

Livro didático de Matemática como recurso curricular: percepções dos professores visibilizadas por meio do software IRAMUTEQ-R

*Mathematics textbook as a curricular resource: teachers'
perceptions made visible through the IRAMUTEQ-R software*

Marilene Caitano Reis Almeida Soares¹

Lívia Suely Souto²

Tharley Eustáquio da Mota Silva³

Shirley Patrícia Nogueira de Castro e Almeida⁴

Katia Lima⁵

RESUMO

O livro didático, utilizado mais amplamente a partir da década de 1990, tem sido produzido e distribuído pelos governos para o desenvolvimento do currículo de Matemática. Como recurso curricular, ele tem se tornado instrumento de pesquisa, todavia a apreensão dos seus aspectos básicos por parte dos professores que o utilizam ainda é pouco conhecida. O objetivo deste artigo é analisar as percepções dos professores sobre os aspectos básicos contidos no livro didático como recurso curricular, sendo eles: objetos físicos, representações de domínio e procedimentos à luz de constructos teóricos. A ferramenta utilizada no processamento das entrevistas, portanto dados qualitativos, foi o software

1. Mestranda em Educação. Secretaria Municipal de Educação de Rubim (MG). E-mail: marilenecras1@gmail.com.

2. Mestranda em Educação. Professora de Educação Física da Rede Municipal de Montes Claros e vice-diretora na Rede Estadual de Educação do Estado de Minas Gerais. E-mail: liviasuelysouto@gmail.com

3. Mestrando em Educação. Engenheiro da Computação. Professor da área de Informática no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG). E-mail: tharley.silva@ifnmg.edu.br

4. Doutora em Educação. Professora do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). E-mail: shirley.castroalmeida@yahoo.com.br

5. Doutora em Educação Matemática. Professora Adjunta da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). E-mail: katialima@ufrb.edu.br.

IRAMUTEQ-R. Tendo em vista o objetivo proposto e as características do fenômeno analisado, esse artigo se enquadra na abordagem qualitativa. Participaram desse estudo, dez professores que atuam no ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em duas escolas públicas do município de Montes Claros/MG no ano de 2019. Os conteúdos textuais das entrevistas, obtidas individualmente, após discussão em grupo foram processados no software IRAMUTEQ-R tendo como resultados eleitos para análise de conteúdo, a Nuvem de Palavras e Análise de Similitude. Os resultados indicam que o uso dos recursos de processamento do software para o estudo estatístico sobre os dados textuais produzidos nas entrevistas de campo se mostrou relevante na análise proposta pelo trabalho. Os professores demonstraram satisfação em relação aos aspectos básicos do livro didático, deixando essa questão evidente em suas respostas.

Palavras-chave: *Materiais curriculares; Livro didático; Educação matemática; Análise de conteúdo; IRAMUTEQ-R.*

ABSTRACT

Textbooks, which have been widely used since 1990, have been produced and distributed by the Government to develop the Mathematics curriculum. As a curricular resource, it has become a research instrument, however the apprehension of its basic aspects are still little known by Mathematics teachers who use them. The objective of this article is to analyse the teachers' perceptions on the basic aspects contained in the textbook as curricular resources: physical objects, representation of domains and procedures in light of theoretical constructs. The tool used in the process of the interviews and, thus the qualitative data, was the IRAMUTEQ-R software. Based on the aimed objective and the characteristics of the analyzed phenomena, we consider that this article fits in a qualitative approach. In 2019, ten mathematics teachers who teach in the latter years of elementary school participated in this study, which happened in two public schools of the municipality of Montes Claros/MG. The textual content of the interview, obtained individually, after the discussion in groups were processed in the IRAMUTEQ-R software, resulting in analyses of the content: the Word Clouds and similarity of analysis. The results indicate that the use of resources of the software's processing, regarding the textual data produced in the field interviews, were relevant in the analysis proposed by the work. The teachers were satisfied with the basic aspects of the textbook, highlighting this in the answers given.

Keywords: *Curricular materials, Textbooks, Mathematical Education, Content Analysis, IRAMUTEQ-R*

1. Introdução

Em estudos realizados por Sacristán (2000), encontramos a afirmação de que as prescrições curriculares disponibilizadas em forma de currículo oficial elaborado pelos governos são proposições importantes, todavia muito genéricas. Devido a essa generalização, característica de documentos educacionais elaborados para atender “equitativamente” as demandas nacionais, o desenvolvimento de atividades pedagógicas pelo professor no cotidiano da sala de aula utilizando-o como base, fica mais complexo. Sobre esta proposição, o curriculista espanhol afirma ainda que, desse modo, o currículo oficial pouco contribui para orientar os professores a promoverem em sua prática situações de aprendizagem para seus alunos ou dar tratamento aos conteúdos que devem ser ministrados em suas aulas.

Em meio a essas deambulações, surge o livro didático como forma de apresentar ao professor o currículo oficial, materializado por meio de tarefas ou atividades pedagógicas, que fomentem as aprendizagens dos alunos. Observando a categorização dos níveis curriculares proposta por Sacristán (2002), o livro didático carrega em si uma função mediadora, pois exerce ação entre os dois primeiros níveis, ou seja, o currículo prescrito, que é o nível de definições políticas do conteúdo mínimo a ser ensinado e o currículo apresentado aos professores. Neste caso, o livro didático, nesse processo mediador, oportuniza uma maior especificidade de significado e conteúdo do currículo prescrito para os professores utilizarem na prática cotidiana.

Por considerarmos o livro didático como material curricular que se acomoda nesse limiar do currículo apresentado proposto por Sacristán (2000), entendemos que ele se constitui peça relevante no processo pedagógico. Dessa forma, justificamos nossos esforços em analisar o conhecimento dos professores de Matemática sobre os aspectos básicos contidos no livro didático utilizado e suas potencialidades, já que esta compreensão pode permitir ações pedagógicas mais direcionadas para promoção das aprendizagens por parte dos estudantes.

O livro didático, enquanto material curricular, já não pode ser considerado como um recurso pedagógico novo. Amplamente utilizado nas escolas brasileiras, públicas e privadas, o passar dos anos não diminui seu valor, ao contrário, após a implementação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) criado pelo Decreto nº 91.542, de 19 de agosto

de 1985 (BRASIL, 1985), teve seu crédito aumentado substancialmente.

