

UM CENÁRIO SOBRE OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NO BANCO DE DISSERTAÇÕES E TESES DA CAPES

Adriana Ferreira Tiburtino¹

GD nº 9 – Processos Cognitivos e Linguísticos em Educação Matemática

Resumo: Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado, em andamento, sendo inserida no Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Metodologias em Educação Matemática, da Universidade Cruzeiro do Sul. Tem por objetivo realizar um levantamento e mapeamento no banco de dissertações e teses da CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoa do Nível Superior) sobre as contribuições da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval para o Ensino da Matemática. Nossa investigação será norteada pelo uso de métodos mistos de pesquisa, possibilitando a coleta de dados sobre instrumentos quantitativos e sobre relatos de dados qualitativos, fazendo uso da técnica conhecida como “Estado da Arte” ou “Estado do Conhecimento”. Serão analisados ano, autor, título do trabalho, instituição de origem, resumos de forma quantitativa. E de forma qualitativa, será realizada uma leitura aprofundada das pesquisas para a averiguar informações específicas com o intuito de categorizar em focos e subfocos os trabalhos cadastrados. O período de busca compreenderá cinco anos, de 2013 a 2018, no qual pretende-se extrair informações relevantes e específicas sobre o uso da teoria dos registros de representação semiótica.

Palavras-chave: Didática da Matemática. Análise Documental. Registros de Representação Semiótica. Mapeamento de Pesquisas. Pesquisas em Educação Matemática

INTRODUÇÃO

Aprofundar as discussões em torno do ensino da matemática e difundir as pesquisas acadêmicas sobre a temática é umas das questões norteadoras deste artigo, onde busca-se ressaltar o processo para um aprendizado significativo entre os sujeitos e os saberes matemáticos.

Este trabalho tem o intuito de apresentar o recorte de uma pesquisa em andamento, onde será realizado um mapeamento fundamentado na Teoria dos Registros de Representação Semiótica do filósofo e psicólogo francês Raymond Duval. Nosso mapeamento apoia-se na pesquisa utilizando métodos mistos, segundo Creswell (2007) a

¹ Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL; Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências; adriana.tiburtino@bol.com.br; orientadora: Prof.^a Dra. Cintia Aparecida Bento do Santos

pesquisa de métodos mistos proporciona mais evidências para o estudo de um problema de pesquisa do que a pesquisa quantitativa ou qualitativa isoladamente. O autor afirma que os métodos mistos possibilitam ao pesquisador coletar dados sobre instrumentos quantitativos e sobre relatos de dados qualitativos com base em grupos de foco para ver se os dois tipos de dados mostram resultados similares, mas de diferentes perspectivas.

Deste modo nessa pesquisa utilizaremos como metodologia de pesquisa a análise documental, pesquisa qualitativa, pesquisa quantitativa, e a técnica conhecida como “Estado da Arte” ou “Estado do Conhecimento”. Tais métodos possibilitam múltiplas visões sobre o objeto investigado, abrangendo questões até então inexploradas.

O objetivo é, delinear a pesquisa norteada por metodologias que auxiliem na composição de respostas sobre as produções acadêmicas oriundas de Programas de Pós-Graduação, sendo delimitado o mapeamento no banco de dissertações e teses da CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoa do Nível Superior), usando como parâmetro o aporte teórico de Raymond Duval.

Busca-se tecer a importância da Teoria dos Registros de Representação Semiótica para a educação no Brasil, possibilitando discussões sobre como essa abordagem reflete diretamente no processo ensino aprendizagem, auxiliando na construção dos conceitos matemáticos e no desenvolvimento do pensamento cognitivo, sendo esses segundo Duval (2009) fatores fundamentais para um aprendizado significativo e contínuo.

A finalidade desse mapeamento será analisar e apresentar as pesquisas acadêmicas nos diversos cursos de pós-graduação em Educação Matemática, com o intuito de apresentar um panorama do tema explorado, possibilitando uma análise sobre o processo cognitivo e os saberes matemáticos.

