiza que as *“affordances não dependem do indivíduo; sejam percebidas ou não, elas existem como oportunidades de ação do indivíduo sobre o objeto”* (p. 5). Isso nos permite inferir que, ainda que não identificadas, elas estão presentes no material. Ainda assim, estes professores reconhecem a relevância destes materiais como subsídio ao desenvolvimento do currículo e enfatizam os aspectos deles que poderiam ser aprimorados. Os excertos que elencamos a seguir corroboram esse entendimento:

Glaucimária: *Às vezes, o livro didático traz essas inovações que aparecem muitas vezes como desafios para gente e como nós sempre batemos nessa tecla de olhar para a realidade das nossas turmas, olhar para a realidade da nossa instituição, é preciso que eu pare e trace outras metodologias para conseguir trabalhar o que o livro está propondo.*

Rogério: *Quando isso acontece é muito bom, é uma coisa nova para se descobrir, é um novo assunto, uma nova maneira para abordar o conteúdo para os alunos.*

Mônica: *Em sala de aula, qualquer recurso que vier nos ajudar é muito bom. Aí, quando você vê que o livro trouxe uma proposta e que ela te ajudou, trouxe um efeito muito positivo no trabalho com conteúdo com os alunos... Nossa! Como professor, a gente fica muito feliz. A gente queria que o livro sempre nos surpreendesse positivamente nesse sentido.*

Hélder: *Então, os livros didáticos, esses materiais curriculares que nós usamos, são de suma importância. Porém, como os livros não são elaborados por nós, sempre teremos que fazer adequações para que você consiga deixar com seu jeito de trabalhar, na sua forma, para ficar mais a nossa cara.*

Conforme nos revelam os discursos dos professores e como discutido por Gibson (1977) ao abordar *affordance*, os materiais curriculares significam para si apenas o que percebem como possibilidades de ação ao planejar e realizar suas aulas. Sendo assim, os materiais curriculares são a expressão da relação estabelecida com os professores, ou seja, eles refletem a dinâmica entre os aspectos físicos do material com os aspectos cognitivos dos professores. Dessa dinâmica emerge a caracterização do que seriam as *affordances* e a agência neste contexto e que implica a adaptação como tipo de uso mais frequente dos materiais.

2.8 Considerações

Por todas as ideias apresentadas ao longo deste artigo, reafirmamos nossa premissa inicial de que os professores e os materiais curriculares, numa relação bilateral e dinâmica, são agentes ativos para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Para tanto, cada um é portador de recursos que lhes são próprios e que, por isso, podem influenciar nos modos como o currículo é desenvolvido.

A distribuição de materiais curriculares em larga escala às instituições públicas de educação em âmbito nacional faz destes materiais a principal ferramenta de apoio às práticas de ensino. Em razão disso, e pelo conhecimento da literatura brasileira sobre a relação professor-material curricular, estruturamos nosso estudo sobre a análise dessa relação. Assim, por meio deste estudo, respondemos ao objetivo por nós proposto, quer seja, *analisar como os recursos dos professores e dos materiais implicam diferentes tipos de usos dos materiais curriculares e compreender como esses recursos interagem com affordance e agência*.

Tendo em vista este objetivo, apresentamos no decorrer deste artigo a análise de três núcleos de significação identificados após realização de uma sequência de procedimentos metodológicos, os quais evidenciam os sentidos produzidos pelos quatro professores que ensinam Matemática a respeito das características físicas avaliadas ao escolher um material curricular ou parte dele, dos aspectos conceituais e didático-metodológicos presentes nos materiais e considerados ao escolhê-los, e das características da realidade da sala de aula e dos alunos ao escolherem um material ou parte dele como subsídio à prática de ensino.

Nesse sentido, este trabalho incorpora-se às pesquisas sobre a relação professor-materiais curriculares na perspectiva dos conceitos de *affordance* e agência a partir dos pontos que passamos a discorrer. O primeiro refere-se ao fato que, nessa relação, embora os materiais

e os professores possam se assumir como agência, pela análise realizada os estudantes e a realidade da sala e aula se configuram também como agência. Para os professores colaboradores de nossa pesquisa, o perfil dos estudantes é o aspecto que define e orienta todas as ações de ensino desde o planejamento até a realização de aulas.

Essa questão pode ter relação com o processo dinâmico e contínuo de estudos formativos, individual ou coletivo, pelo qual passamos enquanto professores para o desenvolvimento dos conhecimentos necessários ao ensino da Matemática. Desse modo, não conseguimos apreender todos os conhecimentos e esta lacuna se apresenta como ponto de fragilidade. Então, a referência para as ações é depositada nas necessidades demandadas pelos estudantes. As implicações do deslocamento da agência para um terceiro agente recaem sobre o planejamento e as práticas ao se desenvolver o currículo de Matemática, pois suas ações estão condicionadas à essa questão. O segundo ponto diz respeito à ausência, em alguns pontos do material, de tratamento claro às informações e aos conteúdos a serem ensinados. Este aspecto implica diretamente nas ações dos professores que, para suprir esta fragilidade, recorrem a outros materiais, revelando acentuado grau de infidelidade ao material curricular. Como consequência, há divergências entre o material adotado e o complementar, que pode apresentar concepções diferentes, ou ainda, que as atividades selecionadas não levem os alunos aos objetivos propostos no planejamento. O terceiro ponto a ser considerado é que, estando a agência muito mais no que os alunos e contexto de sala de aula demandam, o que é oportunizado como situação de aprendizagem pode ficar consideravelmente limitado ao que os professores percebem nos comportamentos dos alunos e em suas produções e ao contexto local. Em detrimento dessa prática, abordagens que requerem maior mobilização de raciocínio dos alunos, explicações mais elaboradas e justificativas baseadas na estrutura da Matemática podem ser desconsideradas pelos professores.

O desenvolvimento desta pesquisa nos conduziu a reflexões sobre os vieses que permeiam a relação entre professores e materiais curriculares, suas contribuições nos processos de ensino da Matemática e formação da identidade profissional de professores. Ainda que este campo seja vasto de possibilidades de novas investigações, este trabalho nos conduz à compreensão de aspectos ainda não abordados em outras pesquisas referentes às *affordances* e agência nessa interação. Os professores participantes, de certo modo, já possuem uma identidade profissional estruturada, mas emerge em nós uma outra questão que seriam as implicações dos conceitos de *affordance* e agência na formação da identidade profissional de

professores iniciantes. Se a relação professor-materiais curriculares envolve planejamento, o desenvolvimento das aulas, a organização dos tempos e espaços escolares, a escolha pela abordagem mais apropriada para apresentação de conteúdos e tarefas, os contextos sociais, as intervenções feitas, faz-se necessário perceber o lugar das *affordances* e agência neste contexto, sobretudo para professores em início de carreira.

O estudo por nós realizado refere-se ao contexto de quatro professores que ensinam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola na cidade de Rubim (MG) e suas relações com os materiais curriculares, estudo esse que tomou os recursos dos professores e dos materiais, os conceitos de agência e *affordance* e as noções de conhecimento matemático para o ensino como fundamentação, o que mostra uma limitação da pesquisa. Outras respostas podem ser obtidas ao se considerar a observação das práticas em sala de aula desses professores, ou outro grupo de professores e/ou referencial teórico, o que sinaliza possibilidades de ampliação da investigação no campo da Educação Matemática.

Ainda como limitações ao estudo realizado, temos a não identificação dos níveis de implicação à prática causados pelo deslocamento da agência para o perfil dos estudantes e realidade da turma. Outra questão a ser ampliada diz respeito a não enumeração de aspectos dos materiais tomados como complementares que sejam divergentes do material adotado pelos professores e escola. Em virtude do que foi mencionado, sugerimos investigações mais acuradas dessas particularidades, de modo a contribuir com o avanço deste campo do conhecimento.

2.9 Referências

AGUIAR, Wanda Maria Junqueira; OZELLA, Sérgio. [Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos](#). *Psicologia: Ciência e Profissão*, Brasília, v. 26, n. 2, p. 222-246, jun. 2006.

BALL, Deborah Loewenberg; HILL, Heather C.; BASS, Hyman. [Knowing Mathematics for teaching: who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide?](#) *American Educator*, Washington, v. 29, n. 1, p. 14-17, 20-22, 43-46, 2005.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. [Content knowledge for teaching: what makes it special?](#) *Journal of Teacher Education*, Washington, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dec. 2008.

HILL, H. C.; BALL, D. L.; SCHILLING, S. G. [Mathematical knowledge for teaching: adapting U.S. measures for use in Ireland](#). *Journal of Mathematics Teacher Education*, v. 11, n. 3, p. 372-400, jul. 2008.

BONAFÉ, Jaume Martínez. Trabajar en la escuela. Profesorado y reformas en el umbral del siglo XXI. *Materiales curriculares y cambio educativo. Siete cuestiones abiertas y una propuesta de urgência*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores, 1999.

BROWN, Matthew William. *Teaching by design: understanding the interaction between teacher practice and the design of curricular innovations*. 2002, 543f. Tese (Doutorado em Ciências da Aprendizagem) — School of Education & Social Policy. Northwestern University. Evanston, Illinois (EUA).

DAVIS, Elizabeth; KRAJCIK, Joseph. [Designing educative curriculum materials to promote teacher learning](#). *Educational Researcher*, v. 34, n. 3, p. 3-14, 2005.

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, Janine. T; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

GIBSON, James Jerome. *The ecological approach to visual perception*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.

GIBSON, James Jerome. *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin, 1966.

GIBSON, James Jerome. The theory of affordance. In: SHAW, Robert; BRANSFORD, John. (Ed.). *Perceiving, acting, and knowing: toward an Ecological Psychology*. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1977, p. 67-82.

GIDDENS, Anthony. *A constituição da sociedade*. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

GIDDENS, Anthony. *A estrutura de classes das sociedades avançadas*. Tradução de Márcia B. de Mello Leite Nunes. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. Tradução de Raul Fiker. 5. reimpressão. São Paulo: EdUNESP, 1991.

JANUARIO, Gilberto. [Agência, affordance e a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática](#). *Ensino em Re-Vista*. Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 1055-1076, set./dez. 2020.

JANUARIO, Gilberto. [Investigações sobre livros didáticos de Matemática: uma análise de suas questões de pesquisa](#). *Educação, Escola & Sociedade*, Montes Claros, v. 11, n. 12, p. 1-12, jan./jun. 2018.

JANUARIO, Gilberto; LIMA, Katia; PIRES, Celia Maria Carolino. Uma análise da relação que os professores estabelecem com os materiais curriculares de Matemática. In: 4º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2015, Ilhéus. Anais do 4º SIPEMAT: Educação Matemática e contextos da diversidade cultural. Ilhéus: UESC, 2015, p. 3208-3213.

JANUARIO, Gilberto; MANRIQUE, Ana Lúcia. [Teachers' interactions with curriculum](#)

materials in Mathematics Education. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 21, n. 3, p. 2-23, jul./ago. 2019.

JANUARIO, Gilberto; MANRIQUE, Ana Lucia; PIRES, Célia Maria Carolino. [Conceitos de affordance e de agência na relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática](#). *Bolema*, Rio Claro, v. 32, n. 60, p. 1-30, jan./abr. 2018.

LIMA, Katia; JANUARIO, Gilberto. [Materiais curriculares como ferramentas de aprendizagem do professor que ensina Matemática](#). *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 8, n. 17, p. 414-433, jul./dez. 2019.

MANZINI, Eduardo José. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada. In: MARQUEZINE, Maria Cristina; ALMEIDA, Maria Amélia; OMOTE; Sadao. (Org.). *Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial*. Londrina: EdUEL, 2003, p. 11-25.

MARTINS, Priscila Bernardo; CURI, Edda; SANTOS, Cintia Aparecida Bento dos. [O estado do conhecimento sobre as pesquisas brasileiras que focalizam as relações estabelecidas entre professores da Educação Básica com os materiais curriculares de Matemática](#). *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 461-476, jan./abr. 2019.

REMILLARD, Janine T. [Examining key concepts in research on teachers' use of Mathematics Curricula](#). *Review of Educational Research*, Washington, v. 75, n. 2, p. 211-246, jun. 2005.

REMILLARD, Janine T.; REINKE, Luke T.; KAPOOR, Radhika. [What is the point? Examining how curriculum materials articulate mathematical goals and how teachers steer instruction](#). *International Journal of Educational Research*, v. 93, n. 1, p. 101-117, 2019.

SACRISTÁN, José Gimeno. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3. ed. Tradução de Ernani Ferreira da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, José Gimeno. O que significa o currículo? In: SACRISTÁN, José Gimeno. (Org.). *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Tradução de Alexandra Salvaterra. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 16-35.

SHULMAN, Lee S. [Those who understand: knowledge growth in teaching](#). *Educational Researcher*, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, feb. 1986.

STEIN, Mary Kay; KIM, Gooyeon. The role of Mathematics curriculum materials in large-scale urban reform: an analysis of demands and opportunities for teacher learning. In: REMILLARD, Janine. T; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 37-55.

VIGOTSKY, Lev Lev Semenovich. *Pensamento e linguagem*. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Conhecimentos de Matemática incorporada ao currículo revelados por um grupo de professores

Knowledge of curriculum embedded Mathematics revealed by a group of teachers

Resumo: Este artigo se propõe a discutir como ideias matemáticas subjacentes aos recursos dos materiais curriculares são percebidas e interpretadas por professores. O quadro teórico remete-se a categorias de conhecimento profissional docente, como o modelo do *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo* (KCEM) para se referir ao conhecimento matemático ativado por professores ao ler e interpretar tarefas matemáticas. Três professores analisaram o material curricular estruturado para trabalhar Grandezas e Medidas em turmas de 6º ano. O *corpus* textual obtido das entrevistas foi processado no *software* IRaMuTeQ, gerando *gráficos de similitude* que contribuíram com a análise. À luz do modelo KCEM constatamos que os professores pouco identificaram conceitos e propriedades que justifiquem procedimentos a serem utilizados pelos estudantes nas resoluções dos problemas, baseando seu ensino em técnicas, em detrimento de explicações que explorem estruturas matemáticas. A partir destes resultados, propomos o engajamento dos professores em ações de formação continuada, contribuindo com o aprimoramento do ato de ensinar, alargando conhecimentos já existentes e, conseqüentemente, proporcionando aos estudantes atividades que ampliem os sentidos e os significados das ideias matemáticas.