Iniciamos nossas reflexões afirmando que são muitos os desafios encontrados ao pesquisar esses materiais que apresentam os conteúdos em forma de atividades. Esses desafios emergem ao desejarmos obter um certo grau de compreensão das características básicas do livro pelos professores de Matemática que o concebem como material de apoio ao desenvolvimento curricular. Nessa mesma direção, surge como questão de pesquisa, *o que sabemos sobre as apreensões dos professores em relação aos aspectos básicos do livro didático, quer sejam, os objetos físicos, representações de domínio e procedimentos?* A dúvida que, inicialmente, nos inquietava, transformou-se no objetivo sobre o qual estruturamos esse artigo: *analisar as percepções dos professores sobre os aspectos básicos contidos no livro didático enquanto recurso curricular.*

Em razão desse objetivo e das ações que depreendemos para respondê-lo, consideramos que este estudo carrega em si as mesmas marcas de pesquisas que adotam a abordagem qualitativa. Assim, tanto o fenômeno a ser investigado quanto a análise das entrevistas concedidas e *corpus* deste trabalho não podem ser mensuradas quantitativamente. Resta-nos por isso, realizar uma análise que utiliza da abordagem qualitativa como fio condutor do processo.

A pesquisa qualitativa, busca responder questões particulares, que não são esclarecidas com a pesquisa quantitativa, como as apreensões dos professores em relação aos aspectos básicos do livro didático, permitindo o entendimento do universo dos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Nela podemos utilizar de ferramentas que proporcionem reflexões e formulações, aprimoramento de conceitos e oportunidade para novos estudos e hipóteses de diferentes temas (MINAYO, 2010.)

Nessa perspectiva, trouxemos para este trabalho a análise de conteúdo como ferramenta específica para a análise de informações. As entrevistas, enquanto *corpus* deste estudo, constituem-se em fontes usadas tradicionalmente em Ciências Humanas e Sociais (NASCIMENTO & MENANDRO, 2006). Por tratar-se de informações que são compostas fundamentalmente de respostas escritas, elas se apresentam significativas para estudos que versam sobre formas de pensar, crenças e opiniões sobre o fenômeno investigado.

As entrevistas colhidas, foram processadas pelo IRAMUTEQ-R, um software gratuito que se ancora no ambiente estatístico do software R e na linguagem Python (www.python.org). Este programa oportuniza ao pesquisador uma variedade de análises de dados textuais, desde as mais simples, como a lexicografia básica (cálculo de frequência de palavras), até as mais complexas como as análises multivariadas, tais como, classificação hierárquica descendente e de análise de similitude (RATINAUD, 2009). Os resultados oriundos do seu uso permitem a organização e a distribuição do vocabulário de forma que a compreensão seja fácil e visualmente perceptível como na análise de similitude e de nuvem de palavras que aqui realizamos.

A seguir, delineamos o percurso metodológico que utilizamos para a realização deste trabalho, guiados, sobretudo pelo problema de pesquisa e o objetivo a que nos propusemos alcançar.

2. Materiais e métodos

Considerações iniciais feitas, subdividimos o objetivo do estudo em torno de dois pontos de análise distintos, porém complementares. O primeiro ponto versa sobre os sentidos que damos aqui aos materiais curriculares - livro didático - e os aspectos básicos contidos nele e que analisamos nesse artigo. Consideramos que essa contextualização subsidia a compreensão do segundo ponto. O outro ponto que pretendemos discorrer diz respeito a análise das entrevistas dadas pelos professores de Matemática sobre os aspectos básicos do livro didático utilizado. A importância do estudo do tema está subsidiada no fato de que a análise desse dois pontos contribui com a redefinição dos sentidos atribuídos ao livro didático a partir de elementos teóricos e empíricos.

Trata-se de um trabalho de cunho qualitativo com emprego da técnica de entrevistas semiestruturadas realizadas após reunião inicial do grupo focal. Na primeira reunião, apresentamos o tema deste artigo aos professores, promovemos a discussão do assunto entre os pares, sendo que dúvidas e questionamentos foram esclarecidos no decorrer dos demais encontros.

A amostra de participantes foi composta por 10 professores de Matemática que lecionam em classes de 9º ano do Ensino Fundamental de

duas escolas públicas de Montes Claros/MG (uma estadual e uma municipal). Os critérios de inclusão dos participantes foram: professores com mais de quatro anos de experiência na docência de Matemática, lecionarem na rede pública, disponibilidade de tempo para participar das entrevistas e apresentar boa capacidade de comunicação. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Além disso, obtivemos a autorização formal e escrita da gestora da instituição, *locus* da pesquisa, para a realização dos encontros e das entrevistas.

Os encontros e as entrevistas aconteceram durante o segundo semestre do ano de 2019, nas dependências das Escolas Municipal Dominginhos Pereira e Estadual Doutor Carlos Albuquerque no município de Montes Claros/MG. Foi empregada a técnica de grupo focal com duração mínima de 40 minutos, tendo a participação de um pesquisador/moderador, um observador e dez docentes. Para a realização da reunião padronizamos algumas condições: 1) preparo da sala de entrevistas com iluminação, ventilação, acomodação e espaço adequados; 2) sinalização do lado de fora da porta: “Estamos em reunião. Por favor, não entre”; 3) Projetor de imagens para conduzir a discussão; 4) Verificação do material para a entrevista; 5) acolhimento dos participantes.

A seguir, apresentaremos as questões da entrevista.

Quadro 1. Questões que compunham a entrevista

Questões da entrevista	
1	Os objetivos físicos dizem respeito às características físicas do livro, o que está posto, como tipo de papel, espessura, qualidade das imagens, número de páginas, layout, tamanho da fonte, etc. Como essas características estão presentes no livro didático utilizado em suas aulas de Matemática?
2	As representações de domínio referem-se aos conceitos e conteúdos. E isso também está relacionado aos critérios para selecionar e organizar conteúdos. Como essas orientações para desenvolver a aprendizagem estão dispostas no livro didático de Matemática?
3	Os procedimentos ou representações de tarefas referem-se às orientações para desenvolver situações de aprendizagem, por meio do próprio livro ou de outros materiais sugeridos para ampliar os recursos propostos pelo livro. Incluem-se nesta categoria sugestões

	como: softwares, sites, vídeos, artefatos manipulativos e outras ferramentas de consulta. Como estão apresentadas as orientações e sugestões de procedimentos no livro didático de Matemática?
4	Em sua opinião e em conformidade com as questões anteriores, o livro que você utiliza atende às suas necessidades práticas de ensino da Matemática? Justifique sua resposta.

