

ABORDAGENS DO CONCEITO DE “*SEQUÊNCIA DIDÁTICA*” EM TESES NA ÁREA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

APPROACHES TO THE CONCEPT OF “*DIDACTIC SEQUENCE*” IN THESIS IN THE AREA OF MATHEMATICAL EDUCATION

Dailson Evangelista Costa¹

 ORCID iD: [0000-0001-6068-7121](https://orcid.org/0000-0001-6068-7121)

Tadeu Oliver Gonçalves²

 ORCID iD: [0000-0002-2704-5853](https://orcid.org/0000-0002-2704-5853)

RESUMO

Esta investigação objetiva entender as diferentes abordagens do conceito de Sequência Didática presentes em teses de doutorado, na área de Educação Matemática, defendidas no Brasil no período de 2001 a 2018. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa. Selecionamos 31 teses de doutorado disponíveis no portal de teses e dissertações da Capes. As teses foram analisadas com base nos seguintes critérios: (a) objetivos, (b) síntese da metodologia, (c) principais resultados e (d) principais referências sobre “*Sequência Didática*”. Os critérios mencionados nos levaram a organizar e sistematizar 5 (cinco) focos relacionados às teses quanto à abordagem do conceito de *Sequência Didática* (SD). São eles: i) foco da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica; ii) foco da SD nos estudantes da Educação Básica e na formação do professor; iii) foco da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Superior (Licenciatura/Engenharia); iv) foco da SD na Educação Especial; e v) foco da SD no levantamento bibliográfico. Os resultados apontam doze características das abordagens sobre Sequência Didática, entre as quais destacamos: diversidade de teorias que dão fundamentação à utilização da SD; abordagem da SD como metodologia de ensino; falta de aprofundamento teórico e discussão sobre o conceito de SD; utilização de SD para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem; SD contribui para promover situações nas quais os estudantes possam agir sobre as atividades construídas e pensadas pelo professor; SD é utilizada, construída e desenvolvida, na maioria das pesquisas, pelo pesquisador e não é, geralmente, construída pelo professor que a utilizará nas suas práticas de sala de aula, tanto os professores em formação inicial (nas Licenciaturas) quanto em formação continuada (em serviço na Educação Básica).

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação; Professor; Sequência Didática; Atividades.

ABSTRACT

This investigation aims to understand the different approaches of the concept of Didactic Sequence present in doctoral theses, in the area of Mathematics Education, defended in Brazil from 2001 to 2018. This is a bibliographic research of a qualitative nature. We selected 31 doctoral theses available in the portal of theses and dissertations of Capes. These were analyzed based on the following

¹ Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Juraídes de Sena Abreu, s/n - Setor Buritizinho, Arraias, Tocantins, CEP: 77330-000. E-mail: dailson_costa@uft.edu.br.

² Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor titular da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Instituto de Educação Matemática e Científica, Câmpus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. E-mail: tadeuoliver@yahoo.com.br.

critérios: (a) objetivos, (b) síntese de metodologia, (c) principais resultados e (d) principais referências sobre "Sequência Didática". Os critérios mencionados levaram-nos a organizar e sistematizar 5 (cinco) focos relacionados a teses sobre a abordagem do conceito de Sequência Didática (SD). São eles: i) foco de SD no ensino e aprendizagem de estudantes de educação básica; ii) foco de SD em educação básica e formação de professores; iii) foco de SD no ensino e aprendizagem de estudantes de educação superior (Bacharelado/Engenharia); iv) Foco de SD em Educação Especial; e v) foco de SD em levantamento bibliográfico. Os resultados indicam doze características das abordagens sobre Sequência Didática, das quais destacamos: diversidade de teorias que dão base ao uso de SD; abordagem de SD como metodologia de ensino; falta de aprofundamento teórico e discussão sobre o conceito de SD; uso de SD para melhorar o processo de ensino e aprendizagem; SD contribui para promover situações em que os estudantes podem atuar nas atividades planejadas e pensadas pelo professor; SD é utilizada, construída e desenvolvida, na maioria das pesquisas, pelo pesquisador e não geralmente construída pelo professor que a utilizará em sua prática de sala de aula, seja em formação inicial (em graus) ou em educação continuada (em serviço em Educação Básica).

Palavras-chave: Matemática Educação; Formação; Professor; Sequência Didática; Atividades.

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas realizadas na área de Educação Matemática utilizam o conceito de Sequência Didática de diversas formas, com base em distintos referenciais e com focos diferentes. Algumas delas serão salientadas e analisadas neste texto. O foco principal das discussões aqui descritas está nas abordagens atribuídas ao conceito de Sequência Didática nas investigações que integram teses de doutorado na área de Educação Matemática. O referente texto caracteriza um recorte de uma pesquisa de doutoramento em fase de finalização.