Palavras-chave: Relação professor-materiais curriculares. Currículos de Matemática. Conhecimento da Matemática para o Ensino. Educação Matemática.

Abstract: This is paper proposes to discuss how underlying mathematical ideas to the curriculum material resources are perceived and interpreted by teachers. The theoretical board remits to professional teacher knowledge categories, like the model of Knowledge of Curriculum Embedded Mathematics (KCEM) to refer to mathematical knowledge activated by teachers in reading and interpreting mathematical tasks. Three teachers analyzed the curriculum material structured to work Quantities and Measures in 6th graders. The textual corpus obtained from interviews was processed in the software IRaMuTeO, generating *similarity graphics* that contributed to the analysis. Having as reference, the KCEM model, we verified that teachers could identify few concepts and priorities that justify the procedures to be used by the students in the problem solving, based on technique teaching, at the expense of explanation that explore mathematical structures. Starting by this results, we propose the teachers engagement in actions of continued formation, contributing to the development of the teaching act, widening existent knowledges and, consequently, providing to students activities that amplify senses and meanings of the mathematical ideas.

Keywords: Teacher-Curriculum Materials Relationship. Mathematics Curriculum. mathematical Knowledge for Teaching. Mathematics Education.

3.1 Introduzindo o assunto e delineando o problema: o que investigamos?

As pesquisas nacionais e internacionais que versam sobre a relação professor-materiais curriculares de Matemática têm crescido nos últimos anos, fomentadas, sobretudo, pela ampla distribuição desses materiais às escolas públicas. A forte presença dos materiais curriculares configurando-se como principal ferramenta de apoio à prática de ensino e aprendizagem de estudantes e professores tem motivado a comunidade em Educação Matemática a realizar investigações sobre os tipos de usos dos materiais e suas implicações no desenvolvimento do currículo (PIRES e CURI, 2013).

A observação da literatura sobre a relação professor-materiais curriculares nos conduz à identificação de estudos com pontos comuns referentes a esta relação, tais como: os recursos dos materiais (características, elementos), os recursos dos professores (conhecimentos, crenças e concepções) e o entrecruzamento desses dois aspectos. A identificação dos conhecimentos no âmbito dos recursos dos professores, bem como sua mobilização por esses profissionais ao selecionar materiais curriculares, ao tomá-los como artefatos de apoio à prática ou ao elaborar seus próprios materiais também são questões contempladas nessas pesquisas, como destacam Martins, Curi e Santos (2019).

Estes estudos abordam, ainda, fenômenos que envolvem o conhecimento específico do conteúdo para o ensino da Matemática, os conhecimentos que os professores precisam desenvolver para estarem aptos ao ensino, como esses conhecimentos podem ser usados na prática ou desenvolvidos e aprimorados, conforme destaca Januario (2020). No que tange à pesquisa brasileira, identificamos 32 trabalhos distribuídos entre teses e dissertações sobre materiais curriculares, realizados entre os anos de 2013 a 2019. Da análise de 25 trabalhos já concluídos, observamos que apenas duas dissertações dizem respeito à mobilização dos conhecimentos pelos professores de Matemática em suas relações com os materiais.

O primeiro trabalho, realizado por Furoni (2014), aborda os conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio nas relações estabelecidas com os livros didáticos. Os referenciais teóricos adotados para a análise partem de Shulman (1986) e culminam na teoria desenvolvida por Brown (2002, 2009). Os resultados revelam os variados modos de interação entre professores e os livros didáticos durante suas práticas pedagógicas. Nesta relação, os recursos dos materiais curriculares como texto teórico, abordagem do conteúdo, tipos de exercícios, exemplos e proposições fundiam-se com os recursos dos professores, materializados por meio de seus conhecimentos. A autora salienta que os

professores colaboradores de sua investigação possuíam características adquiridas em sua prática de ensino que influenciavam suas interações com os livros didáticos que utilizavam.

O segundo trabalho identificado e relacionado ao tema que aqui abordamos foi realizado por Madriz (2019), que toma como cerne a análise dos conhecimentos mobilizados pelos professores de Matemática da Educação de Jovens e Adultos em suas relações com os materiais curriculares educativos produzidos e utilizados em suas práticas de ensino. A condução da investigação estruturou-se sobre autores como Shulman (1986), Brown (2002, 2009), Davis e Krajcik (2005) e Ball, Thames e Phelps (2008). De acordo com a autora, os resultados obtidos indicam que professores mais experientes, colaboradores de sua investigação, exploraram o material curricular com maior propriedade e mobilizaram os conhecimentos específicos da profissão docente de forma mais intensa, culminando na identificação e apontamento das fragilidades e lacunas existentes em sua formação.

Em se tratando da literatura estadunidense sobre essa mesma temática, qual seja, conhecimentos mobilizados por professores em sua relação com os materiais curriculares, percebemos que as investigações e proposições teóricas têm como cerne importantes aspectos presentes nessa relação e não, especificamente, os conhecimentos mobilizados pelos professores quando estes fazem uso dos materiais curriculares para planejar e desenvolver suas aulas. Essa assertiva nos é confirmada por Remillard e Kim (2017) ao considerarem que o estudo por elas realizado “examina um domínio do trabalho de ensino não amplamente explorado na literatura — usando recursos curriculares para projetar o ensino da Matemática” (p. 66). Estas pesquisadoras esclarecem que não está sendo proposto, em seu estudo, uma nova forma de análise dos conhecimentos matemáticos para o ensino, mas a observação de um aspecto específico em que modelos de conhecimento propostos por Shulman (1986) e Ball, Thames e Phelps (2008), entre outros, são mobilizados em nova investigação.

Nos resultados deste estudo realizado por Remillard e Kim (2017) sobre a utilização dos materiais curriculares nos Estados Unidos, podem ser identificados elementos dos recursos curriculares com os quais os professores interagem e que são revelados no planejamento e implementação das aulas. Para além dessas relevantes questões, as autoras salientam que essas descobertas foram complementadas por informar como os professores usam os materiais para planejar as aulas, bem como eles interagem com os diferentes elementos dos materiais curriculares.

Com base nessas ideias e no lugar privilegiado que os materiais ocupam nas atividades

dos professores, consideramos pertinente discutir os elementos apontados pelos professores participantes dessa pesquisa acerca da relação professor-materiais curriculares e, especialmente, indagar em que medida os professores identificam a Matemática incorporada nos materiais e que conhecimentos são mobilizados ou desenvolvidos por esses profissionais ao se relacionarem com os recursos dos materiais. Entendemos que estudos nessa direção contribuem para o alargamento do campo de discussão desta problemática e para a compreensão dos modos como os professores percebem a presença da Matemática nos materiais, particularmente para os professores que fazem parte da rede de ensino em que a escola *locus* deste estudo está inserida. Assim, propomos esta investigação tomando como objetivo o de *discutir como ideias matemáticas subjacentes aos recursos dos materiais curriculares são percebidas e interpretadas por professores*.

Além desta introdução, o artigo está organizado em quatro partes. Na primeira procuramos explorar os referenciais teóricos no campo mais amplo da literatura sobre o conhecimento profissional docente, delineando nossa perspectiva teórica. Posteriormente, apresentamos os aspectos metodológicos tomados como referência para a análise que aqui pretendemos. Em seguida, apresentamos a discussão referente à Matemática incorporada aos materiais curriculares e os modos como os professores a percebem e interpretam. Por fim, apresentamos nossas considerações que trazem tessituras sobre essa questão da pesquisa.

3.2 Conhecimento profissional docente na relação com materiais curriculares

A década de 1980 configura-se como um marco no desenvolvimento de investigações que debruçam sobre o conhecimento necessário aos professores, contribuindo para estudos sobre os conhecimentos dos professores que ensinam Matemática, necessários ao desenvolver o currículo. As pesquisas desenvolvidas por Curi (2000, 2004) trazem em seus resultados a premissa de que o conhecimento é um aspecto relevante em se tratando de orientação do trabalho prático do professor. Tais como estas, as pesquisas realizadas por Mota, Prado e Pino (2008), Furoni (2014) e Madriz (2018) evidenciam a existência de diferentes concepções para os termos *saberes* e *conhecimento docente*, tomados cotidianamente como sinônimos. Desse modo, não podemos ignorar a relevância de uma breve reflexão sobre os sentidos atribuídos a estas palavras na literatura e, com isso, indicar o conceito tomado neste trabalho e apresentar uma justificativa para nossa escolha.

Se pretendemos encontrar a definição de uma palavra, tendemos a buscar os significados

atribuídos a ela, primeiramente, por meio do dicionário. Todavia, percebe-se que os sentidos convergem, de certo modo, para uma mesma direção; talvez, por esta razão, a frequente utilização de um termo em lugar de outro. Em estudo realizado por Mota, Prado e Pino (2008), encontramos uma reflexão complexa em que estes autores buscaram a definição das palavras *saber* e *conhecimento* desde o estudo da língua, perpassando pela Filosofia até chegar ao campo da Educação. Neste texto, os autores consideram que “*conhecimento* é qualquer realidade externa ao indivíduo que, através do ato intelectual, torna-se interna”; entretanto, consideram que o “*saber* exige uma relação não só interna do indivíduo sobre o objeto, mas, sobretudo, uma relação entre esse sujeito, seu conhecimento e uma dada realidade/contexto” (p. 125). Ainda que, para os autores, o termo *saberes* pareça abranger sinapses mais elaboradas, não conseguimos dissociar uma atividade intelectual qualquer que não venha de uma relação do sujeito com o objeto, a partir de seu conhecimento que só pode emergir de um contexto social. Assim, julgamos que, para nossa investigação, seja viável tomarmos uma conceituação derivada do campo educacional.

Com este intuito, retornamos às proposições de Shulman (1986), consideradas seminais para estudos nessa perspectiva. De acordo com as teorizações deste autor, importa acatar o conhecimento para o ensino como processual, formado a partir dos contextos sociais, das características dos estudantes, dentre tantas variáveis. Em outras palavras, o conhecimento do professor é uma construção, dinâmica, anterior ao exercício da prática e que perdura por todo o tempo em que este profissional desempenha funções de ensino. Posterior aos estudos de Lee Shulman, encontramos em Tardif (2000,2002) a nomenclatura *saber docente* como referência a amálgama formada pelos saberes disciplinares, curriculares, pedagógicos e experienciais. Em nosso estudo, optamos por utilizar a expressão *conhecimento* por entender que esta comporta, conforme esclarece Shulman (1986), a habilidade de um professor em converter o conhecimento do conteúdo em ações pedagógicas robustas e adaptadas às necessidades dos estudantes, fato que possui ligação, de certo modo, com a abordagem que aqui pretendemos.

Outro ponto a ser considerado diz respeito ao que seria este conhecimento dos professores ao qual fazemos referência neste artigo. Para a construção deste conceito, traçamos uma linha temporal em que alguns estudos basilares para este campo são brevemente contemplados, até que possamos esclarecer em que proposição teórica pretendemos nos ajustar. Iniciamos com as contribuições de Shulman (1986) ao propor, inicialmente, três categorias para análise da complexidade dos conhecimentos docentes e a forma como estes conhecimentos são

empregados no ensino, quais sejam, *conhecimento do conteúdo*, *conhecimento pedagógico do conteúdo* e *conhecimento curricular*. Posteriormente, Shulman (1987) considerou que as categorias iniciais deveriam ser ampliadas, passando a incluir outras quatro: *conhecimento pedagógico geral*; *conhecimento dos estudantes e suas características*; *conhecimento dos contextos educativos*; e *conhecimento dos objetivos, propósitos e valores da educação*.

Estimulados pelos estudos de Shulman (1986, 1987), Ball, Thames e Phelps (2008) propõem elementos para discussões específicas sobre conhecimentos docentes para o ensino da Matemática. Assim, de modo similar, as peculiaridades do campo do conhecimento necessário ao ensino da Matemática conduziram estes pesquisadores a se apropriarem dos conhecimentos elaborados por Shulman e a reorganizar as categorias em um modelo denominado *Conhecimento Matemático para o Ensino* (MKT). Nessa mesma linha de pensamento, Godino (2009) reitera que os modelos propostos para as discussões no âmbito da Educação Matemática são importantes, todavia apresentam caráter generalizado. Por esta razão, o autor propôs um modelo teórico de categorias para análise dos conhecimentos dos professores que ensinam Matemática, quer seja, os *Conhecimentos Didático-Matemáticos* (CDM). O diferencial desta proposição está na habilidade de organizar e integrar os modelos já propostos por Shulman (1986, 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008), a partir do Enfoque Ontossemiótico (EOS) em que se “propõe articular diferentes pontos de vista e noções teóricas sobre o conhecimento matemático, seu ensino e aprendizagem” (GODINO, 2009, p. 20).

Neste conjunto de categorias de conhecimento dos professores que ensinam Matemática há os estudos realizados por Carrillo, Martínez e Contreras (2013). Em suas investigações, estes pesquisadores defendem a premissa de que o modelo denominado *Conhecimento Matemático para o Ensino* (MKT), conforme seus próprios criadores esclarecem, traz algumas lacunas quando se pretende analisar os subdomínios do conhecimento do professor. Ainda que o modelo MKT não se proponha a classificações exaustivas, Carrillo, Martínez e Contreras (2013) comprovam por meio de exemplos práticos que ocorrem em sala de aula quando se ensina Matemática, que há problemas operacionais na utilização deste modelo, já que seus resultados vieram da observação. Deste modo, estes autores propõem a redefinição de subdomínios do MKT propondo o modelo teórico *Conhecimento Especializado do Professor de Matemática* (MTSK), organizado em seis domínios articulados às noções de crenças sobre a Matemática e seu ensino e aprendizagem.

Considerando os modelos teóricos sobre o conhecimento dos professores que ensinam

Matemática e conscientes da existência de outros que não abordamos neste artigo, destacamos os estudos desenvolvidos por Remillard e Kim (2017), inspirados em Shulman (1986, 1987) e em consonância com as teorizações de Ball, Thames e Phelps (2008), entre outros pesquisadores. Esta perspectiva de análise opera com uma mudança teórica e metodológica importante a respeito da identificação dos conhecimentos matemáticos que são mobilizados por professores quando utilizam os materiais curriculares. Apesar de dispormos, conforme já esclarecemos brevemente, de considerável literatura nacional e internacional sobre a temática relação-professor materiais curriculares, investigações que se aproximem desta especificidade ainda são incipientes.