Santos (2010) afirma a importância da pesquisa:

Para afirmar que alunos não entendem determinados conteúdos ou que apresentam mais dificuldades em determinadas disciplinas, provavelmente não haveria necessidade de fazer pesquisas, porque este fato é reconhecido tanto no meio acadêmico como nas escolas públicas e privadas. Na verdade, a intenção é evidenciar em que momento ocorrem tais dificuldades e por que elas impedem alunos de concluir determinadas tarefas; e o que podemos fazer para trabalhar as dificuldades e os erros dos alunos, a fim de transformar-los em um meio para a evolução da aprendizagem (SANTOS, 2010, p.70).

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica estabelece uma relação com o aluno através das articulações e compartilhamento dos saberes, contribuindo de forma significativa para a formulação e apropriação do saber matemático. Para um maior entendimento uma síntese da Teoria de Duval será apresentada no próximo tópico.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

Teoria dos registros de representação semiótica

As indagações inerentes ao processo de ensino e aprendizagem da matemática justificam a necessidade de um aprofundamento sobre como o saber pode ser constituído e quais elementos estão inseridos nesse contexto. Assim, os estudos servem como norteadores aos professores que ensinam a matemática, possibilitando respostas as questões relacionadas aos problemas de aprendizagem, e como o conhecimento pode ser estruturado para ser ensinado e aprendido.

Deste modo, o referencial teórico pautado na pesquisa é a Teoria de Registro das Representações Semióticas (TRRS) de Raymond Duval. Seus estudos são relevantes para a compreensão da linguagem matemática, suas representações e como ocorre o processo cognitivo dessa aprendizagem.

A teoria de Duval está concentrada na Didática Francesa, este teórico trabalhou no Instituto de Pesquisa em Educação Matemática (IREM) de Estramburgo, na França, durante o período de 1970 a 1995. Foi em estudos relacionados a Psicologia Cognitiva que nesta época o Duval escreveu *Sémiosis et pensée humaine*. (MACHADO, 2013).

Duval (2009) afirma que ensinar Matemática é, antes de tudo, propiciar situações para o desenvolvimento geral das capacidades de raciocínio, de análise e de visualização, visto que a matemática pode ser entendida como algo abstrato para alguns alunos o que dificulta o processo ensino aprendizagem.

Assim, a aprendizagem em Matemática está vinculada ao processo cognitivo, e não apenas a didática do professor. De acordo com Duval (2003) o aluno tem um papel ativo na construção do seu conhecimento, sendo este adquirido a partir da interação entre múltiplos elementos que estão inseridos no processo de aprendizagem, como: a linguagem, o meio, o professor, o saber matemático e as representações semióticas.

As representações podem ser mentais, computacionais ou semióticas. As mentais são internas, conscientes e geralmente são interiorizadas. As computacionais são internas, contudo, inconscientes. As semióticas não são internas nem externas, sendo equivocadamente confundido com representações mentais. Segundo Duval (1993, p.38) “as representações semióticas são fundamentais na atividade matemática”, e ele as define da seguinte maneira:

As representações semióticas são produções constituídas pelo emprego de signos [sinais] pertencentes a um sistema de representação que têm suas dificuldades próprias de significância e de funcionamento. Uma figura, um enunciado em língua natural, uma fórmula algébrica, um gráfico, são representações semióticas que salientam sistemas semióticos diferentes. Consideram-se geralmente as representações semióticas como um simples meio de exteriorização das representações mentais para fins de comunicação, ou seja, para deixá-las visíveis ou acessíveis a outrem (DUVAL, 1993, p.39).