Fonte: Elaboração dos autores, 2019.

As informações obtidas por meio das entrevistas foram processadas utilizando o software IRAMUTEQ-R (*Interface de R pour l'Analyse Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*). IRAMUTEQ-R é um programa gratuito que se ancora no software R, e juntos, permitem o processamento e análises estatísticas de textos produzidos. Este software foi desenvolvido por Ratinaud (2009) na língua francesa, todavia atualmente, possui tutoriais completos em outras línguas inclusive em português. O IRAMUTEQ-R possibilita os seguintes tipos de análises: pesquisa de especificidades de grupos, classificação hierárquica descendente, análise de similitude e nuvem de palavras. Para a análise dos conteúdos textuais foram utilizadas as técnicas de classificação hierárquica, ou seja, a análise das palavras que mais se repetem nas respostas e, portanto, mais significativas e carregadas de sentidos para os entrevistados.

A análise apresentada em que interpretamos o *corpus* foi subsidiada pelos constructos teóricos de Bardin (2011). Analisamos qualitativamente respostas que emergem em forma de números de palavras, ou seja, quantitativa. Isso ocorre porque a abordagem quantitativa emerge das respostas à entrevista com uma frequência das características (palavras) que se repetem no conteúdo do texto e na qualitativa, se considera o conjunto de características (palavras) em um determinado fragmento do conteúdo (BARDIN, 2011). Essa análise torna-se profícua com o uso do software IRAMUTEQ-R.

Bardin (2011) se refere à Análise de Conteúdo como um conjunto de instrumentos metodológicos que se aperfeiçoa constantemente e que se aplica a discursos diversificados. Segundo Bardin (2011) *apud* Santos (2012) os critérios de categorização são uma forma de refletir a realidade de forma resumida. Na perspectiva da análise do conteúdo de Bardin, as categorias são vistas como rubricas ou classes que agrupam determinados elementos reunindo características comuns. Baseado nessa estrutura defendida por Bardin (2011), Santos (2012) afirma que o método de

Bardin para Análise de Conteúdo se divide em três etapas.

Na primeira etapa, a preocupação é na escolha de categorias que busquem adotar critérios semântico (temas), sintático (verbos, adjetivos e pronomes), léxico (sentido e significado das palavras – antônimo ou sinônimo) e expressivo (variações na linguagem e na escrita) permitindo a interpretação de um número significativo de informações organizadas em duas etapas: inventário, onde isolam-se os elementos comuns e, posteriormente, a etapa da classificação, onde dividem-se os elementos e impõem-se a organização (SANTOS, 2012).

Na segunda etapa da Análise de Conteúdo pelo método de Bardin, Santos (2012) afirma que o foco é em trabalhar com inferências, que segundo a própria Bardin “são explicações antecipadas do fenômeno observado, em outras palavras, afirmações iniciais que podem ser comprovadas ou refutadas ao final do estudo” (BARDIN, 2011, p. 385). Nesta fase de interpretação dos dados, o pesquisador deve se basear também no referencial teórico, buscando embasar suas análises para dar sentido e segurança à sua interpretação isto porque as interpretações baseadas em inferências buscam revelar o que se esconde por trás dos significados das palavras para apresentarem, em profundidade, o discurso dos enunciados.

Por último, a terceira etapa do método de Análise de Conteúdo de Bardin (2011) preconiza o uso do computador e seus recursos de softwares para armazenagem e processamento do volume de dados coletados a serem analisados, pois nessa tarefa esses recursos tecnológicos superam comprovadamente o da capacidade humana, mas ressalta que esses dados trabalhados só poderão ser refinados em informações úteis, com auxílio do intelecto humano na interpretação dos resultados produzidos.

Assim, pode-se concluir que a Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2011) com auxílio de meios tecnológicos para validar, ou não, as suposições e inferências iniciais acerca do assunto é método moderno e embasado. Por isso, torna viável e confiável, a descoberta das relações existentes entre o conteúdo do discurso e os aspectos exteriores permitindo a compreensão, a utilização e a aplicação de um determinado conteúdo.

Antes das narrativas, são apresentados dados das classes de palavras que caracterizam as categorias participantes desse estudo. Após as narrativas, são apresentados a análise de similitude e nuvem de palavras.

Na próxima seção, discorreremos brevemente, acerca da concepção de Materiais Curriculares que utilizamos neste estudo, bem como seus encadeamentos nas pesquisas em Educação Matemática que abordam a temática.

3. Materiais curriculares e as investigações em Educação Matemática

Consideramos que neste ponto do nosso estudo seja pertinente trazer ao seio das reflexões o significado da expressão Materiais Curriculares a qual nos referimos aqui. Para estudiosos como Lima (2017), Januario (2017), Pires (2013) e Zabala (1998), os materiais curriculares configuram-se em importantes ferramentas para o processo ensino e aprendizagem utilizados pelos agentes escolares, quer sejam alunos e professores.

Em Zabala (1998), encontramos a afirmativa de que os materiais curriculares são referências e critérios para a ação direta neste processo bem como na sua avaliação. Dos estudos realizados por Januario (2017), inferimos que as pesquisas que se debruçam sobre os tipos de usos feitos pelos professores em relação aos materiais curriculares, podem fornecer subsídios para que sejam pensadas as políticas de reorientação curricular.

Ainda, na busca pela cristalização do conceito, encontramos Remillard (2005) que concebe os materiais curriculares como sendo aqueles materiais que são utilizados para apoiarem os estudantes na sua aprendizagem e nas ações dos professores na sala de aula. Segundo essa concepção, se enquadram neste conceito os livros didáticos, as apostilas elaboradas pelas Secretarias Municipais de Educação (SME), materiais que trazem atividades *on-line*, entre outros. Nesse contexto, os materiais curriculares são artefatos utilizados na prática pedagógica por seus agentes que os incorporam para buscarem os resultados desejados, como enfatizam Barbosa e Oliveira (2018).

Em nossas buscas por teorizações sobre o conceito de Materiais Curriculares, encontramos uma catalogação de pesquisas, sobre Materiais Curriculares, realizada por Arquieres e Bairral (2018). Nela é possível identificarmos vários conceitos obtidos em pesquisas já realizadas que abordam o tema. Segundo os autores acima citados, essa busca foi

realizada em revistas eletrônicas do campo da Educação Matemática como: *Bolema*, *Zatetiké*, *Gepem*, *Revemat* dentre outras e em 18 artigos do ano de 2011 a 2017.

