

UMA METODOLOGIA PARA A ANÁLISE DE DIAGRAMAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Alan Silva dos Santos¹

GD3° – Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: Este texto apresenta a metodologia de uma pesquisa de doutorado em fase de desenvolvimento, ao qual tem como embasamento teórico as oito dimensões da leitura geométrica de diagramas de Dietiker e Brakoniecki. Este trabalho tem como objetivo realizar a análise de diagramas em conteúdos de Geometria Euclidiana e Geometria Não-Euclidiana em livros de Matemática do Ensino Médio conforme as ideias de Santos. A presente pesquisa é do tipo documental onde apoia-se nas ideias de Godoy, e a fonte dos dados será composta por três coleções de livros didáticos de Matemática do primeiro segundo e terceiro ano do Ensino Médio. Os procedimentos para a análise dos dados estão embasados na espiral da análise dos dados de Creswell.

Palavras-chave: Diagrama. Geometrias. Livro Didático.

INTRODUÇÃO

Sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) tem-se a seguinte descrição:

Art. 1º O Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD, executado no âmbito do Ministério da Educação, será destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e às instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. (BRASIL, 2017, p.7).

Os livros que serão analisados nesta pesquisa, consistem em livros didáticos aprovados pelo PNLD. Na presente pesquisa, entende-se por diagrama conforme as ideias de Mugler (1958, p.127, tradução nossa) “Desenho usado para explicar um raciocínio geométrico ou uma construção [...]”²

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP; Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; e-mail: profalansantos@gmail.com; orientadora: Profa. Dra. Rúbia Barcelos Amaral Schio. “O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"”(BRASIL, 2018, p.22).

² “Dessin servant à expliquer un raisonnement géométrique ou une construction [...]”(MUGLER, 1958, p.127).

Para Araújo e Borba (2012, p. 33, grifo dos autores) “Um dos momentos cruciais no desenvolvimento de uma pesquisa é o estabelecimento de sua *pergunta diretriz*. É ela que, como o próprio nome sugere, irá dirigir o desenrolar de todo o processo.” Apresenta-se nas seções a seguir a metodologia e os procedimentos metodológicos no contexto da pesquisa qualitativa a partir da pergunta: **“Como as dimensões da leitura geométrica de diagramas se fazem presentes nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio?”** (SANTOS, 2018, p.3, grifo do autor), do objetivo da presente pesquisa que é “Analisar diagramas em conteúdos de Geometria Euclidiana e Geometria Não-Euclidiana presentes nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio aprovados pelo PNL D” (SANTOS, 2018, p.3), e da justificativa:

Justifica-se este trabalho com o intuito de avanços em constructos³ embasado na leitura geométrica de diagramas por Dietiker e Brakoniecki (2014), em livros didáticos de Matemática do primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio (SANTOS, 2018).

METODOLOGIA

Inicia-se o desenvolvimento deste texto com a seguinte questão: Quais as possíveis concepções de “pesquisa qualitativa”? Para responder a esta questão:

Para esta pesquisa, entende-se como pesquisa qualitativa conforme as ideias de Creswell (2014) como:

A *pesquisa qualitativa* começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. Para estudar esse problema, os pesquisadores qualitativos usam uma abordagem qualitativa da investigação, a coleta de dados em um contexto natural sensível às pessoas e aos lugares em estudo e a análise dos dados que é tanto indutiva quanto dedutiva e estabelece padrões ou temas. O relatório final ou a apresentação incluem as vozes dos participantes, a reflexão do pesquisador, uma descrição complexa e interpretação do problema e sua contribuição para a literatura ou um chamado a mudança. (CRESWELL, 2014, p.49-50, grifo do autor).

³ “**constructo**[...]construção puramente mental, criada a partir de elementos mais simples, para ser parte de uma teoria [...]”. (HOUAISS; VILLAR, 2009, p. 532, grifo dos autores).

Para Borba (2004):

[...] pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos à medida em que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é contingente, negociada e não é verdade rígida. (BORBA, 2004, p.2).