Duval afirma que, a função cognitiva do pensamento é essencial para compreender e aprender matemática, contudo é preciso empregar as representações semióticas do objeto matemático, possibilitando ao aluno a mobilização de tais representações. Santos (2013) corrobora a respeito da importância da articulação dos registros:

Na Matemática, é a articulação dos registros que conduz ao acesso à compreensão matemática e esta compreensão sugere a coordenação de ao menos dois registros de representação semiótica, dos quais um é a utilização pelo aluno da linguagem natural. Porém, a coordenação entre os registros, apesar de ser fundamental para a compreensão, não é suficiente. É essencial não confundir os objetos matemáticos com suas distintas representações (SANTOS, 2013, p. 04).

Segundo Colombo, Flores e Moretti (2008):

[...] uma vez que, operando em mais de um sistema de representação, é implícito e primordial o entendimento de que nenhum dos registros de representação “é” o objeto matemático, mas eles apenas o “representam”, estão “no lugar dele” para, assim, permitir o acesso a esses objetos matemáticos. Assim, 5; 20/4; cinco; 10.0,5 são representações diferentes que se referem a um mesmo objeto matemático (COLOMBO, FLORES E MORETTI, 2008, p. 45).

Para Duval (2009) o conhecimento matemático só é transformado em saber quando ocorre a mobilização espontânea pelos alunos de distintos registros semióticos de um mesmo objeto matemático, o sujeito precisa conhecer, operar, converter, enfim movimentar tais representações.

A passagem de um sistema de representação a um outro ou a mobilização simultânea de vários sistemas de representação no decorrer do mesmo percurso, fenômenos tão familiares e tão frequentes na atividade matemática, não tem nada de evidente e de espontâneo para a maior parte dos alunos e estudantes. Estes, frequentemente não reconhecem o mesmo objeto através das representações que lhe podem ser dadas nos sistemas semióticos diferentes [...] (DUVAL, 2009, p. 18).

Para o autor, “o ponto comum à grande maioria dos bloqueios dos alunos, quaisquer que sejam os domínios de atividade matemática e qualquer que seja o nível do currículo, é a incapacidade de converter a representação de um objeto em uma outra representação do mesmo objeto (DUVAL, 1993, p. 53)”.

Na tentativa de elucidar o problema de aprendizagem da Matemática, Duval evidencia a existência de duas importantes operações cognitivas interligadas. Uma a semióse está associada à produção e à absorção de uma representação semiótica. A segunda, a noésis, refere-se à absorção conceitual do objeto. Para Duval (2009) “Não há noésis (aquisição conceitual de um objeto) sem semiósis (apreensão ou produção de uma representação semiótica)”, ou seja, não há aquisição conceitual de um objeto sem percorrer os sistemas semióticos.

Segundo Duval (2003), converter um sistema de representação em outro é uma atividade ligada a semióse, apresentada em dois tipos: o tratamento e a conversão. Esses termos norteiam a teoria, todavia são distintos. Os tratamentos são transformações de representações em um mesmo registro, por exemplo a realização de cálculos, no qual se permanece o tempo todo na escrita, com representação por números. As conversões igualmente são mudanças de representações, mantendo o mesmo objeto matemático, entretanto com registros diferentes, como por exemplo: partir da linguagem algébrica para a representação gráfica.

Embasados na Teoria de Duval e sua relevância para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, realizaremos um mapeamento no banco de dissertações e teses da CAPES, ocorridos durante os anos de 2013 a 2018.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Os instrumentos e técnicas aplicadas se apoiam em fundamentos teóricos e busca estudar os fenômenos e reflexões sobre o homem e o meio em que este está inserido, assim

optamos em desenvolver este trabalho baseado em um método misto de pesquisa. Essa metodologia pretende direcionar os procedimentos que viabilizam as respostas referentes às indagações apresentadas nas questões norteadoras da pesquisa. Segundo Creswell (2007) as pesquisas de métodos mistos proporcionam mais evidências para o estudo de um problema de pesquisa do que a pesquisa quantitativa ou qualitativa isoladamente. O autor afirma que os métodos mistos possibilitam ao pesquisador coletar dados sobre instrumentos quantitativos e sobre relatos de dados qualitativos com base em grupos de foco para ver se os dois tipos de dados mostram resultados similares, mas de diferentes perspectivas.