A partir desse levantamento, estes pesquisadores puderam catalogar os autores, ano e alguns conceitos sobre Materiais Curriculares. Vejamos o quadro a seguir:

Quadro 2. Referência a Materiais Curriculares

AUTOR(ES)/ANO	MATERIAIS CURRICULARES: REFERÊNCIA DE AUTORES
Aguiar e Oliveira, 2014	Materiais Curriculares são “[...]como um veículo fundamental para a inclusão de novas ideias sobre o ensino e a aprendizagem de disciplinas escolares. Nesse sentido, citando Stein e Kim (2009), os autores acrescentam que Materiais Curriculares podem desempenhar o papel de agente de mudança, no sentido de facilitar mudanças na prática pedagógica” (p. 581).
Aguiar e Oliveira, 2017	“[...] Materiais Curriculares reporta-se aos recursos didáticos que estão à disposição de professores no sentido de utilizar para apoiar o ensino e a aprendizagem da matemática. Tais materiais podem ter a função de mediadores na relação professor-estudante-conteúdo disciplinar.” (p. 405)
Crisostomo, Januário e Lima, 2017	São recursos “para mediar/promover situações de aprendizagem matemática, os professores recorrem a diferentes materiais disponibilizados pelos sistemas de ensino, públicos ou privados, como livros didáticos, apostilas ou cadernos de atividades” (p.63).
Januário, Lima e Manrique, 2017	Considera os Materiais Curriculares como ferramentas em que a relação entre materiais e professor são “agentes ativos do desenvolvimento curricular, em que ambos trazem suas características e propriedades para a interação entre si; os professores agem sobre os materiais, moldando-os, e os materiais agem sobre os professores, moldando suas práticas pedagógicas” (p. 418).
Lima e Borba, 2017	Referência que “[...] a concepção de que Materiais Curriculares são uma representação fixa do currículo engessa o desenvolvimento curricular” (JANUÁRIO; LIMA; PIREZ, 2016, p. 4), pois o currículo, em suas diferentes instâncias, também é influenciado, moldado e adaptado a partir do momento em que dele é feito uso. [...] o uso do currículo envolve as interações entre o professor e os materiais que apresentam as orientações curriculares, sejam elas referentes ao currículo prescrito ou ao currículo apresentado. Tais materiais são denominados por Remillard (2005) como Materiais Curriculares” (p. 819-820).
Oliveira, Oliveira e Silva, 2017	“Os materiais impressos publicados para serem usados por professores que ensinam Matemática e estudantes, como exemplo, listas de exercícios e tarefas matemáticas, são compreendidos

	também, neste estudo, como Materiais Curriculares, sendo aqueles destinados a promover a aprendizagem de estudantes (SHENEIDER; KRAJCIK, 2002; DAVIS; KRAJCIK, 2005; REMIL-LARD, 2005).” (p. 43)
Oliveira, Ribeiro e Powell, 2016	Não há apresentação de definição. Há apenas referência no título, no resumo e nas palavras-chave.
Pacheco e Pires, 2015	De acordo com Brown (2009), [...] os Materiais Curriculares são artefatos, ou seja, instrumentos que representam e transmitem modos de ação, auxiliando o planejamento e a prática docente.” (p. 238)
Pires, 2016	“Usamos a expressão ‘Materiais Curriculares’ em referência ao conjunto de ferramentas disponibilizadas aos professores para desenvolver o currículo de Matemática, quais sejam livros didáticos, materiais apostilados ou cadernos elaborados por secretarias de educação (JANUÁRIO, 2015a).” (p. 47)
Prado, Oliveira e Barbosa, 2016	“Materiais Curriculares, tais como livros didáticos, planos de aula e tarefas para os estudantes, são importantes recursos sobre os quais os professores se baseiam para organizar tanto o planejamento quanto o ensino (BEN-PERETZ, 2009).” (p. 739)

Fonte: Arquieres e Bairral (2018)

A partir do levantamento apresentado no quadro acima, percebemos que há uma unicidade para o conceito de material curricular, na medida que os autores de forma geral, concordam que os materiais curriculares são impressos e/ou digitalizados, e disponibilizados como forma de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem funcionando como ferramentas, artefatos, recursos, veículo ou instrumento.

Destacamos ainda, que nos últimos anos muitos estudos que debruçam sobre materiais curriculares têm avançado e que esse movimento é importante, pois contribui com trabalhos que abordem a temática dentro do campo da Educação Matemática. À medida que investigamos sobre o tema, abrimos caminhos e possibilidades para que outros estudos possam acontecer e favorecer para uma reflexão/ação do cotidiano escolar.

Consideramos para nosso estudo, que materiais curriculares são aqueles materiais impressos ou online que desenvolvam situações de aprendizagem referentes a determinado conteúdo, seja livro didático, materiais apostilados ou materiais elaborados pelas secretarias de educação, editoras, ONGs para implementação e desenvolvimento curricular (LIMA, 2017, p. 17).

Nesse sentido, nos atentaremos ao livro didático como material curricular, cerne do nosso estudo para entendermos como os professores

dos anos finais do ensino fundamental se relacionam com este e suas características diante do processo ensino e aprendizagem.

O livro didático é comumente o material curricular mais utilizado no dia-a-dia das salas de aula pelos professores. Daí a importância de se entender como este fenômeno é abordado no cenário dos anos finais do ensino fundamental, bem como suas características e aspectos básicos possibilitando que os professores que ensinam Matemática, possam refletir sobre as características contidas no livro didático utilizado. Esse entendimento pode repercutir nas próximas escolhas do livro didático, como um possível direcionamento para políticas públicas relacionadas e um comprometimento com a qualidade e clareza dos objetivos pretendidos com esse material curricular utilizado nos ambientes escolares.

A fim de buscarmos um entendimento maior sobre esses aspectos básicos do livro didático, lançamos mão dos estudos do americano Matthew W. Brown (2002) sobre as características dos recursos curriculares presentes no lado esquerdo do *The Design Capacity for Enactment Framework – DCE* (A Capacidade de Estruturação de design para representação – tradução nossa), um quadro conceitual proposto por esse autor sobre o qual nos amparamos para elaborar as questões direcionadas aos docentes que utilizamos no questionário que explicitaremos logo mais.