Para Denzin e Lincoln (2005):

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que localiza o observador no mundo. Consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo. Elas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo anotações de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e memorandos para si. (DENZIN; LINCOLN, 2005, p.3, tradução nossa).⁴

Para a autora,

Partindo de questões amplas que vão se aclarando no decorrer da investigação, o estudo qualitativo pode, no entanto, ser conduzido através de diferentes caminhos. Iremos aqui apresentar alguns desses caminhos, fornecendo uma visão panorâmica de três tipos bastante conhecidos e utilizados de pesquisa qualitativa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia. (GODOY, 1995, p.21).

Ainda segundo a autora, “Nesse sentido, acreditamos que a pesquisa documental representa uma forma que pode se revestir de um caráter inovador, trazendo contribuições importantes no estudo de alguns temas.”(GODOY, 1995, p.21).

Segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p.2) “O que é a pesquisa documental? O que é um documento?”. Para responder estas perguntas apresenta-se a seguir:

A palavra "documentos", neste caso, deve ser entendida de uma forma ampla, incluindo os materiais escritos (como, por exemplo, jornais, revistas, diários, obras literárias, científicas e técnicas, cartas, memorandos, relatórios), as estatísticas (que produzem um registro ordenado e regular de vários aspectos da vida de determinada sociedade) e os elementos iconográficos (como, por exemplo, sinais, grafismos, imagens, fotografias, filmes). (GODOY, 1995, p. 21-22, grifo da autora).

Segundo Cellard (2014, p.297, grifo do autor) “O “documento” em questão, aqui, consiste em todo texto escrito, manuscrito ou impresso, registrado em papel.” Para Pádua (2009, p.69, grifo da autora) “Se admitimos um conceito mais amplo para documento - “é toda base de conhecimento fixado materialmente e suscetível de ser utilizado para *consulta*, *estudo* ou *prova*”[...].”

⁴ “Qualitative research is a situated activity that locates the observer in the world. It consists of a set of interpretive, material practices that make the world visible. These practices transform the world. They turn the world into a series of representations, including field notes, interviews, conversations, photographs, recordings, and memos to the self.” (DENZIN; LINCOLN, 2005, p.3)

A partir das ideias de Godoy (1995), Pádua (2009) e Cellard (2014) para a presente pesquisa, entende-se como documentos todo texto que é escrito no formato digital, como também na forma impressa em papel por Cellard (2014), sendo neste caso os livros didáticos.

Segundo Pádua (2009, p.68) “[...] Pesquisa documental - É aquela realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos (não-fraudados); [...]”. Para Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p.4-5) “Portanto, a pesquisa documental é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos.”

Nesta pesquisa entende-se como pesquisa documental conforme as ideias da autora: “O exame de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novas e/ou interpretações complementares, constitui o que estamos denominando pesquisa documental.” (GODOY, 1995, p.21).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa será desenvolvida a partir da análise de três coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio aprovados pelo PNLD 2018. Cada coleção é composta por três livros: do primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio. A escolha para as três coleções se deu pelo fato de ter diferentes fontes de análise, como também para fazer uma análise mais específica dos conteúdos de Geometria Euclidiana e Não-Euclidiana nos livros didáticos.

Na organização dos dados (CRESWELL, 2014), serão realizados procedimentos para encontrar as similaridades de tarefas⁵ no conteúdo da Geometria Euclidiana e Não-Euclidiana presente nas três coleções dos livros didáticos. Este procedimento dar-se-á pelas verificações similares dos tópicos de Geometria nos sumários dos livros didáticos de cada uma das três coleções, seguida pelas tarefas presentes no conteúdo das Geometrias.

As similaridades das tarefas de Geometria Euclidiana e Geometria Não-Euclidiana se tratam das tarefas que se classificam na mesma dimensão da leitura geométrica de diagramas de Dietiker e Brakoniecki (2014). Como procedimento verificar-se-á padrões

⁵ Neste trabalho utiliza-se o termo “tarefa” a partir das ideias de Dietiker e Brakoniecki (2014).

geométricos nas tarefas que estão em consonância com as dimensões da leitura geométrica de Dietiker e Brakoniecki (2014).