Para orientar o estudo proposto, elaboramos o seguinte problema: Que abordagens sobre o conceito de Sequência Didática são atribuídas em teses de doutorado na área de Educação Matemática? O objetivo desta investigação é entender as diferentes abordagens do conceito de *Sequência Didática* presentes em teses de doutorado, na área de Educação Matemática, defendidas no Brasil no período de 2001 a 2018.

Assumimos a abordagem qualitativa com base em Bodgan e Biklen (1994) que destacam uma boa caracterização para pesquisa desta natureza, a saber: (i) na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; (ii) a investigação qualitativa é descritiva; (iii) os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; (iv) os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; (v) o significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Com isso, nossa fonte direta foi composta por um número considerável de teses. As análises foram

organizadas de forma descritiva com vistas ao entendimento sobre alguns aspectos inerentes às pesquisas realizadas. As análises ocorreram de forma interpretativa e por meio de um processo indutivo buscando a compreensão dos significados dos elementos que tomamos como foco.

Consideramos que esta pesquisa é do tipo bibliográfica, pois foi feita com base em documentação escrita (FIORENTINI, LORENZATO, 2012). Assumimos a abordagem qualitativa porque permite descrever e interpretar o fenômeno que estamos investigando (LUDKE; ANDRÉ, 1986; SANTOS FILHO; GAMBOA, 2007). Este fenômeno tem relação com as abordagens atribuídas ao conceito de sequência didática nas teses de doutorado na área de Educação Matemática. Portanto, não pode ser mensurado e sim qualificado.

Selecionamos 31 (trinta e uma) teses de doutorado e as analisamos com base em 4 (quatro) critérios: (a) objetivos, (b) síntese da metodologia, (c) principais resultados e (d) principais referências sobre “Sequência Didática”. As pesquisas forneceram indicativos sobre as principais referências usadas quando tratam do conceito de *Sequência Didática* (SD), bem como dos focos que foram dados nos encaminhamentos metodológicos e nos próprios objetivos, revelando diferentes abordagens sobre o conceito em questão.

Justificamos esse recorte com base, exclusivamente, em teses de doutorado por quatro motivos: (1) grau de aprofundamento e maturidade que geralmente as teses possuem em comparação às dissertações de mestrado; (2) as teses possuem características próprias de originalidade e de ineditismo, o que nos induz a perceber o tratamento diferenciado dado ao conceito de SD; (3) as teses evidenciam um recorte menor de pesquisas realizadas, em comparação com as dissertações de mestrado que abordaram o conceito de SD; (4) as análises com base nas teses indicam novos caminhos de pesquisas a serem percorridos a nível de tese de doutorado.

Destaca-se a necessidade e importância desta investigação no contexto da área de Educação Matemática porque percebemos uma diversidade de foco dado nas pesquisas em Educação Matemática quando fazem referência ao termo “Sequência Didática”. Um entendimento mais aprofundado sobre o uso deste termo pode realçar semelhanças e divergências nas abordagens e nas diversas maneiras de utilização do conceito de SD.

Este texto está organizado em 4 (quatro) tópicos. No primeiro, enfatizamos as questões introdutórias tratadas até aqui. No segundo, informamos os procedimentos escolhidos para selecionar as 31 teses, bem como as análises de quatro focos das teses quanto à utilização do termo SD. No terceiro tópico, mostramos um movimento de síntese relacionando os quatro

focos, os aspectos e as abordagens que as teses deram ao conceito de SD, bem como inferindo nossas interpretações sobre as análises e os resultados desta investigação. Em seguida, apontamos os desdobramentos sobre a pesquisa em curso.

2 SELEÇÃO E ANÁLISE DAS TESES

Escolhemos o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)³ para realizar a busca sobre o termo *sequência didática*. Registramos quatro formas diferentes da escrita deste termo, a saber: “*Sequência Didática*”, “*Sequências Didáticas*”, “*sequência didática*” e “*sequências didáticas*”. Ou seja, inserimos a palavra-chave “sequência didática” com iniciais maiúsculas e minúsculas, no singular e no plural, conforme organizamos no Quadro 1:

Palavras-chave	FILTROS				
	Todos	Tese	Ciências Humanas e Multidisciplinar	Educação Matemática	Educação em Ciências, Educação, outras áreas
“Sequência Didática”	2.530	124	84	25	59
“Sequências Didáticas”	642	73	45	7	38
“sequência didática”	3.236	155	104	31	73
“sequências didáticas”	810	91	59	9	50
TOTAL				72	
Total acumulado (sem repetição)				39	
Total acumulado (sem repetição) 2001-2018				31	

Quadro 1 – Processo de filtragem das teses.
Fonte: produção nossa.