4. Quadro conceitual para análise dos aspectos básicos presentes no livro didático

Conforme esclarecemos anteriormente, o objetivo deste artigo é analisar entrevistas de professores sobre os aspectos básicos contidos no livro didático enquanto recurso curricular: objetos físicos, representações de domínio e procedimentos. Para este fim, utilizaremos os estudos de Brown (2002) para entender como os professores interagem com os recursos curriculares e que para isso é preciso explicitar sobre as representações que os materiais curriculares usam para demonstrar conceitos e ações. Ao mesmo tempo, precisamos ter conhecimento sobre como os professores interpretam e interagem com estas representações e em que esse movimento pode contribuir para uma ampliação da prática docente.

Além disso, o mesmo autor aponta que isso é apenas o começo, pois “compreender como as habilidades dos professores, os conhecimentos e

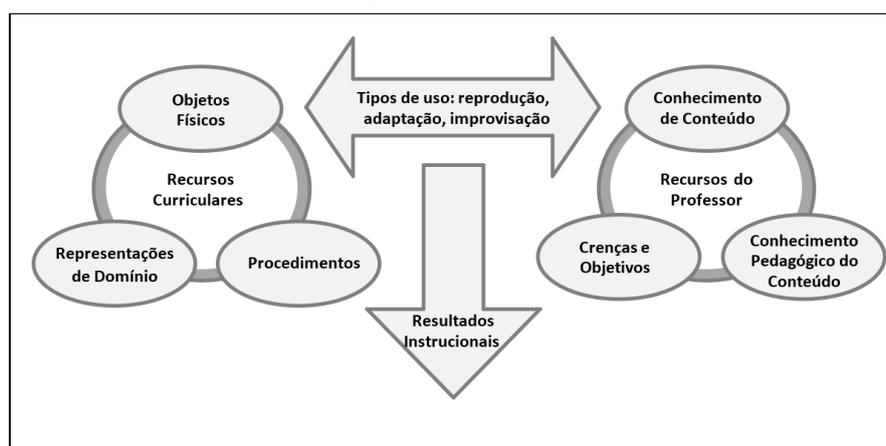
crenças influenciam sua interpretação e utilização de materiais curriculares é fundamental para a compreensão da relação professor-ferramenta” (BROWN, 2009, p. 22).

Dessa forma, o uso de materiais didático-pedagógicos no ensino educacional deve ser regularmente acompanhado de uma reflexão pedagógica que direcione a sua apropriada utilidade no processo de ensino e de aprendizagem, para que os objetivos possam ser visualizados nas atividades e, posteriormente, alcançados.

Para compreender o que motiva as diferentes maneiras de interação com os materiais curriculares Brown (2002) propõe um quadro conceitual para analisar como as características dos materiais interagem com as capacidades que os professores mobilizam para as interações. O autor considera que esse quadro, ilustrado na Figura 1, permite apreender diferentes elementos da relação professor-material curricular e representa os diferentes tipos de interações que ocorrem entre os recursos dos professores e aqueles dos materiais.

No quadro, podemos observar os recursos individuais dos professores constituídos na relação com os materiais curriculares e as características dos recursos curriculares que propiciam essa inter-relação, traduzindo os fatores que influenciam a relação professor-materiais curriculares feita a partir da interpretação dos elementos que compõem os dois lados deste quadro.

Figura 1. The Design Capacity for Enactment Framework – DCE



Fonte: Brown, 2002, p. 26.

O lado esquerdo do quadro refere-se aos recursos curriculares presentes nos materiais. Os *objetos físicos* dizem respeito às características físicas dos materiais, o que está posto, como tipo de papel, espessura, qualidade das imagens; *procedimentos ou representações de tarefas* referem-se às orientações para desenvolver situações de aprendizagem, por meio do próprio livro ou de outros materiais sugeridos para ampliar o proposto, estão relacionados aos procedimentos, técnicas, metodologias adotadas no desenvolvimento das tarefas; e *as representações de domínio* diz respeito aos conceitos e conteúdos, incluindo, por exemplo, os critérios de seleção e organização dos conteúdos a serem utilizados na prática do ensino da Matemática (BROWN, 2002).

O lado direito do quadro desenvolvido por Brown (2002), diz respeito aos recursos trazidos pelo professor para a relação com materiais curriculares. No entanto, este lado não será utilizado neste artigo, cujo objetivo está firmado nas características físicas dos materiais curriculares, ou seja, o lado esquerdo. As entrevistas utilizadas como *corpus* emergem, exatamente, deste lado e já foram elencadas anteriormente.

5. O Software IRAMUTEQ-R: sua aplicação neste trabalho e a análise de seus resultados em Bardin (2011)

O software-livre francês IRAMUTEQ-R (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires), idealizado e desenvolvido por Pierre Ratinaud desde 2006, é um programa informático gratuito e que permite diferentes formas de análises estatísticas sobre *corpus* textuais (agrupamentos de texto e palavras via questionários) na tentativa de se encontrar os conceitos mais relevantes e mapear a conexão entre eles o que é bastante útil quando se trabalha com um grande volume de dados de textos digitalizados.

5.1. Sobre o Software IRAMUTEQ-R

O software foi desenvolvido na linguagem Python e utiliza indiretamente funcionalidades de processamento matemático providas pelo software estatístico R. Desenvolvido inicialmente para língua francesa vem desde 2009 se adaptando à análise em diversos outros idiomas incluindo o Português do Brasil (SOUZA, 2018).

Segundo Camargo e Justo (2013) este programa começou a ser utilizado no Brasil em 2013 em pesquisas das áreas de saúde e ciências sociais e cada vez mais outras áreas também têm apropriando do seu uso, e contribuindo para a divulgação das várias possibilidades de processamento de dados qualitativos, visto que permite diferentes formas de análises estatísticas de textos, produzidas a partir de entrevistas, documentos, entre outras formas o que muito contribui aos estudos em ciências humanas e sociais e de outras áreas, que baseiam suas fontes de pesquisas em materiais e base de dados textuais.

5.2. Aplicação do Software

Pelo seu rigor estatístico e facilidade de uso, o IRAMUTEQ-R viabiliza realizar com relativa facilidade, assertividade e precisão diversos e complexos estudos estatísticos textuais clássicos entre eles a análise por Similitudes e a análise por Nuvem de Palavras, as quais serão aplicadas neste trabalho.

A análise por Nuvem de Palavras é visualmente interessante, pois, mostra as palavras estruturadas em forma de nuvem, com tamanhos diferentes, proporcionais à frequência dessas palavras na base de dados textual estudado (corpus) indicando assim o grau de representatividade e relevância dos termos relacionados ao tema estudado de acordo com suas respectivas citações.