Com base nas oito dimensões da leitura geométrica de diagramas de Dietiker e Brakoniecki (2014) verificar-se-ão em cada um dos livros didáticos, quais as possíveis dimensões que se fazem presentes em conteúdos de Geometria Euclidiana e Não-Euclidiana. Para tal procedimento apresenta-se a seguir sete de um total de oito dimensões de Dietiker e Brakoniecki (2014) aos quais serão possivelmente identificadas no conteúdo das Geometrias, entretanto, cabe ressaltar que estas já foram detalhadas no capítulo do referencial teórico. A primeira dimensão envolve reconhecer os tipos de signos que estão presentes nos diagramas (DIETIKER; BRAKONIECKI, 2014). Para esta dimensão apoia-se nas ideias dos signos de Peirce (2010) aos quais são: índice, ícone e símbolo.

A segunda dimensão envolve pressupostos do leitor com relação as propriedades métricas e topológicas de um diagrama (DIETIKER; BRAKONIECKI, 2014). Para esta dimensão apoia-se nas ideias de Borges (2005) ao qual escreve sobre as propriedades métricas e noções topológicas.

A quarta dimensão envolve que o leitor precisa ler antecipadamente o diagrama com falta de informações (DIETIKER; BRAKONIECKI, 2014). Para explicitar esta dimensão, apoia-se nas ideias de Dimmel e Herbst (2015) ao qual relatam sobre os diacríticos geométricos em diagramas.

A quinta dimensão envolve a aceitação ou rejeição de informações interpretadas a por meio dos diagramas (DIETIKER; BRAKONIECKI, 2014).

A sexta dimensão envolve uma reinterpretação particular de um diagrama, de forma que estes sejam desenhados mentalmente, como uma coleção de objetos geométricos (DIETIKER; BRAKONIECKI, 2014). Para uma explanação desta dimensão, apoia-se nos estudos do Domínio Teórico e o Domínio Espaço-Gráfico por Laborde (2005).

A sétima dimensão envolve a negociação do diagrama por meio do seu contexto em que está inserido, como a leitura da dimensionalidade geométrica (DIETIKER; BRAKONIECKI, 2014).

A oitava dimensão se refere ao diagrama que está sendo lido de acordo com as propriedades de um objeto geométrico, envolve também representações de padrões geométricos ou as identificações particulares (DIETIKER; BRAKONIECKI, 2014).

Uma tabela será elaborada para a identificação das dimensões da leitura geométrica de Dietiker e Brakoniecki (2014) ao qual realizar-se-á a tabulação dos dados obtidos nos livros didáticos.

Esta tabela representará uma organização para a tabulação das dimensões da leitura geométrica de diagramas que se fazem presentes nos livros didáticos. As siglas D1, D2, D4, D5, D6, D7, D8, serão as representações das dimensões da leitura geométrica de Dietiker e Brakoniecki (2014) aos quais serão tabuladas. A terceira dimensão D3 será excluída desta tabela pelo motivo da mesma compreender convenções culturais, estas convenções incluem marcações em diagramas de acordo com o país onde se encontra (DIETIKER; BRAKONIECKI, 2014).

PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Como desenvolver a análise dos dados? Para esta pesquisa entende-se por análise dos dados conforme as ideias de Creswell (2014):

A análise de dados em pesquisa qualitativa consiste da preparação e organização dos dados (isto é, dados em texto como nas transcrições, ou dados em imagens como em fotografias) para análise, depois a redução dos dados em temas por meio de um processo de criação e condensação dos códigos e, finalmente, da representação dos dados em figuras, tabelas ou uma discussão. (CRESWELL, 2014, p.147).