Posterior aos estudos citados, Remillard e Kim (2017) teorizaram o *Conhecimento de Matemática Incorporada ao Currículo (Knowledge of Curriculum Embedded Mathematics — KCEM)* para designar as formas pelas quais as ideias matemáticas são apresentadas nos materiais curriculares. Situado dentro do campo de pesquisa que trata dos conhecimentos dos professores, as autoras identificaram os conhecimentos mobilizados pelos professores que ensinam Matemática ao fazerem uso dos materiais curriculares, por meio da leitura, interpretação, apropriação e *design* (BROWN, 2009).

Conforme já pontuamos, as últimas décadas têm sido marcadas pelo esforço de parte da comunidade da Educação Matemática em teorizar sobre o conhecimento do professor. Esses esforços, segundo Remillard e Kim (2017), foram estimulados por duas questões, quais sejam, “tornar visível muito do trabalho invisível de ensino e descobrir formas especializadas de conhecimentos que podem ser desenvolvidos por professores” (p. 67). As investigações nessa temática tendem a ser baseadas na prática porque, segundo Shulman (1987), a utilização dos materiais curriculares consiste em tarefa não simples, que demanda conhecimento, proatividade e ação hábil. Posto isso, consideramos que a relação estabelecida entre professores e materiais curriculares é dinâmica, configurando-se em uma relação de interação em que esses dois agentes contribuem com seus recursos.

Diferente das teorizações de Ball, Thames e Phelps (2008), que foram metodologicamente ancoradas na observação dessa relação, Remillard e Kim (2017) estruturam e exemplificam seu modelo teórico a partir de eventos da prática de ensino. Elas passaram a analisar, fundamentadas empiricamente, a realização de tarefas dos materiais curriculares pelos professores, as proposições metodológicas e os processos pelos quais passam o professor ao planejar e colocar uma aula em prática. A partir desse exame, essas autoras elaboraram o

modelo KCEM, que compreende quatro dimensões, como passaremos a detalhar: *ideias fundamentais da Matemática; representações e suas conexões; complexidade relativa do problema; e percursos de aprendizagem matemática.*

A dimensão *ideias fundamentais da Matemática (foundational mathematical ideas)* compreende as justificativas matemáticas que fundamentam determinados procedimentos na abordagem e apresentação de objetos matemáticos. Geralmente, alguns procedimentos são apresentados aos estudantes como técnicas, interpretadas como “truques” para se resolver um problema em forma de atividade. No entanto, subjacente à técnica, que pode se apresentar como sem sentido para os estudantes, estão presentes ideias fundamentais da Matemática que se materializam por meio de procedimentos que mostram os porquês, ou seja, as justificativas baseadas em conhecimentos matemáticos. Algumas das ideias fundamentais podem se apresentar de modo mais explícito que outras. A título de exemplo, citamos o algoritmo americano usado na divisão, o qual incorpora ideias fundamentais como composição, decomposição, arredondamentos e subtrações repetidas. Nos materiais curriculares, segundo Remillard e Kim (2017), essas ideias estão presentes nos objetivos de aprendizagem, nas atividades e nas sugestões e orientações pedagógicas. Consideradas como possibilidades de ação com os materiais, essas ideias precisam ser reconhecidas na avaliação que os professores fazem dos materiais, ou parte deles, ao planejar e realizar suas aulas, como meio de criar as condições, ou potencializar as existentes, para que as aprendizagens matemáticas sejam construídas pelos estudantes.

A segunda dimensão *representações e suas conexões (representations and connections across them)* refere-se à variedade de modelos instrucionais ou representações dos objetos matemáticos presentes nos materiais curriculares que auxiliam os professores a fazer a abordagem e apresentação dos conceitos de forma mais acessível aos estudantes. Vejamos que esta assertiva nos conduz ao conceito trabalhado por Remillard (2005) de materiais curriculares como indutores do currículo, pois mostra o quanto o material imprime decisão sobre os modos como os estudantes terão contato com determinados conceitos. Essa dimensão inclui as diferentes representações que um objeto matemático pode assumir e as conexões entre elas, por exemplo, expressões algébricas, linguagem, quadros, tabelas, diagramas, esquemas e demais elementos figurais, considerando a ênfase em como o conhecimento pode ser transformado e representado para torná-lo acessível aos estudantes (REMILLARD e KIM, 2017).

A dimensão *complexidade relativa do problema (relative problem complexity)*, que

também incluímos quaisquer tipos de atividades, contempla exercícios, problemas e atividades exploratório-investigativas apresentadas pelo material curricular que servem como aporte para promoção da aprendizagem dos estudantes. Esses problemas (atividades) apresentam graus variados de dificuldades, o que exige tipos diferentes de raciocínios a serem mobilizados pelos estudantes na resolução, alguns mais simples e outros mais elaborados. Baseados nos estudos de Smith e Stein (1998), podemos considerar que, nessa dimensão, as atividades se diferem em relação aos níveis de demandas cognitivas esperadas dos estudantes. Sobre esse aspecto, Remillard e Kim (2017) consideram que as atividades podem apresentar acentuado grau de complexidade, fazendo com que o professor utilize de seus conhecimentos para categorização, ordenação das tarefas e identificação de possíveis pontos de dificuldade dos estudantes.

A última dimensão, *percursos de aprendizagem matemática (mathematical learning pathways)*, diz respeito ao reconhecimento, pelo professor, de sequências de aprendizagem em relação ao currículo. Ou seja, a compreensão de como um conteúdo ou conceito está situado dentro de um conjunto maior de aprendizagens objetivadas pelo currículo de Matemática, podendo ser dentro de um conjunto de atividades, de um determinado ano letivo ou em vários anos que compõem a vida escolar dos estudantes. Remillard e Kim (2017) compreendem que o conhecimento desses percursos refere-se à compreensão de conceitos matemáticos mais elaborados, abordados em distintos períodos letivos, inclusive com enfoques e abordagens diferenciadas. Para essas autoras, essa dimensão relaciona-se à categoria de conhecimento horizontal do conteúdo proposta por Ball, Thames e Phelps (2008).

Ao trazermos modelos teóricos utilizados como ferramentas de análise do conhecimento do professor que ensina Matemática em suas relações com os materiais curriculares, consideramos que todo o percurso temporal de desenvolvimento destes relevantes constructos contribui para a investigação que aqui retratamos. Em especial, o *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo*, elaborado por Remillard e Kim (2017), colabora para o objetivo proposto neste artigo, pois este modelo incorpora categorias elaboradas por outros autores e reconhecidamente utilizada na Educação Matemática, além de apresentar dimensões que tratam especificamente de recursos presentes nos materiais curriculares. Deste modo, passamos para a próxima seção, onde são apresentadas as opções metodológicas da presente investigação.

3.3 Percurso metodológico: os caminhos que conduzem à investigação

Sustentados pela questão de pesquisa traduzida por meio do objetivo de estudo que aqui propomos, tomamos como colaboradores da investigação professores que ensinam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental na Escola Municipal Coronel Melvino Ferraz, situada na cidade de Rubim (MG). Inicialmente, convidamos os cinco professores que compõem o quadro de ensino de Matemática na referida escola, todavia apenas três puderam atender ao convite. O propósito que justifica a formação deste grupo composto por três professores está na premissa de que, como agentes interativos nos processos de ensino e de aprendizagem, eles podem contribuir com reflexões práticas. Neste contexto, consideramos como fio condutor dessas reflexões a entrevista semiestruturada. Realizada individualmente com os professores, a entrevista comporta questões sobre as ideias matemáticas presentes em um material curricular, bem como sua percepção e interpretação por estes professores. O material, elaborado em formato de apostila impressa e distribuído aos estudantes, nos foi disponibilizado por um dos professores. Composto de 39 atividades, distribuídas em nove páginas, as quais abordam conteúdos referentes a Grandezas e Medidas, o material foi utilizado durante quatro semanas no mês de setembro de 2020 em turmas de 6º ano da referida escola.

Para a realização de uma pesquisa que aborda fenômenos que envolvem seres humanos, importa que cuidados éticos sejam considerados. Assim, para a participação e preservação da ética, o grupo recebeu, analisou e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido⁶.

Convém esclarecer que, em razão das medidas de saúde adotadas para prevenção ao contágio causado pela doença infecciosa viral respiratória ocasionada pelo agente coronavírus (COVID-19), foram realizados encontros virtuais durante o mês de setembro de 2020, com aproximadamente uma hora e meia de duração para cada um dos encontros. Dos três professores colaboradores da pesquisa, dois não lecionam no 6º ano, por isso, eles receberam o material curricular com antecedência para analisá-lo. Recolhemos as informações que formam o *corpus* de análise deste trabalho, utilizando a entrevista semiestruturada e assim construindo os dados da pesquisa.

Conforme teoriza Manzini (2003), esse tipo de entrevista é um procedimento relevante quando se pretende coletar informações. Para tanto, elaboramos um roteiro formado por questões abertas, flexíveis e, portanto, passíveis de reorientações durante o tempo em que a

⁶ O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros em 23 set. 2019 e aprovado em 18 out. 2019, processo n. 21908719.0.0000.5146 e parecer n. 3.650.653.

entrevista ocorresse, de forma que a condução desta esteja alinhada ao objetivo do estudo. O grupo de participantes é constituído por dois professores e uma professora que não se opuseram a suas identificações neste artigo, permitindo que seus nomes sejam revelados. Todos possuem licenciatura e pós-graduação em Matemática; estão em uma faixa etária que varia de 38 a 50 anos e ensinam Matemática há mais de três anos.

O roteiro da entrevista, conforme Apêndice II, foi composto de nove questões norteadoras. O *corpus* textual obtido após a transcrição das entrevistas foi processado no IRaMuTeQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires), um *software* de uso gratuito que se ancora no ambiente estatístico do *software* R e na linguagem Python.

A opção pela utilização deste programa como aporte para nossa análise justifica-se, sobretudo, pelo sentido de algumas das expressões presentes na descrição do objetivo de pesquisa, quais sejam, “discutir”, “ideias matemáticas”, “percebidas” e “interpretadas”, e que podem ser mais bem apreendidas por meio de métodos que as comportem e que não desprezem a questão do rigor científico. Assim, consideramos que este programa pode nos oportunizar uma gama de análises textuais, partindo das mais simples, como a lexicografia básica (cálculo de frequência de palavras), às mais complexas, como as análises multivariadas, tais como classificação hierárquica descendente e de análise de similitude.

Os resultados gerados ao inserirmos no programa IRaMuTeQ o *corpus* textual obtido das entrevistas realizadas com os professores participantes deste estudo permitiu a organização e a distribuição de expressões mais significativas e, portanto, carregadas de sentido para os entrevistados, de modo que a compreensão pode ser mais fácil e visualmente perceptível.

Nesse sentido, optamos pela *Análise de Similitude* para este estudo por ser considerado um gráfico apto para análises de pesquisas qualitativas que fazem uso de conteúdo textual. A *Análise de Similitude*, um dos cinco tipos de grafos que podem ser gerados pelo IRaMuTeQ, nos permitiu identificar as coocorrências entre palavras e seus resultados, indicando conexões entre elas e auxiliando a formação das estruturas comuns presentes em um mesmo *corpus* textual (MARCHAND e RATINAUD, 2012). A figura formada na interface de resultados é a árvore de ocorrências. Nela se apresentam agrupadas as palavras do *corpus* em forma de nuvens coloridas, de acordo com as variáveis descritivas selecionadas pelo pesquisador ao lançar os dados textuais no *software*. A partir daí, o pesquisador apoia-se no referencial teórico para orientar e sustentar sua análise.

Conforme já explicitamos, para este artigo consideramos a Análise de Similitudes gerando um grafo que representa a ligação entre as palavras do *corpus* textual, buscando a maior frequência em que um termo é citado junto com outro. A partir desta análise é possível inferir a estrutura de construção do texto e a correlação entre suas palavras-chave. Nesta fase agregamos o modelo teórico proposto por Remillard e Kim (2017), denominado *Conhecimento de Matemática Incorporada ao Currículo* (KCEM), composto de quatro dimensões especificados nas próximas seções para subsidiar as análises sobre como as ideias matemáticas subjacentes aos materiais curriculares são percebidas e interpretadas pelos professores.

3.4 Ideias fundamentais da Matemática

Uma concepção bastante veiculada no campo educacional na contemporaneidade é que, pela utilização que fazem dos materiais curriculares em sua prática cotidiana de ensino, os professores têm suas demandas profissionais diminuídas. Tal assertiva nos permite inferir que o material curricular, importante recurso para a implementação do currículo nas salas de aula, conforme destaca Sacristán (1997), não invalida a necessidade da presença dos recursos do professor para que sejam colocadas em prática as demandas matemáticas contidas no material. Após a leitura atenta, interpretação e reflexões acerca das ideias matemáticas incorporadas no material curricular, passamos à análise do material, elaborado e distribuído aos alunos do 6º ano da Rede Municipal de Educação de Rubim (MG), com o tema Grandezas e Medidas, direcionamos a reflexão para a avaliação de alguns aspectos do material. A Figura 3, denominada grafo para *Análise de Similitude*, gerada pelo IRaMuTeQ após inserção do *corpus* textual das entrevistas, apresenta os agrupamentos de palavras que emergiram da avaliação das ideias fundamentais da Matemática subjacentes ao material, identificadas pelos professores.

Conforme pode ser visualizado na Figura 3, os professores participantes consideraram o conhecimento da Matemática e o conhecimento que possuem sobre o ensino da Matemática (BALL, THAMES e PHELPS, 2008), especificamente sobre Grandezas e Medidas, para avaliar o material. As palavras mais representativas foram *materiais*, *aluno*, *conteúdos*, *adição*, *subtração*, *problemas* e *resolução*.

Este conjunto de palavras, quando analisado de forma interligada, revela que a presença dos materiais curriculares, para este grupo de professores, é relevante para o ensino da Matemática. Além disso, a presença constante de referências ao substantivo *aluno* nos remete

à ideia de que as necessidades de aprendizagens dos estudantes são consideradas, bem como a forma como os conteúdos e conceitos são apresentados, de modo que as atividades sejam realizadas por eles.