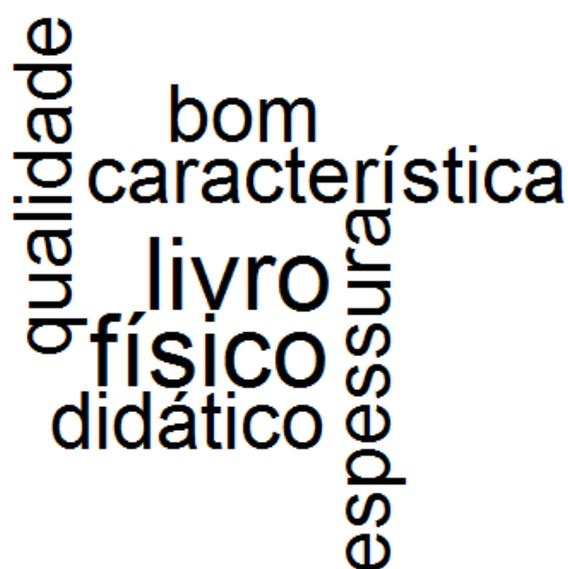
A análise por Similitudes gera um grafo que representa a ligação entre as palavras do corpus textual buscando a maior frequência em que um termo é citado junto com outro. A partir desta análise é possível inferir a estrutura de construção do texto e a correlação entre suas palavras-chaves.

5.3. Análise dos Resultados Auxiliada pelo IRAMUTEQ-R

Conforme já descrito, este trabalho consistiu na aplicação de um formulário com 4 perguntas discursivas. Segue abaixo a transcrição das questões e as análises conjuntas por Nuvem de Palavras e Similitude das respostas fornecidas (base de dado textual – corpus).

Enunciado da Questão 1: Os objetos físicos dizem respeito às características físicas do livro, o que está posto, como tipo de papel, espessura, qualidade das imagens, número de páginas, layout, tamanho da fonte, etc. Como essas características estão presentes no livro didático utilizado em suas aulas de Matemática?

Figura 2. Nuvem de Palavras das Respostas da Questão 1



Fonte: Pesquisa realizada pelos autores, 2019.

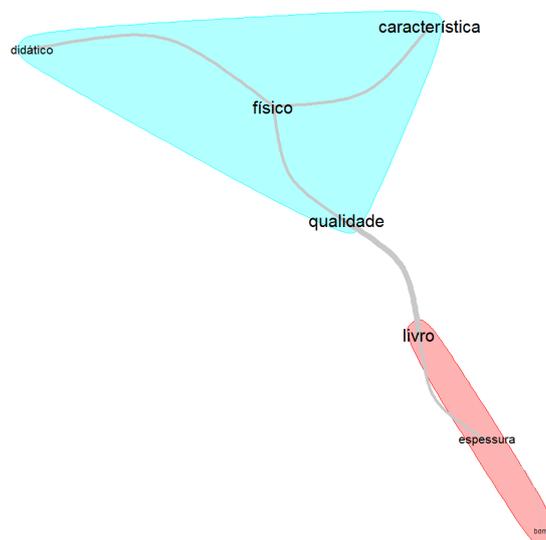
A Figura 2 foi gerada baseada na análise por “Nuvem de Palavras” realizada pelo software IRAMUTEQ-R e destaca que os termos com maior frequência citados pelos entrevistados ao responder à 1ª questão foram as palavras em destaque no arranjo visual demonstrado (ou seja, “a nuvem de palavras”).

Percebe-se por tal arranjo e dimensionamento de suas palavras que os termos “livro”, “físico” e “didático” foram ranqueados como bastante mencionados pelos entrevistados. E juntamente com estas foram também destacados os termos “característica”, “espessura”, “qualidade” e “bom”.

Quanto mais o algoritmo do software detecta e contabiliza que uma determinada palavra foi mencionada, mais essa palavra se destaca frente às demais que também estão sendo analisadas. Ao fim deste ranqueamento automático de quais palavras foram mais mencionadas, o software gera a “nuvem de palavras”, ou seja, disponibiliza as palavras analisadas em um arranjo visual que permite, de forma rápida e intuitiva, compreender que quanto maior o tamanho (fonte) das palavras, maior foi o número de vezes em que ela foi citada no corpus textual fornecido para análise. Vale ressaltar que essa tarefa é totalmente automatizada pela inteligência do software, que preventivamente, pode ser manualmente configurada para desconsiderar algumas classes de palavras não relevantes à análise do contexto que se quer estudar como, por exemplo, preposições, interjeições, etc. foram descartadas no momento do ranqueamento e a análise focou apenas nos substantivos, verbos, adjetivos e alguns advérbios.

Em seguida, na figura 3, será demonstrado (visualmente) como as palavras-chaves que formam a “nuvem de palavras” da figura 2 se relacionam.

Figura 3. Grafo de Similitude das Respostas da Questão 1



Fonte: Pesquisa realizada pelos autores, 2019.

A Figura 3 apresenta a análise por Similitude que busca relacionar os termos com citações mais próximas entre si. Por essa análise pode se inferir que as características físicas do livro foram avaliadas, em geral, como adequadas e com destaque em especial para aprovação do aspecto da espessura do livro sendo considerado “bom” pelos entrevistados.

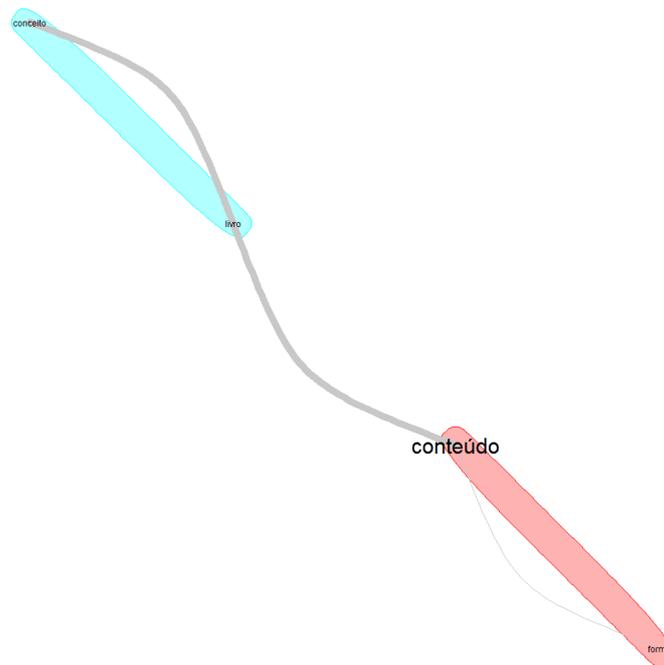
Quanto ao enunciado da Questão 2: As representações de domínio referem-se aos conceitos e conteúdos. E isso também está relacionado aos critérios para selecionar e organizar conteúdos. Como essas orientações para desenvolver a aprendizagem estão dispostas no livro didático de Matemática?