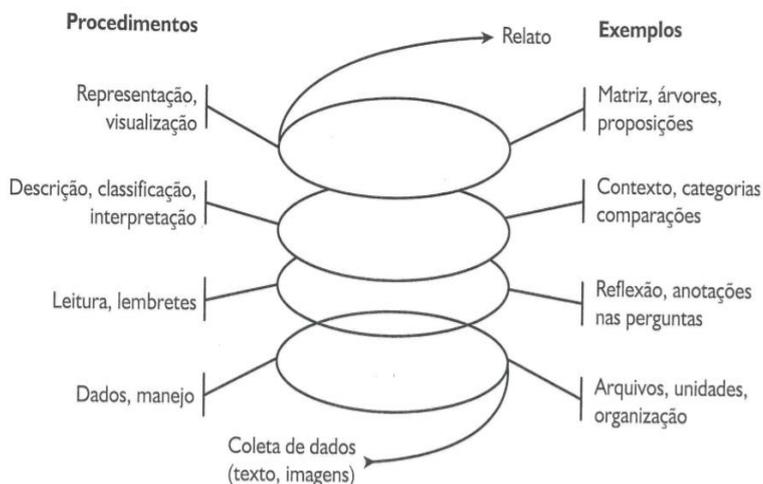
Para Deslauriers e Kérisit (2014, p. 140) “A etapa da análise consiste em encontrar um sentido para os dados coletados e em demonstrar como eles respondem ao problema de pesquisa que o pesquisador formulou progressivamente.”.

Segundo os autores,

A análise dos dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.205).

Os autores supracitados escrevem sobre o significado da terminologia análise dos dados. A seguir serão abordados os procedimentos para a análise dos dados, indicando os caminhos para esta análise.

Figura 1: Espiral da análise dos dados



Fonte: CRESWELL (2014, p. 149)

A espiral de análise dos dados ilustrada na figura 1 proposta por Creswell (2014) será comentada a seguir. Amparando-se nas ideias de Creswell (2014) apresenta-se os seguintes procedimentos de análise dos dados.

Na “**Organização dos dados**” (CRESWELL, 2014, p.149, grifo do autor),

O manejo dos dados, a primeira volta da espiral, dá início ao processo. Em um estágio inicial no processo de análise, os pesquisadores organizam seus dados em arquivos de computador. Além de organizarem os arquivos, os pesquisadores convertem seus arquivos em unidades de texto apropriadas (p.ex., uma palavra, uma frase, uma história inteira) para análise manual ou por computador. (CRESWELL, 2014, p. 149).

A partir das ideias de Creswell (2014) de forma adaptada na primeira etapa de análise dos dados, os dados serão organizados por meio dos tópicos similares no conteúdo de Geometria em cada um dos livros didáticos. Ainda, a partir das ideias do autor, os conteúdos de geometria destacados no processo de análise dos dados, serão descritos junto com a paginação do livro e colocados em uma tabela para identificação das dimensões da leitura geométrica dos diagramas, aos quais conterão tópicos similares de Geometria dos livros.

Com relação a “**Leitura e lembretes**” (CRESWELL, 2014, p. 149, grifo do autor),

Fazer anotações ou escrever lembretes nas margens das notas de campo, transcrições ou abaixo das fotografias ajuda nesse processo inicial de exploração da base de dados. Essas anotações são frases curtas, ideias ou conceitos-chaves que ocorrem ao leitor. (CRESWELL, 2014, p. 149).

Esta leitura e lembretes a partir das ideias de Creswell (2014) consistirá no processo de exploração inicial da base dos dados, em que serão destacadas ideias com relação aos diagramas, que poderão emergir no momento do tratamento com os dados, encaminhando-se para os procedimentos de descrição e classificação dos dados (CRESWELL, 2014).

No que se refere a “**Descrição, classificação e interpretação dos dados em códigos e temas**” (CRESWELL, 2014, p. 150, grifo do autor), apresenta-se:

Nesta curva da espiral, formar *códigos* ou *categorias* (e esses dois termos serão usados indistintamente) representa o coração da análise qualitativa dos dados. Aqui os pesquisadores montam descrições detalhadas, desenvolvem temas ou dimensões e fornecem uma interpretação à luz da sua própria visão ou das visões de perspectivas na literatura. (CRESWELL, 2014, p. 150, grifo do autor).