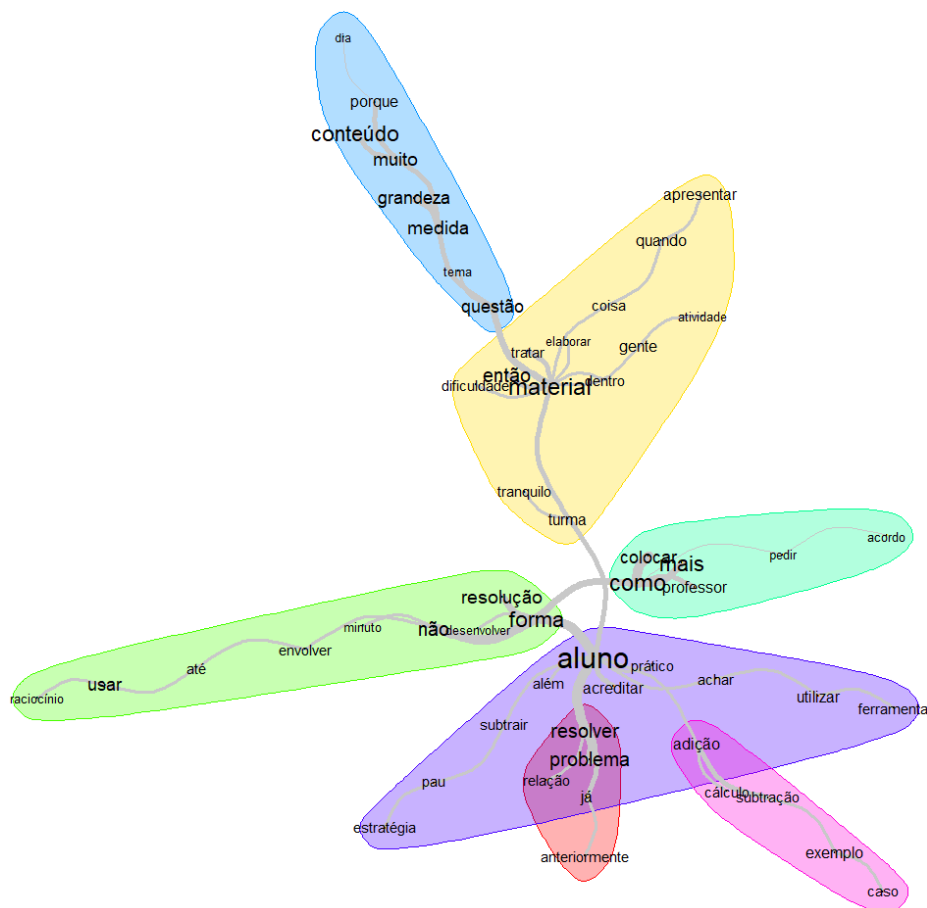


Figura 3: Agrupamento por similitude do *corpus* referente às ideias fundamentais da Matemática presentes no material curricular (Elaboração da Autora)

Quando perguntados acerca das estratégias matemáticas possíveis às quais os alunos poderiam recorrer para resolver as atividades, os professores emitiram respostas referentes aos usos de artefatos e recursos manipulativos para a resolução dos problemas. Os excertos que confirmam essa afirmativa podem ser vistos nas respostas como a do professor Rogério: “*Eu acredito que ferramentas que poderiam ajudar na resolução desses problemas seriam a fita métrica, balança, régua. Além dessas estratégias os alunos usam pauzinhos para somar ou subtrair*”. A compreensão equivocada sobre o conceito de estratégias matemáticas para resolução de problemas é também revelada na fala da professora Mônica, quando esta relata que “*os problemas relacionados à Grandezas e Medidas já possuem essas características de se poder resolver de várias maneiras o mesmo problema*”. Todavia, o tipo de estratégias a que a professora se refere é identificado no restante de sua resposta à questão que mencionamos:

“Eu acho que os alunos poderiam recorrer a videoaulas, ao professor de forma virtual, usar diferentes formas de raciocínio”. Ainda sobre o questionamento inicial, o professor Hélder considera que, “na prática, os alunos, utilizam muito ferramentas como réguas, fitas métricas, para resolver os problemas”.

Se observarmos a nuvem de cor lilás na Figura 3, a qual nos apresenta as palavras mais significativas sobre essa questão, podemos visualizar palavras que reforçam nossa análise. Assim, ao atentarmos para as palavras *aluno*, *estratégias*, *ferramenta* e *pau* podemos, de certo modo, complementar nossa percepção dessas palavras dentro do contexto em que foram geradas. O descompasso nos sentidos atribuídos ao conceito de *estratégias matemáticas* para resolução de problemas mostra a ausência de conhecimentos matemáticos dos professores relativos às abordagens dadas nas atividades, bem como conhecimentos que justificam alguns procedimentos que poderiam ser manifestados pelos alunos na resolução, o que Ball, Thames e Phelps (2008) categorizou como sendo o *conhecimento especializado do conteúdo*. No que se refere às justificativas matemáticas, ou seja, os porquês, as respostas dos professores mostram uma fragilidade em relação ao *conhecimento dos tópicos matemáticos*, teorizado por Carrillo, Martinez e Contreras (2013) e Carrillo *et al.* (2014), ou seja, explicações para alguns procedimentos a partir da exploração de conceitos e suas propriedades.

Pela análise das respostas dos professores, apreendemos que a percepção sobre o que seriam as estratégias matemáticas para resolução de problemas está, de certo modo, comprometida. Há uma constante menção à utilização de recursos materiais em detrimento de estratégias e procedimentos matemáticos para subsidiar as resoluções. Observando tal proposição à luz dos referenciais que subsidiam nossa análise, Remillard e Kim (2017) consideram que as *ideias fundamentais da Matemática* compreendem as justificativas matemáticas que fundamentam determinados procedimentos na abordagem e apresentação de objetos matemáticos, aspecto pouco observado na análise realizada.

Em um segundo momento, perguntamos aos professores se as atividades do material curricular comportavam diferentes graus de complexidade e se as estratégias de resolução utilizadas pelos estudantes poderiam ser justificadas matematicamente. As palavras mais marcantes estão reunidas nas nuvens lilás, pink e rosê e em suas intersecções, conforme Figura 3. Dentre elas, citamos: *resoluções*, *conteúdos*, *estratégias*, *resolver*, *problema*, *adição* e *subtração*. Para uma melhor compreensão da interrogação lançada, apresentamos estas palavras dentro dos excertos das entrevistas concedidas pelos professores e que nos auxiliam na análise

dos discursos.

Em relação a essa questão, os professores citaram como justificativas alguns procedimentos. O professor Hélder comentou que “*sempre aparecem outras resoluções e outros conteúdos relacionados*”. Vejamos que a resposta do professor tem pouca relação com o que de fato foi perguntado. A professora Mônica concorda com a existência de justificativas matemáticas para as soluções e estratégias encontradas pelos estudantes na resolução das atividades, porém as desconhece e não as identifica nominalmente:

Mônica: *Tenho quase certeza que essas formas diferenciadas de se resolver situações-problema podem ser justificadas matematicamente, mas eu não sei dizer especificamente como classificar ou demonstrar esse tipo de conhecimento do aluno.*

No entanto, o professor Rogério apresenta e identifica algumas possibilidades de justificativas e procedimentos às estratégias dos estudantes:

Rogério: *Nessas estratégias, quando eles utilizam, por exemplo, os pauzinhos eu poderia voltar no QVL (Quadro Valor de Lugar) para contagens na Base 10. Eu poderia estar auxiliando na hora de apresentar o conteúdo, quando chega no 9 e o décimo pauzinho aparece. Para ele saber no Quadro Valor de Lugar, eu tenho que transferir 10 unidades que seriam equivalentes a uma dezena, então, neste caso a gente mostra esse conhecimento de um conteúdo. O uso do material dourado também, uso de pauzinhos para adicionar ou subtrair. Mas outras estratégias para resolução desses problemas eu desconheço.*

De acordo com os relatos dos professores colaboradores da pesquisa, compreendemos as proposições de Remillard e Kim (2017) ao defenderem que “os professores precisam reconhecer as ideias matemáticas fundamentais que fundamentam os formatos de instrução subjacentes aos materiais curriculares”, fato que confere ao professor a “vantagem para avaliar a adequação geral e específica das ideias matemáticas e considerar maneiras de adaptá-las para seus alunos específicos (p. 74). Nessa mesma direção, Godino (2009) enfatiza a necessidade de que o professor seja capaz de mobilizar diversas representações para um mesmo objeto matemático, facilitando a compreensão e resolução dos problemas pelos estudantes.

A análise das respostas dos professores, presentes nos excertos selecionados, revela que a compreensão do que seriam estratégias matemáticas para resolução de problemas está associada às estratégias metodológicas para abordar os conteúdos, privilegiando-se o uso de artefatos manipulativos, o que evidencia o quanto esses professores mobilizam o *conhecimento*

do ensino de Matemática (CARRILLO, MARTINEZ e CONTRERAS, 2013).

Conforme já esclarecemos, as ideias fundamentais da Matemática estão presentes no material curricular, porém os professores pouco as identificam. Examinando essa assertiva à luz das teorizações de Remillard e Kim (2017), o desenvolvimento prático do currículo e a promoção das aprendizagens dos estudantes nos ambientes das salas de aula estão relacionados com as ações dos professores, seu raciocínio sobre determinado conteúdo, a fim de o trazer à tona e fazer uso produtivo dessas ideias ao estruturar atividades e planejar sua prática a partir dos materiais curriculares.

3.5 Representação e suas conexões

Nesta dimensão, analisamos como os professores que ensinam Matemática assimilam os modelos instrucionais e representações no material curricular. Tomando por base teorizações de Remillard e Kim (2017), essa dimensão se refere à forma como determinado conteúdo é abordado, representado e os tipos de instruções que são fornecidas aos estudantes para resolução das atividades propostas.

O grafo ilustrado na Figura 4 materializa os agrupamentos de palavras que compõem o *corpus* textual de entrevistas que tomam como cerne os modelos instrucionais ou representações, bem como sua função no material curricular e suas consequências para as aprendizagens dos alunos. Consoante a essas questões, passamos a analisar como os professores percebem e interpretam a presença das representações no material. Para este fim, foram elencadas três questões conforme constam no Apêndice II, para direcionar a reflexão. Observemos as palavras mais presentes nas narrativas e, portanto, carregadas de significados aglutinadas a partir das respostas a esses questionamentos: *aluno*, *conteúdo*, *material*, *resolução*, *apresenta* e *problemas*. Dessas se ramificam expressões, tais como: *material simples*, *necessidades do aluno*, *aprendizagem do conteúdo* e *graus de dificuldades diferentes*.

Os fragmentos de respostas selecionados evidenciam as concepções dos professores participantes quando indagados sobre a percepção que têm das representações no material curricular. Ao analisarmos as palavras e expressões significativas, percebemos que forma de “*apresentar*” o “*conteúdo*” no material curricular privilegia a representação do tipo numérica.

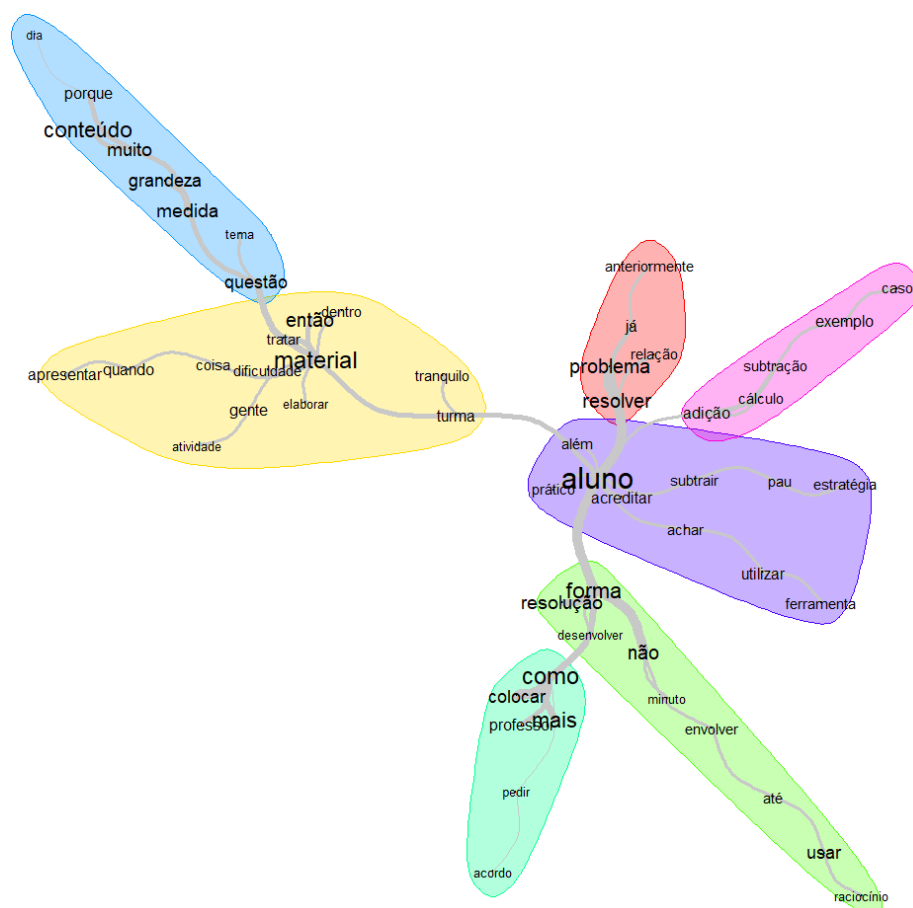


Figura 4: Agrupamento por similitude do *corpus* referente às representações e suas conexões presentes no material curricular (Elaboração da Autora)

A priorização desse tipo de representação é justificada, segundo os professores, em razão das “*necessidades do aluno*” quanto à “*aprendizagem do conteúdo*” culminando na estruturação de um “*material simples*” que não estabelece “*graus de dificuldades diferentes*” nas atividades propostas. Assim, solicitamos que os professores participantes avaliassem se este aspecto colabora para ampliar ou restringir as possibilidades de aprendizagem dos estudantes. Sobre este questionamento, o professor Rogério considera que a presença de variados tipos de representação “*colabora com o ensino, pois a figura em si possibilita e facilita a aprendizagem do aluno. Inclusive, teria que ter mais imagens, gráficos e charges relacionadas ao conteúdo*”. Tais narrativas têm relação com o *Conhecimento dos Tópicos Matemáticos* desenvolvido por Carrillo *et al.* (2014) e se referem aos conteúdos matemáticos presentes no material curricular e que os estudantes precisam assimilar e, também, com aspectos da faceta epistêmica teorizada por Godino (2009), que sugere a articulação entre diferentes conhecimentos da Matemática com maior profundidade e amplitude.