No painel de busca, inserimos a palavra-chave “*Sequência Didática*” (entre aspas) e encontramos 2.530 trabalhos. Em seguida, realizamos o primeiro filtro selecionando apenas “Doutorado” como grau acadêmico e o quantitativo diminuiu para 124 pesquisas. Posteriormente, selecionamos as duas grandes áreas de conhecimento: Ciências Humanas e Multidisciplinar, totalizando 84 teses de doutorado. Destas, computamos 25 teses em Educação Matemática, 59 teses em Educação em Ciências, Educação e em outras áreas. Sabendo que estas pesquisas tratavam de diversos temas, optamos em selecionar e analisar apenas as teses que envolvessem a área de Educação Matemática.

³ Site: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Pesquisa realizada no dia 13 de janeiro de 2019 e refeita no dia 14 de abril de 2020. O quantitativo de 31 teses foi mantido.

Seguimos o mesmo procedimento para as outras três maneiras de escrever a palavra-chave “sequência didática”, tal como mostra o Quadro 1. Após isso, reunimos as teses relativas à área de Educação Matemática e computamos um total de 72. Na sequência, foram excluídas as teses que se repetiam e esta quantidade diminuiu para 39. Deste total, retiramos 8 teses que foram defendidas no ano de 2019, ficando com um *corpus* de análise de 31 teses defendidas no período de 2001 a 2018.

O recorte temporal se deu em consequência desta seleção; o que nos permitiu observar o período de 2001 a 2018. Isto é, não definimos esse período inicialmente. Ele foi estabelecido com base nas 31 teses que encontramos por meio do procedimento destacado acima, excluindo as teses defendidas no ano de 2019, pois entendemos que no período da busca nem todas as teses estavam disponíveis no portal da CAPES.

Para analisar as 31 teses selecionadas, levando em conta o objetivo desta investigação, escolhemos os seguintes critérios: objetivos, síntese da metodologia, principais resultados e as referências sobre o conceito de *Sequência Didática* (SD). A exposição das análises das teses obedece a ordem cronológica de suas defesas.

Os critérios mencionados nos levaram a organização e sistematização de 5 (cinco) focos dados nas pesquisas quanto ao tratamento do conceito de *Sequência Didática*. São eles: i) foco da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica; ii) foco da SD nos estudantes da Educação Básica e na formação do professor; iii) foco da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Superior (Licenciatura/Engenharia); iv) foco da SD na Educação Especial; e v) foco da SD no levantamento bibliográfico. O Quadro 2 informa a distribuição das teses nos focos supracitados.

FOCOS OBSERVADOS	TESES	TOTAL
1 Foco da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica.	Bianchini (2001), Silva (2006), Nunes (2011), Sakay (2012), Lima (2013), Lima (2014), Ripardo (2014), Seibert (2014)*, Silva (2014), Dallemole (2015), Olgin (2015), Zanquetta (2015)**, Melo (2017), Pasa (2017), Calheiro (2018), Libardoni (2018),	16 teses.
2 Foco da SD nos estudantes da Educação Básica e na formação do professor.	Araújo (2005), Lins Lessa (2005), Novaes (2011), Cleusiane Silva (2015), Silva (2015a), Bezerra (2017), Lima (2018)	7 teses.
3 Foco da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Superior (Licenciatura/Engenharia).	Souza (2010), Fecchio (2011), Cargnin (2013), Elisa Silva (2015), Fonseca (2015), Pereira (2017),	6 teses.
4 Foco da SD na Educação Especial.	Seibert (2014), Zanquetta (2015)	2 teses.
5 Foco da SD no Levantamento Bibliográfico.	Breda (2016), Pires (2017),	2 teses.
*Seibert (2014) computou em 1 e 4; **Zanquetta (2015) computou em 1 e 4;		

Quadro 2 - Convergências dos focos.

Fonte: Produção nossa.

As referências destas teses estão organizadas no apêndice deste trabalho. Passamos, agora, a evidenciar os referidos focos e examinar as 31 teses. As análises, conforme informamos anteriormente, foram desenvolvidas com base em 4 (quatro) critérios: (a) objetivos, (b) síntese da metodologia, (c) principais resultados e (d) principais referências sobre “Sequência Didática”. Com isso, para a escrita das análises dos subtópicos a seguir empregamos esta base analítica. Esclarecemos que o critério (d) diz respeito “apenas” aos autores utilizados nas teses para tratar do termo SD e não nos demais referenciais que constituem o corpo teórico de cada investigação. Para salutar a identificação de gênero relativa aos autores e às autoras das teses organizadas no Apêndice, de tal forma que facilite uma melhor constatação, registramos o primeiro e último nome dos pesquisadores e das pesquisadoras. No último parágrafo de cada subtópico/foco, destacamos uma síntese sobre a nossa interpretação a respeito da abordagem em questão e aprofundamos essa interpretação no movimento de síntese que está escrito logo após a descrição de cada foco.