Esse estudo é pautado em metodologias comprovadamente coerentes, sendo substituídos os conhecimentos especulativos, intuitivos e de senso comum, tornando-se um processo sistematizado onde os objetos pesquisados estão sendo conduzidos por estágios de averiguações e análises, proporcionando múltiplas visões sobre o objeto investigado, abrangendo questões até então inexploradas.

Ao planejar uma investigação científica inicia-se um processo desafiador onde o pesquisador terá que decidir como os estudos serão norteados e quais abordagens e metodologias serão empregadas nesse processo. Segundo Creswell (2007) os pesquisadores devem estar familiarizados com a coleta de dados e as técnicas de análise tanto da pesquisa quantitativa quanto da qualitativa. O autor afirma que, os pesquisadores precisam entender questões essenciais de rigor na pesquisa quantitativa, incluindo confiabilidade, validade, controle experimental e generalizabilidade.

Deste modo, iniciamos a investigação onde a sua operacionalização deriva da catalogação das pesquisas com foco na questão de nosso interesse. Assim, percebemos que estávamos sendo direcionados à construção de um mapeamento, onde a delineação retraria nossas compreensões em torno das pesquisas catalogadas, contudo além dos métodos mistos de pesquisas era necessário buscar alternativas metodológicas que nos auxiliassem na compreensão dos dados que estávamos analisando, não perdendo de vista a concepção fenomenológica da situação investigada.

Para identificar esses desafios e possibilidades inerentes à abordagem do tema a ser amplamente estudado estamos (re)conhecendo os trabalhos da área produzidos a respeito desse assunto nos últimos anos, procurando entender como os pesquisadores brasileiros têm analisado tais questões no âmbito do Ensino de Matemática. Essa abordagem desenvolvida ao longo da investigação se configura como um “Estado da Arte” ou “Estado do

Conhecimento” e são reconhecidas pela comunidade acadêmica, cujo foco é mapear as pesquisas publicadas relacionadas com a temática realizando uma análise bibliográfica, documental, quantitativa e qualitativa, possibilitando a efetivação de um balanço das produções acadêmicas na área do Ensino da Matemática.

As mudanças ocorridas na sociedade nos remetem a necessidade de analisarmos sua constituição e as relevantes mudanças sucedidas durante a sua composição social. Nesse contexto, torna-se impossível rememorar integralmente os fatos importantes sem utilizarmos os documentos escritos como vestígios de uma época.

Ao estudar esse contexto social o pesquisador precisa debruçar-se sobre os documentos e circunstâncias disponibilizadas para análise, contudo é preciso delimitar o objeto de estudo e fazer uso de metodologias e técnicas que auxiliem no desenvolvimento da pesquisa científica. Assim, é indispensável explorar o objeto de estudo levando em consideração a natureza, o problema de pesquisa e a corrente de pensamento que guiará o pesquisador. Goldenberg (2004, p.14) sintetiza esse pensamento: “o que determina como trabalhar é o problema que se quer trabalhar: só se escolhe o caminho quando se sabe aonde quer chegar”.

A análise documental tem caráter bibliográfico e consiste em uma investigação no campo social, o seu objetivo vai além da identificação de determinadas produções, apresentando um caráter qualitativo o que requer dos pesquisadores um olhar atento, visto que os documentos são expressos em diferentes formatos, o que pode revelar enfoques e perspectivas diversas sobre uma área do conhecimento.

Deste modo, os objetos pesquisados expressam todo testemunho social de uma época, neles estão produzidos o cotidiano, elementos folclóricos, valores, posicionamentos políticos, entre outros. Cellard (2008) afirma que “a análise documental favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros”. Segundo Bravo (1991) é possível apontar vários tipos de documentos: os escritos; os numéricos ou estatísticos; os de reprodução de som e imagem; e os documentos-objeto.