Durante a realização da entrevista quando direcionamos as perguntas para aspecto do

conteúdo e como ele é representado no material, o professor Hélder justifica a ausência de representações variadas dos conteúdos de Grandezas e Medidas no material curricular:

Hélder: *Eu propositalmente direcionei para um único conteúdo para tentar fixar na memória deles esse conteúdo, para depois introduzir outras atividades. Se eu tivesse apresentado outras representações facilitaria para os alunos. Se eu tivesse buscado mais figuras ou outras representações nos contextos do dia a dia e problemas que ele vivencia.*

Inicialmente, o professor relata que a opção por restringir variadas representações facilitaria a aprendizagem dos estudantes. Todavia, ele completa a sua resposta concordando que a utilização de outras representações é o que facilitaria a compreensão e aprendizagem dos estudantes. Essa afirmativa está presente nas palavras da nuvem verde como *forma* e *resolução*, em fonte maior ressaltando a importância de ambas. No entanto, as expressões *envolver* e *raciocínio* estão em oposição às duas primeiras. Ou seja, a *forma* de apresentação eminentemente numérica pode comprometer as aprendizagens por não estimular o *raciocínio* dos estudantes e limitar a forma como os conteúdos podem ser representados em uma atividade.

A professora Mônica relata que, ao estudar o material percebeu que a representação numérica foi usada de modo extensivo em detrimento de variadas possibilidades de modelos existentes para instruir e representar a unidade temática Grandezas e Medidas. Desse modo, considera que “*esse tipo de representação leva o aluno a ficar numa zona de conforto. Dificulta a ampliação do olhar do aluno e se você observar as questões se repetem muito*”. Essa percepção se ancora às teorizações de Ball, Thames e Phelps (2008) sobre o *Conhecimento Especializado do Conteúdo* (SCK). Esta categoria abrange não somente os conhecimentos esperados de um adulto, mas para além destes, abrangem toda uma variedade de conhecimentos matemáticos que permitem que os professores cumpram suas tarefas de ensino. Por essa concepção, os excertos selecionados evidenciam pouco conhecimento dos professores em relação às diferentes representações possíveis aos conteúdos em uma atividade, principalmente em identificar ideias matemáticas ou propriedades subjacentes às resoluções que justificam os diferentes procedimentos.

Diante de tal constatação, trazemos ainda as teorizações de Shulman (1986, 1987) ao enfatizar a importância de que o conhecimento deve ser transformado por meio de variadas representações que o tornem alcançáveis pelos estudantes. Consideramos que os professores só podem perceber tal fragilidade revisitando seus recursos, ou seja, os conhecimentos que possuem sobre a Matemática e seu ensino. Vejamos que, com o intuito de aprimorar o material,

a professora Mônica sugere a retirada “*dessas questões representadas, sobretudo numericamente [e] aumentaria a quantidade de ilustrações, figuras, e desenhos relacionados aos problemas*”.

A nuvem de cor rosa na Figura 4, em que palavras como *adição* e *subtração* estão evidenciadas revela aspectos das narrativas dos professores quando a entrevista é conduzida para a reflexão sobre a presença de diferentes unidades temáticas e suas conexões no material, ou seja, se há no material uma articulação de conteúdos de outra unidade temática com os de Grandezas e Medidas. A despeito das conexões entre unidades temáticas, Carrillo, Contreras e Flores (2013) e Carrillo *et al.* (2014) enfatizam a relevância do *Conhecimento da estrutura da Matemática* como sendo a capacidade do professor em incluir ideias e estruturas matemáticas, como por exemplo, o conhecimento de propriedades e noções relativas à cada unidade e ao conteúdo que está sendo abordado e suas conexões com tópicos atuais, anteriores e futuros. Vejamos as respostas dadas pelos professores que têm relação com essa categoria:

Hélder: *Ao observar o material, eu percebo que tem outros conteúdos. Ainda que eu esteja trabalhando Grandezas e Medidas, eu percebo que passa por números naturais; tem algumas questões relacionadas a semanas, meses, unidades de tempo. Eu acho que aborda poucos conteúdos.*

Rogério: *O material trouxe nas unidades temáticas a questão dos conhecimentos sobre conjuntos numéricos que, de alguma forma, vai ajudar nas operações para resolver as atividades relacionadas a Grandezas e Medidas. Para se estar fazendo as operações, as comparações os estudantes precisam utilizar outras unidades temáticas. Isso de articular os conteúdos, colabora com as aprendizagens dos alunos.*

Mônica: *Eu acredito que há uma articulação entre Grandezas e Medidas junto com conteúdos como adição, subtração, divisão, multiplicação, agrupamento, arredondamento e outros conteúdos matemáticos. No material essa articulação não está especificada, ela está meio nas entrelinhas, mas eu não sei identificar se isso é bom ou ruim para o aluno.*

Para compreensão desses discursos e narrativas, revisitamos as proposições teóricas para análise dos conhecimentos mobilizados pelo professor em sua relação prática com os materiais curriculares. O modelo KCEM, estruturado por Remillard e Kim (2017), sugere que as instruções e representações projetadas nos materiais curriculares devem ser consideradas para que as ideias e relações matemáticas com a unidade temática, em nosso caso Grandezas e Medidas, se tornem acessíveis aos estudantes. Retomando os excertos, podemos verificar as conexões feitas pelo grupo de professores participantes em que Hélder identifica conexões com Números; Rogério e Mônica conectam a Números e Operações. Essas articulações entre conteúdos de Grandezas e Medidas, Números e Operações, percebidas pelos professores, nos

remete a Carrillo *et al.* (2014), quando este afirma que os conhecimentos matemáticos que um professor possui deve extrapolar a abordagem isolada de conceitos, mas integrá-los em uma rede de conexões, fomentando a apresentação de conteúdos que parte de uma perspectiva básica para outras mais elaboradas.

3.6 Complexidade relativa ao problema

Nesta terceira unidade de análise passamos a analisar como os três professores participantes deste estudo percebem e interpretam o grau de complexidade das atividades matemáticas que compõem o material curricular. A percepção da estrutura das atividades, seus contextos e objetivos, proposta por Remillard e Kim (2017), considera que as atividades projetadas no material curricular podem ser caracterizadas como “veículo por meio do qual o aprendizado ocorre e pelo qual os professores avaliam a compreensão dos alunos” (p. 75). Revela-se, dessa forma, que as atividades presentes no material curricular tendem a se apresentar como mecanismo que pode fomentar as aprendizagens dos estudantes. Nesse sentido, as atividades eleitas pelos professores para apresentar e abordar conteúdos de Grandezas e Medidas devem estar alinhadas a essa premissa.

Neste ponto da pesquisa propomos, subsidiados pelo modelo KCEM, que os professores participantes avaliassem os graus de dificuldades das atividades do material. Como exemplos de coocorrências no grafo, citamos: *aluno*, *problemas* e *estratégias*, que nos conduzem à reflexão dos sentidos dessas três palavras quando agrupadas em um mesmo fragmento da entrevista. Alinhando estas palavras às respostas completas, apreendemos que os professores consideram sempre o papel do aluno nessa relação com o material curricular. Escolhas e opções por abordagens e apresentações de conteúdos estão sempre em consonância com o conhecimento que os estudantes possuem.

As palavras destacadas, agrupadas nas três nuvens, contribuem para a análise qualitativa das entrevistas, confirmando algumas de nossas apreensões iniciais a partir da leitura do *corpus* textual. Os resultados das respostas foram transcritos e submetidos à Análise de Similitude pelo IRaMuTeQ. Como resultado, obtivemos a Figura 5; em que podemos visualizar bem ao centro, em grafos maiores, a palavra *aluno*.

Da *análise de similitude*, conforme Figura 5, emergiram 55 ocorrências, ou seja, 55 palavras que foram repetidas por mais de dez vezes nas respostas. Aquelas que se repetem aparecem em tamanho maior, dando destaque às mesmas dentro dos discursos dos participantes.

Como exemplos, citamos: *aluno*, *material*, *conteúdo*, *grandezas e medidas* e *professor*.

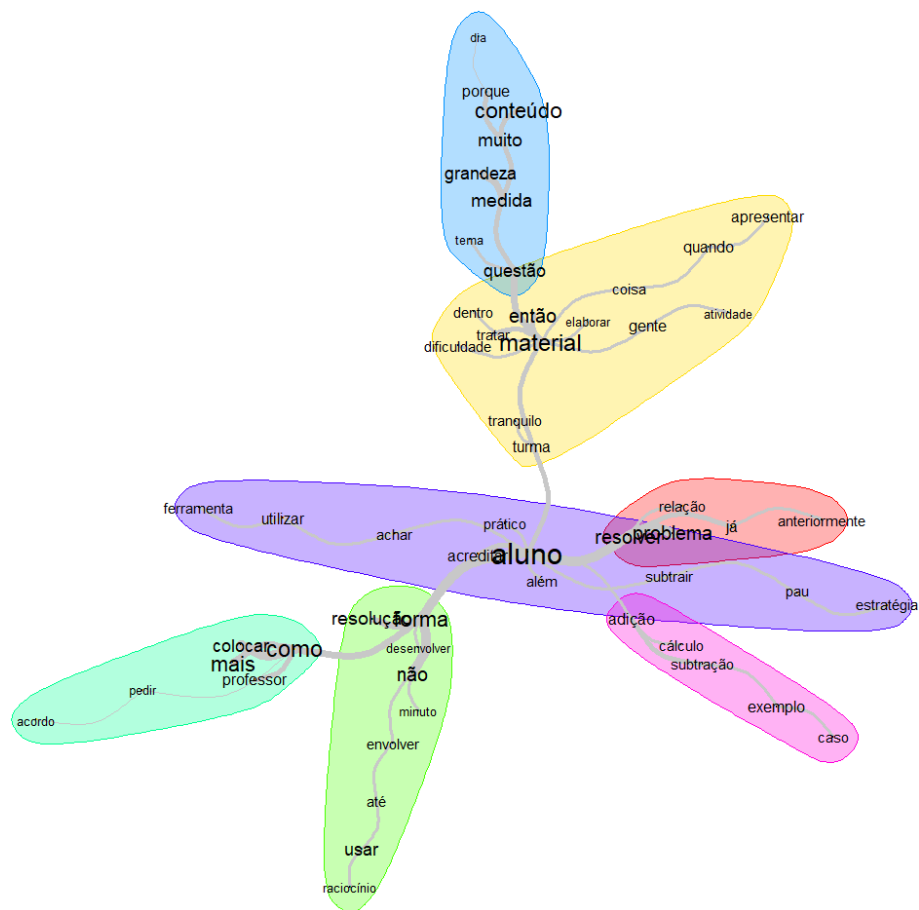


Figura 5: Agrupamento por similitude do *corpus* referente complexidade relativa das atividades no material curricular (Elaboração da Autora)

Em relação à percepção dos professores sobre o grau de dificuldades das atividades matemáticas do material curricular, o professor Rogério considera que as atividades são “condizentes com a proposta de atividades para o 6º ano. Não há questões que tenham maior grau de dificuldade, fazendo com que o aluno não entenda”. Em resposta à essa mesma pergunta, a professora Mônica avalia que “o material manteve o mesmo grau de dificuldade. Pelo que eu notei, ele não avançou em termos de graus de dificuldades; não sai da mesma linha de raciocínio”. E finalmente, o professor Hélder argumenta: “Eu escolhi essas atividades com nível de dificuldades que eu considero mediano. É um material simples e que está de acordo com as necessidades da turma, não apresentando graus diferenciados de dificuldade”.

Pela análise dos fragmentos, fica evidente que, considerando o *Conhecimento dos Estudantes*, elaborado por Shulman (1987) e ampliado por Ball, Thames e Phelps (2008), os professores participantes fazem escolhas pedagógicas tomando como orientação as dificuldades de aprendizagens dos alunos e também o nível de conhecimento em que eles se encontram.

Todavia, quando solicitamos que os professores identificassem os graus de dificuldades exigidos e tipos de raciocínio mobilizados, se mais simples ou mais elaborados em suas resoluções, responderam:

Mônica: *Do ponto de vista das aprendizagens das crianças, eu acredito que isso não seja positivo. Eu acho que você deve trabalhar com graus de dificuldades variados, para além do que o aluno já tem capacidade de desenvolver justamente para estimulá-lo a buscar este conhecimento, a buscar o desenvolvimento do raciocínio matemático.*

Rogério: *O grau de dificuldade de raciocínio nas atividades é bem simples. Não há proposição de algum tipo de raciocínio mais elaborado. É só questão de operação e não explora realmente outras questões. Isso restringe o raciocínio do aluno, o que ele tem que estar formando ideias sobre os conteúdos.*

Na relação com materiais curriculares, professores precisam selecionar quais problemas são apropriados para determinados estudantes ou como eles podem ser adaptados para promover as aprendizagens matemáticas. Neste caso, compete ao professor avaliar a complexidade das atividades, ou seja, os diferentes níveis de demandas cognitivas esperadas que os estudantes manifestem ao resolver os problemas propostos. No entender de Remillard e Kim (2017), “compreender a complexidade do problema inclui a capacidade de categorizar e ordenar tarefas, aumentando a dificuldade, bem como a capacidade de identificar possíveis pontos de confusão para alunos associados a uma determinada tarefa” (p. 75). Vejamos que esta característica evidenciada nas respostas dos professores se alinha a um aspecto-chave dos estudos de Shulman (1987) ao trazer o raciocínio pedagógico do professor como uma transformação que objetiva a adaptação do conteúdo às características do aluno. Também é semelhante às proposições de Ball, Thames e Phelps (2008) sobre o *conhecimento de conteúdo e ensino* (KCT) e *conhecimento de conteúdo e alunos* (MKT).