Figura 4. Nuvem de Palavras das Respostas da Questão 2



Fonte: Pesquisa realizada pelos autores, 2019.

Figura 5. Grafo de Similitude das Respostas da Questão 2

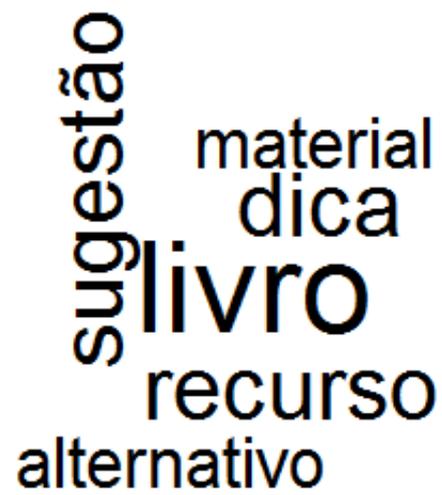


Fonte: Pesquisa realizada pelos autores, 2019.

As figuras 4 e 5, respectivamente, referentes à Nuvem de Palavras e ao Grafo de Similitude das respostas da questão 2 mostram que há uma correlação mais forte entre os termos “conceito” e “livro” assim como “conteúdo” e “forma” diante das respostas coletadas.

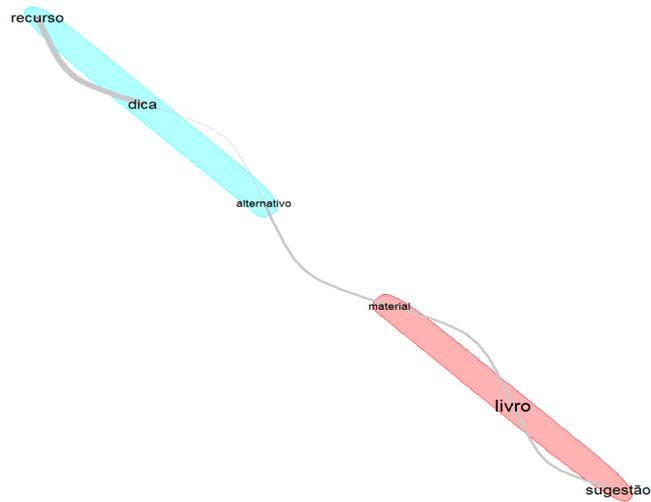
Observando o Enunciado da Questão 3: Os procedimentos ou representações de tarefas referem-se às orientações para desenvolver situações de aprendizagem, por meio do próprio livro ou de outros materiais sugeridos para ampliar os recursos propostos pelo livro. Incluem-se nesta categoria sugestões como: softwares, sites, vídeos, artefatos manipulativos e outras ferramentas de consulta. Como estão apresentadas as orientações e sugestões de procedimentos no livro didático de Matemática?

Figura 6. Nuvem de Palavras das Respostas da Questão 3



Fonte: Pesquisa realizada pelos autores, 2019.

Figura 7. Grafo de Similitude das Respostas da Questão 3

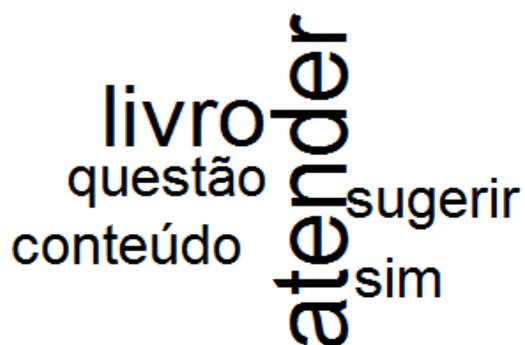


Fonte: Pesquisa realizada pelos autores, 2019.

Os resultados apresentados nas figuras 6 e 7 indicam as palavras chaves e a relação entre elas à pergunta da Questão 3 sobre como o livro sugere recursos didáticos auxiliares e algumas das palavras chaves detectadas foram tais como “dica”, “sugestão”, “material”, “alternativo”.

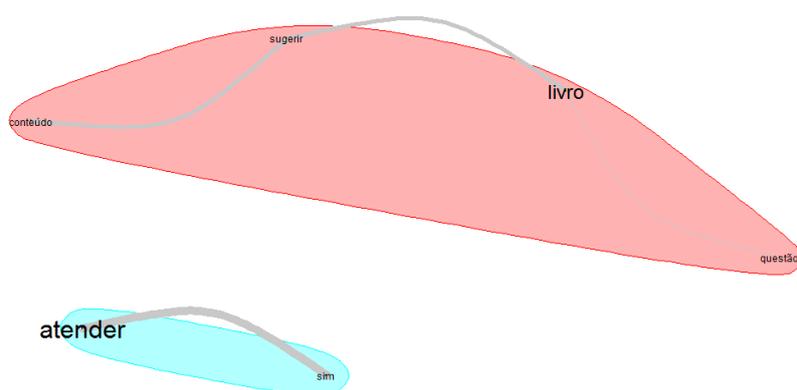
Com relação ao Enunciado da Questão 4: Em sua opinião e em conformidade com as questões anteriores, o livro que você utiliza atende às suas necessidades práticas de ensino da Matemática? Justifique sua resposta.

Figura 8. Nuvem de Palavras das Respostas da Questão 4



Fonte: Pesquisa realizada pelos autores, 2019.

Figura 9. Grafo de Similitude das Respostas da Questão 4



Fonte: Pesquisa realizada pelos autores, 2019.

A análise das figuras 8 e 9 respectivamente referentes à Nuvem de Palavras e ao Grafo de Similitude, das respostas da questão 4 evidenciam uma forte correlação, à parte dos demais, entre as palavras chaves “atender” e “sim” o que vem a sugerir que a pergunta chave da questão 4 (“(...) o livro atende suas necessidades? ”) pode ter sido respondida positivamente por 100% dos professores entrevistados.