Para o processo avaliativo dos documentos, Cellard (2008) apresenta em suas discussões cinco dimensões que conduzirão a análise documental, o contexto; o autor e os autores; a autenticidade e a confiabilidade do texto; a natureza do texto; e os conceitos-chave

e a lógica interna do texto, possibilitando assim uma compreensão significativa dos materiais analisados.

Assim, a análise documental revela-se como uma metodologia decisiva para o desenvolvimento das ciências humanas e sociais, uma vez que a investigação parte de fontes escritas fragmentadas de um todo. Em suma essa pesquisa permite reconhecer o passado e possibilita a produção de novos conhecimentos, contudo cabe ao pesquisador assegurar as fontes, decifrar as escritas e analisar os autores, garantindo assim uma pesquisa rica em informações. Cellard (2008, p. 301) nos lembra que “é importante assegurar-se da qualidade da informação transmitida”. Assim a pesquisa qualitativa será utilizada em conjunto com a análise documental para atender ao objetivo da investigação. O termo *quantidade* remete-nos à ideia geral da possibilidade de medida, isto é, da relação entre uma e outra grandeza, enquanto *qualidade* fala-nos da determinação qualquer de um objeto.

Segundo Denzin e Lincoln (1994, p.2), a pesquisa qualitativa é multimetodológica quanto ao foco, envolvendo uma abordagem interpretativa e naturalística para seu assunto. Para Bogdan e Biklen a pesquisa qualitativa tem o intuito de:

[...] melhor compreender o comportamento e a experiência humana. Eles procuram entender o processo pelo qual as pessoas constroem significados e descrevem o que são aqueles significados. Usam observação empírica porque é com os eventos concretos do comportamento humano que os investigadores podem pensar mais clara e profundamente sobre a condição humana. (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p. 38): “

De acordo com Eloi e Santos (2019):

A pesquisa qualitativa possibilita a não preocupação com a representatividade numérica, mas com o aprofundamento da compreensão dos dados obtidos. Esse tipo de pesquisa parte de questões amplas que vão sendo respondidas no decorrer da investigação. O estudo qualitativo pode, no entanto, ser conduzido através de diferentes caminhos. Considerando que a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a proporem trabalhos que explorem novos enfoques (ELOI E SANTOS, 2019, p. 4).

A presente investigação tem como objetivo realizar um mapeamento de pesquisas utilizando um método consolidado no campo da Educação conhecida como “Estado da Arte” ou “Estado do Conhecimento”. Ao empreender esse tipo de estudo na área educacional o pesquisador precisa compreender a importância do material disponibilizado, visto que a

discussão de ideias disseminadas por meio da produção acadêmica conduzirá a construção de novas concepções sobre determinada temática.

Essa metodologia propicia um aprofundamento sobre o objeto de estudo, na medida em que evidencia-se como um instrumento consolidado do conhecimento, indicando as produções acadêmicas e os saberes neles gerados, tornando-se um método relevante não somente para quem o concretiza, mas também para quem o utilizará.

Um ‘Estado do Conhecimento’ impõe:

[...] o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado [...] (FERREIRA, 2002, p. 257).

Segundo Pilão (2009):

Estado da arte tem sido entendido como uma modalidade de pesquisa adotada e adaptada/interpretada por diferentes pesquisadores de acordo com suas questões investigativas. Algumas vezes utilizando diferentes denominações – estado da arte, estado do conhecimento, mapeamento, tendências, panorama, entre outras – os trabalhos envolvidos nessa modalidade de pesquisa 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. (PILÃO, 2009, p.45).