3.7 Percursos de aprendizagem matemática

Esta dimensão relaciona-se à capacidade dos materiais curriculares em mapear “caminhos de aprendizagem para o desenvolvimento de ideias matemáticas e habilidades relacionadas ao longo do tempo, dentro de uma lição, dentro de um ano ou ao longo de vários anos” (REMILLARD e KIM, 2017, p. 75). Consideramos que as sequências e aprendizagens, quando bem construídas, podem contribuir para o desenvolvimento do currículo nas salas de aulas. Com o objetivo de refletir sobre essa questão, perguntamos aos professores participantes sobre a compreensão que possuem dos conteúdos abordados no material ao longo do ano letivo

e ao longo da escolarização dos estudantes. As respostas dadas a esta pergunta podem ser observadas na Figura 6, por meio das palavras que a compõem.

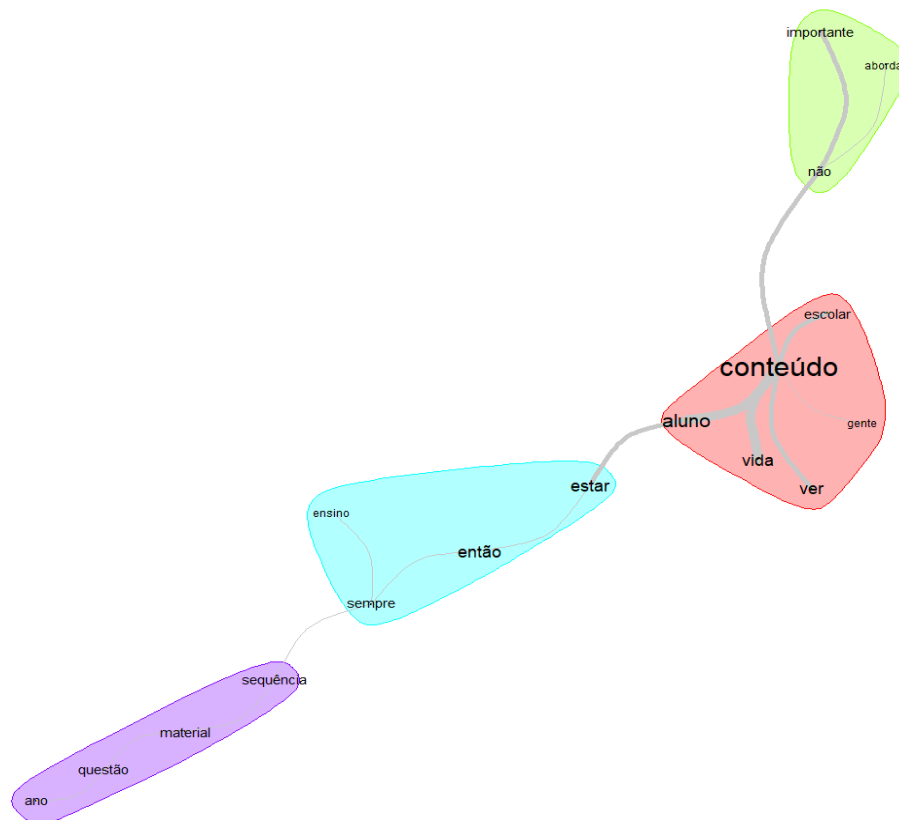


Figura 6: Agrupamento por similitude do *corpus* referente a percursos de aprendizagem matemática no material curricular (Elaboração da Autora)

As palavras *conteúdo*, *abordar*, *importante*, *material* e *sequência* revelam que os professores identificam percursos de aprendizagem matemática quando reconhecem que um conteúdo abordado no material se faz presente no currículo, em diferentes anos escolares e com abordagens cada vez mais ampliadas do ponto de vista conceitual. Este tipo de conhecimento, necessário ao professor que ensina Matemática, está contemplado nos estudos de Ball, Thames e Phelps (2008) sob a nomenclatura de *conhecimento horizontal do conteúdo* (HCK). Neste caso, em específico, o HCK se relaciona com a Matemática no currículo, ou seja, abrange todo o programa para cada ano escolar em articulação com os programas dos anos subsequentes, que se materializam nos percursos de aprendizagens dos estudantes.

Este tipo de conhecimento necessário ao professor é abordado, ainda, nos estudos realizados por Remillard e Kim (2017) quando essas autoras fazem menção às interligações de um conteúdo, abordado em um ano ou situação de aprendizagem anterior, poderá ser abordado em fases posteriores, o que requer do professor o conhecimento de como os conteúdos se dimensionam no currículo, em termos de abordagens conceitual, didática e metodológica.

Observemos os fragmentos que selecionamos nas entrevistas da professora Mônica: “*sempre me preocupo como esse conteúdo que será visto na frente. De que maneira eu posso trabalhar hoje para ele ter uma sequência nas aprendizagens relacionadas a esse tema*”. Vejamos que, ainda que considere “complicado”, o professor Hélder revela que realiza um retorno aos percursos de aprendizagens matemáticas mesmo dizendo que: “*Essa questão fica um pouco complicada na atual conjuntura, mas eu fico tentando voltar nas atividades do ano anterior*”.

Mônica: *Me preocupo não somente com os conteúdos abordados no material, mas em outros conteúdos. Como eu sempre falo aqui, é a questão da sequência. Eu preparo o material pensando na sequência, no ano seguinte, no período seguinte, 8º ano e até o Ensino Médio. Então, eu sempre tenho que ter essa preocupação.*

Rogério: *Eu levo em consideração a importância do conteúdo anterior a essas aulas e depois também. Como esse conteúdo estaria presente na vida escolar dos alunos.*

Os professores apresentam compreensão dos percursos matemáticos na trajetória escolar dos estudantes e como as ideias matemáticas e conteúdos ensinados se relacionam em um amplo período de tempo. Carrillo *et al.* (2014) nomeiam essa categoria de conhecimento como sendo o *Conhecimento da estrutura da Matemática*, que analisa a capacidade de um professor em incluir ideias e estruturas matemáticas, relativas à cada unidade e ao conteúdo que está sendo abordado e suas conexões com conteúdos atuais, anteriores e futuros.

3.8 Considerações

Neste artigo discutimos como ideias matemáticas subjacentes aos recursos dos materiais curriculares são percebidas e interpretadas pelos professores, ou seja, pinçamos uma parte específica do conhecimento necessário a esses profissionais ao desenvolver o currículo. Para este objetivo, organizamos um referencial teórico que reúne alguns dos modelos teóricos para análise dos conhecimentos matemáticos necessários aos professores que ensinam Matemática. O *corpus* textual qualitativo obtido de respostas a uma entrevista foi processado pelo *software* IRaMuTeQ, fornecendo os gráficos que auxiliaram as análises. Estes procedimentos nos permitiram compreender e apreender, à luz da literatura, aspectos importantes da relação dos professores que ensinam Matemática com as ideias matemáticas contidas no material curricular elaborado para o trabalho com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Da análise feita, passamos a enumerar algumas questões.

Os professores participantes pouco identificaram conceitos e propriedades que justifiquem procedimentos a serem utilizados pelos estudantes nas resoluções dos problemas, mostrando a ausência desse conhecimento. Esta fragilidade indica a necessidade e a importância do engajamento dos professores em ações de formação continuada. Auxiliados por este tipo de formação, os professores podem alargar seus conhecimentos e, como consequência, possibilitar aos estudantes atividades que ampliem os sentidos e os significados das ideias matemáticas subjacentes ao material curricular.

Ainda sobre essa questão, consideramos que a falta desse conhecimento pode levar os professores a ofertarem a seus alunos um ensino mais baseado nas técnicas, em detrimento de explicações que explorem as estruturas da Matemática das atividades. Em uma outra perspectiva, a ausência desse conhecimento e a falta de sua abordagem nas aulas faz com que os professores busquem cada vez mais artefatos manipulativos para complementar as explicações das atividades. Embora isso seja uma atividade coerente por parte do professor e do ponto de vista das estratégias metodológicas, a ênfase nessa prática pode limitar os estudantes nos processos de compreensão das ideias matemáticas, suas conexões e estrutura.

Assim, sugerimos investimentos em formação continuada, bem como na pesquisa sobre materiais curriculares, conhecimento profissional docente e a relação professor-currículo. A pesquisa pode descortinar os modos como os professores mobilizam seus conhecimentos para se relacionar com os materiais, o quanto esses materiais podem colaborar para ampliar as aprendizagens dos professores e a necessidade de se investir em políticas públicas de formação, seja inicial ou continuada.

Uma questão que ficou evidente é que os professores baseiam suas ações e opções metodológicas nas aprendizagens dos alunos, o modo como eles aprendem e o que já sabem sobre Matemática. Os professores compreendem que essa aprendizagem pode ser favorecida quando se propõe atividades com grau de complexidade no nível de aprendizagem da turma. Na concepção dos professores participantes, atividades que exigem altas demandas cognitivas ou raciocínios mais elaborados pode ser um elemento dificultador das aprendizagens.

No tocante às limitações, vale assinalar que não tivemos a pretensão de esgotar a literatura que aborda a temática nesta investigação. Além disso, trata-se de um estudo realizado com um grupo específico, o que pressupõe a ausência de generalizações. Posto isso, sugerimos que as futuras investigações sobre conhecimentos mobilizados pelos professores que ensinam Matemática tomem a temática de modo mais abrangente, com mais professores participantes,

o que não nos foi possível por questões já expostas. Entendemos a importância de realização de outros estudos nessa temática e em diferentes contextos para que, diante de diferentes resultados, haja novas proposições e sugestões para as lacunas identificadas.

Em nossa concepção não arbitrária, mas em consonância com as teorizações sobre as ideias fundamentais da Matemática, com os excertos selecionados nas entrevistas dos professores e os resultados obtidos, fica evidente que tais elementos poderiam ser observados em profundidade quando da estruturação e seleção de atividades para comporem o material. Todavia, sabemos que o processo de formação dos conhecimentos necessários ao professor para desenvolvimento de sua prática de ensinar Matemática em movimento contínuo requer a oportunidade dessas aprendizagens, objetivando a sedimentação de suas aprendizagens e, principalmente, dos estudantes.

3.7 Referências

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. [Content knowledge for teaching: what makes it special?](#) *Journal of Teacher Education*, Washington, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dez. 2008.

BROWN, Matthew William. *Teaching by design: understanding the interaction between teacher practice and the design of curricular innovations*. 2002, 543f. Tese (Doutorado em Ciências da Aprendizagem) — School of Education & Social Policy, Northwestern University. Evanston, Illinois (EUA).

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, Janine. T; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

CAMARGO, Brigido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. [IRaMuTeQ: Um software gratuito para análise de dados textuais](#). *Temas em Psicologia*, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518, dez. 2013.

CARRILLO, José; MARTINEZ, Plabo Flores; CONTRERAS, Luis Carlos. Uno modelo de conocimiento especializado del profesor de Matemáticas. In: INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA — HOMENAJE A ENCARNACIÓN CASTRO. Granada: Editorial Comares, 2013. p. 193-200.

CARRILLO, José *et al.* (Org.). *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de Matemáticas*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, 2014.

CURI, Edda. [Formação de professores de Matemática: realidade presente e perspectivas futuras](#). 2000. 244f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

CURI, Edda. *Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. 2004. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

DAVIS, Elizabeth; KRAJCIK, Joseph. [Designing educative curriculum materials to promote teacher learning](#). *Educational Researcher*, v. 34, n. 3, p. 3-14, 2005.

FURONI, Shirlei Pascoalim. [Conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio em suas relações com livros didáticos](#). 2014. 156f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Instituto de Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande.

GODINO, Juan Díaz. Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de Matemáticas. *Unión*, San Cristóbal de La Laguna, v. 5, n. 20, dec. 2009.

JANUARIO, Gilberto. [Agência, affordance e a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática](#). *Ensino em Re-Vista*. Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 1055-1076, set./dez. 2020.

MADRIZ, Maria Eunice Souza. A construção de material curricular educativo: mobilização de conhecimentos por professores de Matemática da EJA. 2019. 130f. Dissertação (Mestrado em Educação de Jovens e Adultos) — Departamento de Educação. Universidade do Estado da Bahia. Salvador.

MANZINI, Eduardo José. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada. In: MARQUEZINE, Maria Cristina; ALMEIDA, Maria Amélia; OMOTE; Sadao. (Org.). *Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial*. Londrina: EdUEL, 2003, p. 11-25.

MARCHAND Pierre; RATINAUD, Pierre. [L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle française](#). In: JOURNÉES INTERNATIONALES D'ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES TEXTUELLES, 11, 2012, Liège. *Actes des 11^{es} JADT*. Liège: Université de Liège, 2012, p. 687-699.

MARTINS, Priscila Bernardo; CURI, Edda; SANTOS, Cintia Aparecida Bento dos. [O estado do conhecimento sobre as pesquisas brasileiras que focalizam as relações estabelecidas entre professores da Educação Básica com os materiais curriculares de Matemática](#). *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 461-476, jan./abr. 2019.

PIRES, Celia Maria Carolino; CURI, Edda. [Relações entre professores que ensinam Matemática e prescrições curriculares](#). *REnCiMa*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 57-74. 2013.

REMILLARD, Janine T.; KIM, Ok-Kyeong. [Knowledge of curriculum embedded mathematics: exploring a critical domain of teaching](#). *Educational Studies in Mathematics*, v. 96, p. 65-81, mar. 2017.

SACRISTÁN, José Gimeno. *Docencia y cultura escolar: reformas y modelo educativo*. Buenos Aires: Lugar Editorial, 1997.

SHULMAN, Lee S. [Those who understand: knowledge growth in teaching](#). *Educational Researcher*, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, feb. 1986.

SHULMAN, L. S. [Knowledge and teaching: foundations of the new reform](#). *Harvard Educational Review*, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-23, feb. 1987.

SMITH, Margaret Schwan; STEIN, Mary Kay. [Selecting and creating mathematical tasks: from research to practice](#). *Mathematics Teaching in the Middle School*, v. 3, n. 5, p. 344-350, feb. 1998.