Percebe-se, portanto, uma grande facilitação oferecida pela ferramenta IRAMUTEQ-R na análise de bases de dados textuais, na extração de suas palavras-chaves, na demonstração visual simplificada e intuitiva dos resultados estatísticos obtidos dessa análise e, por fim, sua contribuição na compreensão dos dados em uma pesquisa qualitativa.

6. Considerações

Retomando a proposta deste estudo, qual seja, analisar entrevistas de professores sobre os aspectos básicos contidos no livro didático enquanto recurso curricular: objetos físicos, representações de domínio e procedimentos, consideramos que o papel do professor se mantém relevante no contexto da implementação do currículo na contemporaneidade, pois, através da sua colaboração na escolha deste material curricular este professor poderá contribuir para políticas públicas direcionadas a estes ambientes escolares.

Os materiais curriculares são considerados como facilitadores do desenvolvimento do currículo, pois funcionam como estruturadores da prática escolar, pelo fato de serem facilmente acessados pelo professor, conforme nos lembra Sacristán (2001). De fácil acesso e, quase sempre disponível aos professores nos ambientes escolares, os materiais curriculares, como livros didáticos, constituem-se na principal ferramenta acessada pelo professor, o que o coloca na posição de facilitador da prática docente conforme destaca o próprio Sacristán (2001). Em conformidade com as proposições feitas por este autor, identificamos em estudos realizados por Sheneider e Krajcik (2002); Remillard (2005); Brown (2009) que os usos feitos pelos professores ao planejar e desenvolver suas aulas, concede a estes materiais o título de principal indutor do currículo de Matemática. Tais proposições já são suficientes para o reconhecimento do valor do livro didático para as aprendizagens, ainda que ele, por si só não garanta que aprendizagens sejam estabelecidas.

Neste patamar de facilitador do desenvolvimento do currículo, a relação e, sobretudo, os conhecimentos dos professores acerca do livro didático, configuram-se como questão relevante. As respostas emitidas durante as entrevistas, nos permitiram apreender que os professores estão, de certa forma, satisfeitos com os aspectos básicos do livro didático que eles utilizaram nos últimos quatro anos. Isso pode ser visualizado na análise das respostas geradas pelo IRAMUTEQ-R, que nos trouxe as características do livro didático de Matemática analisado.

O uso do software para o estudo qualitativo sobre os registros textuais produzidos nas entrevistas de campo se mostrou relevante dentro da análise proposta pelo trabalho. A ferramenta permitiu converter dados textuais em informações gráficas úteis e intuitivamente compreensíveis. O software demonstrou que, por meio do seu poder de detecção das palavras mais frequentes e a força das correlações entre elas, ele pode mais que apenas fornecer respostas exatas, mas também, servir como um guia que auxilia na produção de inferências e reflexões.

De posse da análise feita sobre os dados coletados e processados pelo IRAMUTEQ-R conclui-se que a relação do professor de Matemática com o material curricular em estudo -livro didático- é uma relação que possibilita a sua utilização de forma positiva. Os resultados encontrados nas entrevistas e da sua interpretação auxiliado pelo IRAMUTEQ-R, evidenciam que estes professores demonstraram satisfação com relação aos aspectos básicos do livro didático, deixando essa questão evidente nas respostas dadas. Ao mesmo tempo, a análise que realizamos por meio deste software, reforçou tal contentamento por meio de palavras e expressões presentes no conteúdo das entrevistas, tais como: *“satisfatória”, “suficiente”, “qualidade”, “aceita” etc.*

Salienta-se que essa pesquisa não esclarece todas as dúvidas sobre este tema, mas indica caminhos a serem explorados e interpretados em relação ao uso do livro didático pelos professores de Matemática como também espera-se ter divulgado o uso promissor da tecnologia do IRAMUTEQ-R na análise de dados em pesquisas qualitativas e que, portanto, novos trabalhos venham a ser propostos.

Recebido em: 07/07/2020

Aprovado em: 18/12/2020

Referências

- ARQUIERES, D. D.; BAIRRAL, M. A. Um mapeamento de pesquisas sobre o uso de materiais curriculares educativos na formação de professores de Matemática. Instrumento: **R. Est. Pesq. Educ.**, Juiz de Fora, v. 20, n. 2, jul./dez. 2018.
- BARBOSA, J. C.; OLIVEIRA, A. M. de. Materiais curriculares e professores que ensinam Matemática. **Estudos avançados** 32 (94), 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00137.pdf>. Acesso em: 03 de janeiro de 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- 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. Diário Oficial da União - Seção 1 - 1985, p.12178.
- BROWN, M. W. **Teaching by design**: understanding the interaction between teacher practice and the design of curricular innovations. 543f. 2002. Tese (Doutorado em Ciências da Aprendizagem). School of Education & Social Policy, Northwestern University. Evanston, Illinois (EUA).
- BROWN, M. W. **The Teacher-Tool Relationship**: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B. A.; LLOYD, G. M. (ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009. pp.17-36.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ-R: Um Software Gratuito para Análise de Dados Textuais. **Temas em Psicologia** – 2013, Vol. 21, nº 2, 513-518. Florianópolis.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.
- JANUARIO, G. **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, K. **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.
- MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2010.
- NASCIMENTO, A. R. A. do; MENANDRO, P. R. M. **Análise lexical e análise de conteúdo**: uma proposta de utilização conjugada. *Estud. psicol. [online]*. 2006, vol.6, n.2, pp. 72-88. ISSN 1808-4281.
- RATINAUD, P. **IRAMUTEQ-R**: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires [Computer software]. 2009. Retrieved from <http://www.IRAMUTEQ-R.org>.
- REMILLARD, J. T. **Examining key concepts in research on teachers' use of Mathematics Curricula**. *Review of Educational Research*, Washington, American Educational Research Association, 75(2), 211-246, 2005.
- SACRISTÁN, J. G. (org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Tradução: Alexandre Salvaterra, revisão técnica: Miguel González Arroyo. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 10-16.
- SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SANTOS, F. M. dos. **Análise de conteúdo**: a visão de Laurence Bardin. Resenha de: [BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.] *Revista Eletrônica de Educação*. São Carlos, SP: UFS-Car, v.6, no. 1, p.383-387, mai. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>.
- SOUZA, M.; WALL, M. L.; THULER, A. C. M. C.; LOWEN, I. M. V.; PERES, A. M. **The use of IRAMUTEQ-R software for data analysis in qualitative research**. *RevEscEnferm USP*. 2018;52:e03353. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2017015003353>.
- ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1998.