Em uma outra visão, para os autores,

À medida que vai lendo os dados, repetem-se ou destacam-se certas palavras, frases, padrões de comportamento, formas dos sujeitos pensarem e acontecimentos. O desenvolvimento de um sistema de codificação envolve vários passos: percorre seus dados na procura de regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados e, em seguida, escreve palavras e frases que representam estes mesmos tópicos e padrões. Estas palavras ou frases são *categorias de codificação*. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 221, grifo dos autores).

Quanto ao significado de “**Temas [...]**” (CRESWELL, 2014, p. 151, grifo do autor),

Temas em pesquisa qualitativa (também chamados de categorias) são unidades amplas de informação que consistem em diversos códigos agregados para formarem uma ideia comum. Encaro esses temas, por sua vez, como uma “família” de temas, com seus filhos ou subtemas, e com os netos representados por segmentos de dados. (CRESWELL, 2014, p. 151, grifo do autor).

A partir das ideias de Bogdan e Biklen (1994) e Creswell (2014), quanto a descrição, a classificação e a interpretação dos dados consistirão em primeiro momento por temas (categorias) aos quais serão verificadas a possível presença de sete das oito dimensões da leitura geométrica de diagramas.

No processo de tratamento de análise dos dados, as informações obtidas e categorizadas estarão em consonância com as sete dimensões da leitura geométrica, isto é, a partir das ideias de Creswell (2014) os códigos serão os geradores de subtemas e estes, por sua vez, agregados a cada uma das dimensões que se fizerem presentes nos livros didáticos.

Com relação a “**Interpretação dos dados**” (CRESWELL, 2014, p.152, grifo do autor),

Interpretação em pesquisa qualitativa envolve abstrair além dos códigos e temas para um significado maior dos dados. É um processo que se inicia com o desenvolvimento dos códigos, a formação de temas a partir dos códigos e depois a organização de temas em unidades maiores de abstração para compreender os dados. (CRESWELL, 2014, p.152, grifo do autor).

No que se refere a interpretação dos dados, a partir das ideias de Creswell (2014) o presente pesquisador a realizará a luz da leitura geométrica de diagramas, e sob esta lente teórica⁶, os códigos emergirão formando subtemas e serão agregados aos temas das dimensões da leitura geométrica.

No tocante a “**Representação e visualização dos dados**” (CRESWELL, 2014, p.152, grifo do autor):

Creswell (2014, p. 152, grifo do autor) destaca que “Na fase final da espiral os pesquisadores *representam os dados*, em uma síntese do que foi encontrado, em forma de texto, tabelas e/ou figuras”.

Na presente pesquisa, a partir das ideias de Creswell (2014) os dados serão apresentados em forma de quadros ou de desenhos no corpo do texto, onde será realizada a interpretação destes dados sob a lente teórica da leitura geométrica de diagramas.

Segundo o autor,

Um diagrama em uma árvore hierárquica representa outra forma de apresentação. Ele mostra diferentes níveis de abstração, com os quadros no topo da árvore representando as informações mais abstratas e os quadros da base representando os temas menos abstratos. (CRESWELL, 2014, p.152).

A partir das ideias de Creswell (2014) um modelo de árvore contendo uma hierarquia será criada, ao qual compreenderá em uma estrutura hierárquica os níveis utilizados no momento da interpretação dos dados. Ainda a partir das ideias de Creswell (2014) a estrutura desta árvore hierárquica compreenderá: dados brutos coletados, temas específicos, e temas gerais (CRESWELL, 2014), de modo que este último, esteja de acordo com as dimensões da leitura geométrica de diagramas de Dietiker e Brakoniecki (2014). E por fim com relação

⁶ O termo “lente teórica” é utilizado neste trabalho referindo-se ao “referencial teórico” dado por Borba, Almeida e Gracias (2018).