TARDIF, Maurice. [Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério](#). *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 13, p. 5-24, jan./abr. 2000.

TARDIF, Murice. Saberes docentes e formação profissional. Tradução de Francisco Pereira de Lima. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

VIGOTSKY, Lev Lev Semenovich. *Pensamento e linguagem*. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKY, Lev Lev Semenovich. *Teoria e método em Psicologia: uma investigação metodológica*. Tradução de Cláudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

CONSIDERAÇÕES

Suspiro — Apanhei essa idéia no ar e, com receio que me escape, firmei-a com as primeiras palavras que me ocorreram com o objetivo de mantê-las. E agora ela está morta, devido a essas palavras secas e trêmulas que flutuam sob este trapo mole e oscilante, e já nem sei, quando a observo, como pude ter sido tão feliz ao apanhar este pássaro.
Nietzsche (2012)

Escrever agora em um só fôlego, em um suspiro. Prendo o ar e o seguro por alguns instantes como se quisesse ou pudesse agarrar com as próprias mãos os pensamentos que parecem querer sair voando. Suspiro. Suspiros. E a cada um deles a escrita vai ganhando forma, senda arrancada como fazem os mineiros na busca por preciosidades sob terra. Talhada como assim fazem os carpinteiros para dar forma à madeira. Ou... forjada como ferro sob as altas temperaturas. Mas assim, em cada suspiro, uma palavra e o texto vai tomando forma. Às vezes penso que podemos aprender em um suspiro. Suspiro e penso: este conjunto de palavras é nosso último suspiro no percurso de escrita desta dissertação. E, novamente, suspiro em alegrias. Suspirar, pensar e me alegrar pelo caminho percorrido até aqui e as aprendizagens que se entranharam na minha alma durante este trabalho que, ao ser gestado, gestava ao mesmo tempo uma pesquisadora.

Ruminando... Relembro Nietzsche (2007) quando, na escrita de *Genealogia da Moral*, traz a reflexão de que podemos desenvolver tal habilidade, como alguns animais, de ruminar, de modo que sejamos capazes de elevar a leitura de seus aforismas à arte. Penso que talvez seja este o gosto de nossa escrita agora. Uma escrita que, conforme as elucubrações de Nietzsche (2007, 2012), precisa se comportar de modo muito similar àqueles que ruminam e não apenas como se fosse um homem moderno. Ou um homem moderno a ruminar. Trazendo de dentro para fora aquilo que pouco a pouco, nos alimentou. Neste processo de trazer aquilo que fora construído por meio de reflexões passamos a apresentar as Considerações.

Apresentamos, nesta seção de considerações, nossas discussões e análises acerca da pesquisa realizada. Trazemos à memória nossa escolha pelo formato *multipaper*, uma introdução interligando nossa trajetória, o problema de pesquisa em seu contexto e a

justificativa para a realização do estudo. Com o propósito de responder ao objetivo geral, retomamos na seção a seguir o problema de pesquisa, as justificativas, cada um dos objetivos específicos e os resultados que, correlacionados, trabalham para responder ao primeiro e mais amplo. Posteriormente, trazemos à análise as contribuições deste estudo para os professores que ensinam Matemática e também para o campo da educação Matemática que aborda a relação professor-materiais curriculares. Ao final, apresentamos sugestões para novos estudos e as limitações subjacentes a este.

Ensaio para problematizar e justificar poeticamente a pesquisa

Em suspiros, fazendo, desfazendo e me refazendo, trago agora as apreensões que emergiram nesse trajeto. Falamos, inicialmente da problemática, ou melhor, dos fenômenos a partir dos quais desenvolvemos nosso trabalho de pesquisa que se materializa nesta dissertação. Trazemos o objetivo inicial quando nos enveredamos por uma investigação a respeito da relação estabelecida entre professores que ensinam Matemática e materiais curriculares. Neste trabalho, a expressão *materiais curriculares* diz dos materiais que, em Educação Matemática, são oportunizados aos professores como meio para mediar/promover situações que promovam as aprendizagens de seus estudantes e, também, possibilita a ampliação dos conhecimentos profissionais docentes. Assim, uma gama de possíveis problemas de pesquisa podem emergir deste tema. A relação professor-materiais curriculares se configura como temática que pesquisadores da Educação Matemática têm se debruçado desde a década de 1990, revelando-se como percurso investigativo a ser percorrido.

A literatura estadunidense, referência para estudos nessa perspectiva, já se debruçava sobre essa questão desde os anos de 1970, ao adaptarem os livros didáticos aos programas curriculares implementados pelo governo. Todavia, em se tratando do contexto brasileiro, considera-se que, ainda que essa temática seja relevante para o campo de investigação da Educação Matemática, ela traz em seu escopo um desacordo no momento de incorporar nesses estudos a prática pedagógica dos professores. Ou seja, são poucas as pesquisas identificadas com abordagem na relação de professores com os materiais curriculares, o que, de certo modo, contribuiu para a realização desta, não apenas por uma questão quantitativa, mas, sobretudo, por identificarmos possibilidade de contribuição com o referido campo de estudos. A compreensão dos usos que os professores fazem dos materiais curriculares pode funcionar como elemento potencializador das experiências de aprendizagens desses profissionais no que

diz respeito às concepções didáticas e metodológicas para o ensino de Matemática, à organização e seleção dos conteúdos, à gestão da aula e às intervenções e práticas avaliativas que promovam as aprendizagens dos estudantes.

Posto isso, surgem as questões: como os professores interpretam as concepções teóricas dos livros didáticos? Quais são os conhecimentos que eles mobilizam ao tomar os livros didáticos como suporte ao planejamento e realização de suas aulas? De que forma os conhecimentos referentes à Matemática para o ensino que os docentes já possuem podem ser ampliados? Frente a essas indagações, buscamos investigar a relação que os professores estabelecem com os materiais curriculares e os recursos que ambos os agentes trazem para essa relação.

Conscientes de que este propósito não se constitui tarefa simples, optamos pelo formato *multipaper* na organização da dissertação, subdividindo-o em três partes para que o mesmo pudesse ser alcançado por meio da articulação dos resultados de estudos menores. Os resultados obtidos dos três estudos independentes e correlacionados entre si possuem problematizações, referenciais teóricos, coleta e análise de dados distintos. A ligação entre eles ocorre por comportarem em si o desdobramento do objetivo geral da pesquisa. Vejamos no Quadro 7 os objetivos para cada artigo.

Quadro 7: Objetivos dos artigos para o formato *multipaper*

| Artigo 1 | Artigo 2 | Artigo 3 |
|---|---|--|
| Compreender as pesquisas brasileiras que têm materiais curriculares como tema de investigação e refletir sobre os seus resultados | Analisar como os recursos dos professores e dos materiais implicam os diferentes tipos de usos dos materiais curriculares e compreender como os recursos interagem com as <i>affordance</i> e agência | Discutir como ideias matemáticas subjacentes aos recursos dos materiais curriculares são percebidas e interpretadas por professores. |

Fonte: Elaboração da Autora

Conforme já relatamos brevemente, os três objetivos se relacionam na busca por responder ao objetivo geral, qual seja, *investigar a relação que os professores estabelecem com os materiais curriculares e os recursos que ambos os agentes trazem para essa relação*. Todo e qualquer trabalho de pesquisa, e, portanto, dotado de cientificidade, não deve ser iniciado sem que o pesquisador conheça o campo de investigação sobre o qual está “pisando”. O que estamos dizendo é que para se teorizar sobre determinado fenômeno, o conhecimento de estudos anteriores é uma condição *sine qua non* para prosseguir com investigações em uma mesma

temática. Este conhecimento possibilita ao pesquisador a identificação do que já fora trilhado e as possíveis lacunas de pesquisa que ainda permanecem. Por esta razão, nosso primeiro trabalho foi realizar o estado do conhecimento das pesquisas nacionais que tomam os materiais curriculares como objeto de pesquisa e, para além disso, propor reflexões sobre seus variados aspectos até os resultados obtidos por meio delas.

Durante o processo de reflexão e análise das pesquisas brasileiras com abordagem na relação professor–materiais curriculares, fomos direcionados para a investigação sobre como os recursos dos professores e dos materiais implicam os diferentes tipos de usos dos materiais curriculares à luz de teorizações sobre os conceitos de *affordance* e agência. A partir da premissa que parte significativa das pesquisas abordam aspectos inerentes ao material curricular em si, nos voltamos para a perspectiva de olhar para a relação dos recursos dos professores e dos materiais curriculares, seus diferentes usos e possíveis implicações na prática pedagógica. Posteriormente, tomamos como objeto de investigação o material curricular estruturado por um dos professores colaboradores deste estudo, para discussão sobre como são percebidas e interpretadas as ideias matemáticas presentes no material.

Na seção a seguir, iniciamos o processo dialógico de entrecruzar os resultados que obtivemos nos três artigos e suas contribuições para responder ao objetivo geral.

Diálogos e intersecções entre os resultados

A relação professor-materiais curriculares é tema que pesquisadores da Educação Matemática tem se debruçado desde a década de 1990, revelando-se como campo de investigação a ser percorrido. No Brasil, o direcionamento de estudos nessa abordagem ganhou ênfase com a avaliação e distribuição gratuita de livros didáticos às escolas públicas de todo o território nacional pelo Programa Nacional de Livro Didático (PNLD). Quando se considera as práticas de professores que ensinam Matemática, tanto no planejamento quanto na realização das aulas, os materiais curriculares, e em especial o livro didático, têm ocupado lugar de destaque. De acesso fácil e publicizado por programa de governo, o livro didático é um recurso que pode auxiliar os professores na compreensão das prescrições curriculares, o que lhe confere lugar privilegiado no desenvolvimento do currículo de Matemática por subsidiar os professores na promoção de aprendizagens pelos estudantes e também apresentar recursos que colaboram para os professores ampliarem seus conhecimentos da Matemática e seu ensino.

A literatura brasileira sobre materiais curriculares aponta que, com o advento da ampliação e distribuição de materiais para professores e estudantes, surgem também questionamentos relativos à compreensão dos usos que ambos fazem dos materiais. Assim, a nossa observação das pesquisas existentes evidenciou que estudos que tomam os materiais curriculares como objeto de estudo e, sobretudo, aqueles que abordam a relação estabelecida entre professores e materiais são relevantes para a consolidação e avanço deste campo de pesquisa pertencente à Educação Matemática. Além disso, a relevância desses estudos é justificada a partir da premissa de que a compreensão de determinados aspectos da relação professor-materiais curriculares pode contribuir com as práticas de ensino no interior das salas de aula e, conseqüentemente, as aprendizagens dos estudantes podem receber influências dos resultados dessas pesquisas. Dentre esses aspectos, está o modo como os professores interagem com a Matemática incorporada nos materiais curriculares, bem como mobilizam suas crenças e concepções ao planejar e realizar suas aulas a partir desses materiais ou parte deles.

Posto isso, iniciamos esta investigação reunindo elementos que nos permitissem conhecer a pesquisa brasileira que tem os materiais curriculares como tema de investigação e refletir sobre seus resultados. Metodologicamente, esta primeira etapa se caracteriza como sendo de abordagem qualitativa e de caráter bibliográfico, oportunizando a organização do estado do conhecimento da produção brasileira sobre materiais curriculares. O primeiro verbo que compõe o objetivo específico nos direcionou à ação de “conhecer” a pesquisa existente sobre a relação professor-materiais curriculares. Da busca por trabalhos com esse foco, identificamos 32 pesquisas, sendo que algumas estavam em andamento e outras já concluídas. O *corpus* textual, objeto de nosso estudo, foi composto por 25 pesquisas entre teses e dissertações concluídas no espaço temporal de 2013 a 2019. O segundo verbo “refletir” sobre os resultados das pesquisas nos revelou um aspecto importante sobre elas, pois os resultados evidenciam o redirecionamento dos objetivos para a compreensão e implicações de aspectos da relação estabelecida entre professores e materiais curriculares em detrimento de sua intensidade sobre as características físicas dos materiais curriculares.

O estado do conhecimento das pesquisas brasileiras direcionou nossa investigação para outra questão sobre a relação professor-materiais curriculares, qual seja, as características subjacentes aos materiais e aos professores. Os recursos desses agentes imbricados direcionam os modos de ensinar e aprender no âmbito das salas de aula. Aspectos como planejamento, desenvolvimento das aulas, a organização dos tempos e espaços escolares, a escolha da

abordagem para apresentação de conteúdos e tarefas, os contextos sociais, as intervenções feitas são aspectos permeados pelas influências e subjetividades desses agentes. Por essas questões, entendemos que a aprendizagem dos estudantes, finalidade de toda e qualquer ação educacional, também é influenciada pelos modos como a relação entre professores e materiais curriculares se estabelece.

Distribuídas em programas de pós-graduação em Educação, Educação Matemática e Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, estas pesquisas, em sua maioria, estão concentradas em três instituições brasileiras: Universidade Federal da Bahia (UFBA-UEFS); na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Outras instituições como Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UNESB), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto Federal de São Paulo (IFNMG), Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul) e Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) colaboram com a disseminação das pesquisas para outras áreas do território nacional.

Os resultados obtidos por meio do estado do conhecimento indicam que, desde o mapeamento inicial realizado por Januario (2017), com 16 pesquisas concluídas, houve o aumento de dez trabalhos concluídos e quatro em andamento, totalizando 32 pesquisas nessa temática. Este quantitativo das pesquisas mostra o aumento de interesse de investigação sobre os materiais curriculares e o trabalho do professor que ensina Matemática a partir de sua relação com eles, bem como os programas de pós-graduação têm se dedicado no sentido de acolher esse tema como campo de pesquisa. Esta contribuição ocorre com o fortalecimento dos conhecimentos teóricos relacionados a aspectos específicos dos materiais curriculares e, também, da relação estabelecida entre eles e os professores que ensinam Matemática.