Ferreira (2002, p. 258) corrobora e apresenta a relevância das pesquisas denominadas “estado da arte” ou “estado do conhecimento”:

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

O estado da arte possibilita uma análise aprofundada sobre o que a academia vem produzindo sobre determinados temas, quais as mudanças significativas, o que as motivaram

e quais elementos constituem essas pesquisas, possibilitando significativas contribuições para o desenvolvimento e transformação social, aproximando as pesquisas acadêmicas as práticas educacionais durante o processo de ensino aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo é parte de uma pesquisa em fase de coleta de dados, a intencionalidade é apresentar a relevância da temática para o processo de ensino aprendizagem, pois a busca pelo conhecimento matemático permeia a necessidade de entendermos como o processo cognitivo norteia essa construção, visto que o campo matemático é vasto, inacabado e está em constante transformação.

Mediante as características apresentadas, buscamos por meio das metodologias exemplificadas realizar um mapeamento articulado, com base na nossa fundamentação teórica de Raymond Duval traçando assim uma parte do cenário brasileiro sobre essa área do conhecimento para a Educação Matemática.

Cabe ressaltar que em relação a essas definições que o objetivo é delinear a pesquisa norteada por metodologias que auxiliem na composição de respostas sobre as produções acadêmicas oriundas de Programas de Pós-Graduação, sendo delimitado o mapeamento no banco de dissertações e teses da CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoa do Nível Superior), durante o período de 2013 a 2018, usando como parâmetro o aporte teórico de Raymond Duval. Destacamos a importância de se desenvolver uma investigação que trace esse panorama sobre o conhecimento acumulado nessas produções, possibilitando assim, um avanço do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. A.; SANTOS, C. A. B. Um Cenário das Pesquisas envolvendo a Teoria Dos Registros de Representação Semiótica em edições do SIPEM. **REnCiMa**, v. 10, n.1, p. 228-245, 2019. Disponível em:

<<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1922>>. Acesso em: 01 ago. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Informação e documentação - Referências – Elaboração. NBR 6023, 2002.

BOGDAN, R.; BILKEN, SARI. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRAVO, R. S. **Técnicas de investigação social: Teoria e ejercicios**. 7 ed. Ver. Madrid: Paraninfo, 1991.

CELLARD, A. **A análise documental**. In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Vozes, 2008.

COLOMBO, J. A. A.; FLORES, C. R.; MORETI, M. T. Registros de representação semiótica nas pesquisas brasileiras em Educação Matemática: pontuando tendências. In.: **Zetetiké**, Cempem/FE/UNICAMP, v. 16, nº 29, jan./jun. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed e Bookman, 2007. 248p.

DUVAL, R. **Écarts sémantiques et cohérence mathématique: introduction aux problèmes de congruence**. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, v. 1, IREM de Strasbourg, 1988, p. 7-25.

DUVAL, R. **Registres de representation sémiotique e fonctionnement cognitif de la pensée**: Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. Strasbourg, IREM-ULP, França, v. 5, 1993, p. 37-64.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais** (L. F. Levy e M. R. A. Silveira, Trad.). São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D.A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papyrus, 2003, p.11-33.

ELOI, P. E.; SANTOS, C. A. B. Educação financeira: algumas revelações expressas em documentos curriculares oficiais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2019, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: SBEM, 2019. p. 1 – 12.

FERREIRA, F. A.; SANTOS, C. A. B.; CURI, E. Um cenário sobre pesquisas brasileiras que apresentam como abordagem teórica os registros de representação semiótica. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**. Recife, v. 4, n. 2, p. 1-14. 2013. Disponível em: < <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/viewFile/2235/1807> >. Acesso em: 18 jun. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOLDENBERG, M. **A arte de Pesquisar: como fazer pesquisas qualitativas em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro. Records, 2004.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas: Papirus, 2013.

PILÃO, D. **A Pesquisa no âmbito das relações didáticas entre matemática e música: estado da arte**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2009.

SANTOS, C. A. B. **Formação de professores de matemática: contribuições de teorias didáticas no estudo das noções de área e perímetro**. 2008. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

SANTOS, C. A. B. **O ensino da Física na formação do professor de Matemática**. 2010, 183 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2010