ao “Relato” (CRESWELL, 2014, p.149), a partir das ideias do autor, nesta parte, será realizada uma redação da tese a partir da análise dos dados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente texto com base na espiral da análise dos dados de Creswell (2014) está em consonância com os objetivos desta pesquisa, pois apresenta os caminhos para a análise dos dados, assim como no tópico de interpretação dos dados em que será realizada a análise sob a lente teórica da leitura geométrica de diagramas.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. *In*: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**, Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal, Porto Editora. 1994.
- BORBA, M. C. A pesquisa qualitativa em educação matemática. *In*: **Anais da 27ª reunião do Anped**. Caxambu, nov. 2004. Disponível em: https://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso_a-pesquisaqualitativa-em-em.pdf. Acesso em: 03 out de 2019
- BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L. D.; GRACIAS, T. A. D. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. 1ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.
- BORGES, C.C. **A topologia: considerações teóricas e implicações para o ensino da Matemática**. Caderno de Física da UEF, Feira de Santana. n.3, p.15-35. 2005. Disponível em: <http://dfisweb.uefs.br/caderno/vol3n2/CBorges.pdf>. Acesso em: 02 de out de 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto n.º 9099, de 18 de julho de 2017**. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, edição 137, p. 7, 19 de jul 2017. Imprensa Nacional. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=19/07/2017&jornal=1&pagina=7&totalArquivos=72>. Acesso em: 02 out de 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria n.º 206, de 4 de setembro de 2018**. Dispõe sobre obrigatoriedade de citação da CAPES. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, edição 172, p. 22, 05 set. 2018. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/09/2018&jornal=515&pagina=22>. Acesso em: 04 nov de 2019.
- CELLARD, A. A análise documental. *In*: POUPART, J.; et.al. **A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes. Tradução Ana Cristina Nasser. 2014.

CRESWELL, J.W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. São Paulo: Editora Penso. 2014.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introduction: the discipline and practice of qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (ed.). **The Sage handbook of qualitative research**. 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2005. p. 3.

DESLAURIERS, J-P.; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART, J.; et.al. **A Pesquisa Qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, RJ: Vozes. Tradução Ana Cristina Nasser. 2014.

DIETIKER, L. C.; BRAKONIECKI, A. Reading geometrically: the negotiation of the expected meaning of diagrams in geometry textbooks. In: **Proceedings of International Conference on Mathematics Textbook Research and Development (ICMT)**. Southampton: University of Southampton, p.1- 6, 2014. Disponível em: https://eprints.soton.ac.uk/374809/1/ICMT-2014_proceedings150331.pdf. Acesso em: 03 out de 2019.

DIMMEL, J. K., HERBST, P.G. **The Semiotic Structure of Geometry Diagrams**: How Textbook Diagrams Convey Meaning. Journal for Research in Mathematics Education. Vol. 46, No. 2, pp. 147-195, 2015.

GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresa**. São Paulo, v.35,3: 20-29. 1995. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/38200/36944>. Acesso em: 03 out de 2019.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. D. S. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. 1ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e banco de dados da língua portuguesa S/C Ltda.

LABORDE, C. The hidden role of diagrams in students construction of meaning in geometry. In: Kilpatrick, J., Hoyles, C., Skovsmose, O., Valero, P. **Meaning in mathematics education** (pp. 157–179). New York, NY: Springer. 2005.

MUGLER, C. **Dictionnaire Historique De La Terminologie Géométrique Des Grecs**. Paris, Librairie C. Klincksieck. 1958.

PÁDUA, E. M. M. D. **Metodologia da Pesquisa**: Abordagem teórico-prática. Editora: Papirus; 15 ed. Campinas. São Paulo. 2009.

PEIRCE, C. S. **Semiótica / Charles Sanders Peirce**. Tradução José Teixeira Coelho Neto, São Paulo: Perspectiva. 2010.

SANTOS, A. S. D. Uma análise de diagramas em conteúdos de geometria euclidiana e geometria não-euclidiana em livros didáticos do ensino médio. In: XXII ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Belo Horizonte/ MG. Anais XXII EBRAPEM. Tema: Pesquisa em Educação Matemática e Inclusão Social. 01-03 de nov 2018.

SÁ-SILVA, J.; ALMEIDA, C.D.; GUINDANI, J.F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, São Leopoldo, 2009. Disponível em: <https://www.rbhcs.com/rbhcs/article/view/6/pdf>. Acesso em: 03 out de 2019.