As unidades de análise mostram alguns pontos relevantes: empenho em seguir e manter como aportes teóricos o conjunto de estudos concluídos pelos pesquisadores; a combinação de variados instrumentos de coleta de dados para preenchimento das lacunas deixadas por uma técnica; estabelecimento de ligações e pontes que fortalecem a compreensão dos fenômenos investigados; a compreensão de aspectos da relação estabelecida entre professores e materiais curriculares, alargando o olhar investigativo para além das características físicas dos materiais curriculares. Os pontos enumerados são contributivos, mas carecem de outras investigações, pois a compreensão dos usos que professores que ensinam Matemática fazem de materiais

possibilita a proposição de ações de formação, promoção de encontros em que as aprendizagens sejam significativas para o professor desenvolver sua prática e que aspectos identificados nessa relação possam ser considerados por aqueles que elaboram os materiais para melhor atender às demandas do ensino.

Posteriormente, na elaboração do artigo 2, analisamos como os recursos dos professores e dos materiais implicam diferentes tipos de usos dos materiais curriculares e nos dispomos a compreender como esses recursos interagem com *affordance* e agência. Conceituamos *affordance* a partir de estudos oriundos do campo da Ecologia que se refere à relação de um ecossistema ou ambiente com os organismos e a complementaridade entre ambos. Para este estudo, conceituamos o termo como as intencionalidades e possibilidades que nem sempre estão explícitas no material, sendo percebidas, em diferentes graus, pelo professor a partir de suas habilidades em apreender informações presentes de forma subliminar no material. A variedade de possibilidades de percepção de características que um ambiente ou objeto podem proporcionar e que são assimiladas na relação é designada como *affordance*. O segundo termo, cunhado no campo da Sociologia, é agência e diz respeito à uma competência que pertence ao agente. É a habilidade daquele que age sobre algo por meio de uma estrutura que compreende regras, crenças, recursos, permitindo a tomada de decisões variadas. É mais que planejar ou intentar algo, mas, fundamentalmente, a capacidade para realizar, agir. Trazendo para nosso estudo, as *affordances* são as possibilidades de ação ao utilizar determinado material curricular ou parte dele. Agência é o poder de decisão, poder conferido tanto ao material quanto ao professor ou a ambos sobre o ensino da Matemática.

O percurso metodológico percorrido no desenvolvimento deste estudo, artigo 2, se conectou à ideia de Núcleos de Significação para apreensão dos sentidos e significados dos discursos de quatro professores que ensinam Matemática na escola *lócus* da pesquisa. A entrevista foi o instrumento de coleta de dados, sendo realizada em grupo pela interface da plataforma *Google Meet* em três encontros distintos. Depois de gravadas, ouvidas, transcritas e textualizadas, procedemos à análise na qual obtivemos três núcleos de significação: o perfil dos estudantes e a realidade de sala de aula como agência; *affordances* em interação com os recursos dos professores; e recursos dos professores e dos materiais em interação com *affordance* e agência.

Os resultados obtidos confirmam a assertiva inicial de que os recursos dos professores e dos materiais curriculares influenciam os modos de ensinar e aprender no âmbito das salas de

aula. Nossa afirmativa pode ser confirmada em excertos das entrevistas quando os professores afirmam que, ao planejar e colocar suas aulas em prática, eles recorrem aos conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino, os conhecimentos acerca da realidade da sala de aula e, principalmente, o perfil dos estudantes.

A análise, realizada à luz dos quadros teóricos de Brown (2002) e Ball, Thames e Phelps (2008), Giddens (1966) e Gibson (1989), trouxe os sentidos e significados dos textos das entrevistas, indicando que os materiais e os professores assumem a agência, todavia o perfil dos estudantes e a realidade da sala de aula configuram-se, também, como autoridade do desenvolvimento curricular. Outra questão que emergiu como resultado foi a percepção dos professores acerca da falta de transparência nas proposições dos materiais como fator que os estimula a buscar outros materiais, que se configura como infidelidade ao material curricular adotado.

Nesse sentido, os materiais curriculares, professores, perfil dos estudantes e a realidade da sala de aula estão imbuídos de poder e autoridade do desenvolvimento curricular. Sendo estes três pontos relevantes para o ensino da Matemática, analogamente, a identificação dos conhecimentos enquanto recursos dos professores e sua mobilização para a seleção dos materiais curriculares que apoiarão a prática e elaboração dos materiais surge como questão a ser investigada. Por esta razão, passamos a discutir como ideias matemáticas subjacentes aos recursos dos materiais curriculares são percebidas e interpretadas por professores.

Com o objetivo de discutir como as ideias matemáticas apresentadas no material são apreendidas pelos professores, ao elaborarmos o artigo 3, sugerimos a análise por três professores de um material curricular estruturado para trabalhar Grandezas e Medidas em turmas de 6º ano. Posteriormente, realizamos entrevistas individuais, via *Google Meet*, que gerou um *corpus* textual. O *corpus* das entrevistas, processado no *software* IRaMuTeQ, gerou quatro *gráficos de similitude* que contribuíram com a nossa análise do conhecimento matemático ativado pelos professores ao ler e interpretar tarefas matemáticas. Os *gráficos de similitude*, evidenciando as palavras mais expressivas e as respostas às entrevistas, foram correlacionados à luz do modelo do *Conhecimento da Matemática Incorporada ao Currículo* (KCEM).

Pelos resultados dessa investigação, constatamos que os professores participantes apresentam dificuldades em identificar conceitos e propriedades que justifiquem procedimentos matemáticos aos quais os estudantes recorrem para a resolução de problemas. Em face disso,

os professores fundamentam sua prática de ensino em técnicas, em detrimento de explicações e procedimentos que recorram às estruturas e propriedades matemáticas.

Tomando o objetivo geral, qual seja, *investigar a relação que os professores estabelecem com os materiais curriculares e os recursos que ambos os agentes trazem para essa relação*, a realização do estado do conhecimento das pesquisas nos deu um recorte específico da literatura brasileira que trata da relação professor material-curricular. Este recorte nos conduziu para a análise dessa relação na perspectiva dos conceitos de *affordance* e agência como elementos que têm implicações no desenvolvimento do ensino da Matemática. As implicações desses elementos foram verificadas quando postas em análise por meio da verificação dos conhecimentos matemáticos mobilizados pelos professores participantes na formulação e uso prático de material curricular apostilado.

Contribuições das pesquisas e sugestões para a continuidade dos estudos

A relação estabelecida entre professores e materiais curriculares delineada nesta dissertação envolve os elementos ou recursos que ambos trazem para essa interação. Professores contribuem com seus recursos, principalmente aqueles que envolvem crenças, aprendizagens, vivências, formação inicial e conhecimentos sobre o ensino da Matemática. Os materiais curriculares carregam em si as concepções sobre currículo e ensino e também instruções e possibilidades de ação docente, além de apresentar a Matemática em forma de atividades. Salientamos que esta relação é dotada de uma dinamicidade que lhe é bem peculiar, já que Brown (2002) a compara com a execução de uma partitura por um músico. Segundo esse autor, ainda que a partitura [material curricular] seja a mesma para diferentes musicistas, ela não poderá ser executada de modo idêntico, pois cada músico [professor] traz para esta relação características subjetivas. Assim, compreendemos a existência de uma infinidade de tessituras apresentadas durante a execução de uma sinfonia.

Dentro desta relação, dotada de dinamicidade, este estudo apresenta a identificação de um conjunto de teses e dissertações que têm como cerne a relação estabelecida entre professor e material-curricular. Desse modo, estudos que ampliem aspectos da relação podem ser realizados a partir deste *corpus* que coopera com o avanço dos estudos em Educação Matemática que abordam os conceitos de *affordance* e agência. Nele, confirmamos a existência de deslocamento da agência entre professor, material curricular e características específicas dos

estudantes e realidade da sala de aula. Ao analisarmos, juntamente com os professores, o material curricular projetado para o ensino de Grandezas e Medidas em turmas de 6º ano do Ensino Fundamental, percebemos a ausência explicações dos professores, referentes às justificativas matemáticas que podem ser utilizadas pelos estudantes ao resolver problemas propostos no material curricular.

Em último suspiro, após uma sucessão quase infinita deles, encerramos este trabalho. As metáforas e figuras de linguagem dotam o poeta-pesquisador de possibilidades de dizer que o que se disse não era o que se queria dizer ou fica o dito pelo não dito. Falo agora do verbete encerrar. Na verdade, o que seria encerrar se nada mais que as possibilidades tantas de continuar, de refazer e se fazer algo? Ou modos de olhar para um fenômeno cotidiano? Concluir e encerrar aqui denotam recomeço. Estudos e vida que se reiniciam a todo instante. Nada está concluído, mas em ebulição, transformação e revolução. Apanhei uma ideia [objetivo geral] no ar e, ao abraçá-la, temia que ela me escapasse ou que flutuasse. Fora este um exercício singular. Tão inquietante quanto doce. Mas, que agora em suspiro é suspenso, para recomeçar logo ali.

Referências

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. [Content knowledge for teaching: what makes it special?](#) *Journal of Teacher Education*, Washington, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dez. 2008.

BROWN, Matthew William. *Teaching by design: understanding the interaction between teacher practice and the design of curricular innovations*. 2002. 543f. Tese (Doutorado em Ciências da Aprendizagem) — School of Education & Social Policy, Northwestern University, Evanston, Illinois (EUA).

GIBSON, James Jerome. *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin, 1966.

GIDDENS, Anthony. *A constituição da sociedade*. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

NIETZSCHE, Friedrich. *A Gaia Ciência*. Tradução de Jean Melville. São Paulo: Martin Claret, 2012.

NIETZSCHE, Friedrich. *Genealogia da Moral: uma polêmica*. Tradução de Paulo César de Souza. 10. ed São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

Roteiro de Entrevista para o Artigo 2

Eixo 1 — Recursos dos Professores e Agência

- 1.1 Em que medida o que você pensa sobre a *Matemática*, sobre *seu ensino* e sobre *o processo formativo de seus alunos* influencia a escolha por um material curricular (livro didático), ou parte dele, para planejar e realizar suas atividades em sala de aula?
- 1.2 Em que medida o seu conhecimento da Matemática a ser ensinada em um período letivo específico (semana, bimestre ou ano) e a ser ensinada em períodos letivos posteriores (ano seguinte, por exemplo) influencia a escolha por um material curricular (livro didático), ou parte dele, para planejar e realizar suas aulas?
- 1.3 Em que medida o seu conhecimento sobre como os alunos pensam e aprendem Matemática, sobre o ensino de Matemática (abordagem conceitual e estratégias metodológicas) e sobre as orientações curriculares influenciam a escolha por um material curricular (livro didático), ou parte dele, para planejar e realizar suas aulas?
- 1.4 Ao planejar e realizar aulas de Matemática com materiais curriculares, que aspectos ou características te levam a tomar determinadas decisões?
- 1.5 Considerando suas práticas durante as aulas de Matemática e ao que é demandado pelos alunos, as decisões tomadas são baseadas em aspectos e características suas, como professor, ou dos materiais?

Eixo 2 — Recursos dos Materiais e *Affordance*

- 2.1 Ao adotar um material curricular (livro didático), ou parte dele, para planejar e realizar as aulas de Matemática, que características esse material possui e influenciam sua escolha?
- 2.2 Como você avalia os aspectos físicos do material curricular (quantidade de páginas; a organização dos capítulos ou unidades temáticas; presença e qualidade das ilustrações; quantidade e qualidade dos textos nas atividades etc.) e em que medida esses aspectos influenciam sua escolha pelo material ou parte dele (um capítulo ou um conjunto de atividades, por exemplo)?
- 2.3 Como você avalia às orientações presente no Manual do Professor? Em que medida essas orientações influenciam sua escolha pelo material ou parte dele (um capítulo ou um

conjunto de atividades, por exemplo)?

2.4 Como você avalia aspectos conceituais no material, ou seja, a forma como abordam e apresentam os objetos (conteúdos) matemáticos? Em que medida esses aspectos influenciam sua escolha pelo material ou parte dele (um capítulo ou um conjunto de atividades, por exemplo)?

Eixo 3 — Uso dos materiais (relação professor-material)

3.1 O planejamento das aulas e as práticas realizadas por você, durante as aulas, têm maior influência das características dos materiais curriculares ou de seus conhecimentos como professor que ensina Matemática?

3.2 Ao planejar e realizar suas aulas, como você usa os materiais curriculares — segue o que é proposto no material ou faz alguma adequação? Por que você faz esse tipo de uso?

3.3 Os materiais curriculares utilizados por você contribuem para seu trabalho do ponto de vista dos conteúdos matemáticos apresentados (seleção, sequenciação, abordagem conceitual)? De que modo?

3.4 Os materiais curriculares utilizados por você contribuem para seu trabalho do ponto de vista das propostas didáticas sugeridas (opções metodológicas, tipos de tarefas, gestão da sala de aula)? De que modo?

Roteiro de Entrevista para o Artigo 3

Eixo 1 — Ideias fundamentais da Matemática

- 1.1 Considerando seu conhecimento da Matemática e do ensino de Matemática, especificamente de Grandezas e Medidas, como você avalia esse material?
- 1.2 Fale sobre as estratégias que os alunos podem recorrer para resolver os problemas.
- 1.3 Essas estratégias podem ser justificadas matematicamente, ou seja, em conhecimentos e procedimentos matemáticos? Se sim, quais conhecimentos e conteúdos; se não, qual o porquê?

Eixo 2 — Representações e suas conexões

- 2.1 O material privilegia um tipo de representação, qual seja, a numérica; há apenas uma atividade que recorre a figuras (relógios) para tratar de horas. No seu entendimento, esse aspecto colabora para ampliar ou restringir as possibilidades de aprendizagem dos alunos?
- 2.2 Você entende que poderiam ser exploradas outras representações poderiam ser para abordar os conteúdos referentes a Grandezas e Medidas no material?
- 2.3 Há outras unidades temáticas abordadas no material? Como você avalia sua presença em articulação com conteúdos de Grandezas e Medidas?

Eixo 3 — Complexidade relativa do problema

- 3.1 Como você avalia o grau de dificuldades das atividades do material?
- 3.2 Fale sobre como essas atividades e seus graus de dificuldades exigem que os alunos mobilizem raciocínios mais simples ou mais elaborado em suas resoluções.
- 3.3 Em que esses aspectos — grau de complexidade e diferentes raciocínios matemáticos — influenciam suas escolhas ao planejar e realizar as aulas com esse material?

Eixo 4 — Percursos de aprendizagem matemática

- 4.1 Como você compreende os conteúdos abordados no material ao longo do ano letivo e ao longo da escolarização de seus alunos?