2.1 Foco da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica

Começamos pela análise da tese de Barbara Bianchini (2001) na qual a autora objetivou estudar questões de aprendizagem na escola, em particular, a aquisição do conceito de número racional na forma decimal, por alunos da 3ª série do Ensino Fundamental, cujo ensino não havia sido desenvolvido pela escola. Os resultados salientaram que os alunos conseguiram aprender o conceito de número racional na forma decimal na medida que eles percebiam a necessidade de novos números para exprimir medidas menores do que uma unidade predeterminada. Ademais, foram proporcionadas situações didáticas que permitiram explorar a adição e a subtração de números racionais na representação decimal e trabalhar a conversão entre os diferentes registros de representação: figural, linguagem natural e o simbólico porque, de acordo com a teoria de Duval, os registros de representação têm papel fundamental na aprendizagem Matemática, uma vez que nessa teoria os conceitos são acessíveis ao aluno por meio dos registros semióticos de representação e da conversão entre os diferentes registros.

A tese de Gratuliano Silva (2006) teve como objetivo elaborar, aplicar e avaliar um módulo de ensino com atividades fundamentadas em propostas construtivistas sobre números irracionais, aplicadas a estudantes da primeira série do Ensino Médio e efetivado pelas três etapas da intervenção metodológica: a avaliação diagnóstica ou inicial, o módulo de ensino e

a avaliação de saída, sendo estas integradas entre si, ou seja, uma dependendo da outra. Os resultados da pesquisa de Silva (2006) explicitaram que as atividades de ensino propostas contribuíram com o desenvolvimento e avanços nas aprendizagens dos estudantes que participaram da investigação.

A tese de José Messildo Nunes (2011) objetivou investigar em que medida a prática da argumentação pode figurar como método que favoreça a compreensão de conceitos em Matemática, enfocando os assuntos “área e perímetro de figuras planas”. Os resultados da tese de Nunes (2011) destacaram que a prática da argumentação favoreceu a compreensão dos conceitos de área e perímetro de figuras planas, habilitando essa prática como método de ensino, e que as competências argumentativas adquiridas pelos discentes possibilitaram o desenvolvimento da autonomia para comunicar e defender suas ideias.

Lady Sakay (2012) destacou como objetivo analisar as implicações pedagógicas decorrentes da inversão curricular de se trabalhar com maior ênfase no número racional positivo na forma decimal antes dos números fracionários, nos anos iniciais do Ensino Fundamental estabelecendo uma nova lógica que respeita o contexto sociocultural brasileiro, assim como usa o número racional positivo na forma decimal com maior ênfase e a continuidade da exploração de um campo numérico de base dez. Sakay (2012) constatou que a proposta de inversão curricular é viável quando se desenvolve um ensino de um conhecimento matemático com significado, por parte dos alunos, proporcionando uma ampla visão das múltiplas representações de número racional positivo na forma decimal.

Carlos Augusto Lima (2013) verificou, com alunos portadores de deficiências, que ações de formação continuada favorecem o trabalho de ensino de Matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nos resultados encontrados, Lima (2013) afirmou que ações desenvolvidas contribuem para que os professores se sintam preparados e consigam trabalhar com alunos que possuem deficiência, pois impulsionam a troca de experiências e de angústias por parte dos professores, objetivando a construção de um espaço de formação favorável ao desenvolvimento profissional.

Rafael Lima (2014) examinou a aprendizagem de crianças do 6º ano do Ensino Fundamental sobre as operações com frações por meio de uma sequência de atividades mediadas pelo professor com o uso do *software* educacional *FRACTRON*. Segundo Lima (2014), os resultados foram relevantes e mostraram que os alunos conseguiram construir e aplicar as regras produzidas para a resolução das atividades, assim como tiveram

melhoramentos na capacidade de interpretação dos enunciados e na produção dos textos sobre as regras das operações com frações.

Ronaldo Ripardo (2014) buscou compreender como a produção textual integrada a rotinas das aulas de Matemática pode melhor ajudar os alunos a performarem rotinas do discurso matemático escolar. Como resultados, Ripardo (2014) constatou que o trabalho de escrita e reescrita de narrativas de construção é uma importante metodologia para levar à produção de narrativas consistentes e com as características do discurso matemático escolar.

Tania Seibert (2014) apresentou como objetivo geral investigar a evolução cognitiva de um jovem com Espinha Bífida e Síndrome de Arnold Chiari em relação aos conceitos matemáticos envolvidos no processo de aprendizagem dos conceitos lógico matemáticos, do sistema de numeração decimal, das operações de adição e subtração no conjunto dos Números Naturais, das unidades de tempo e do sistema monetário brasileiro, em um contexto de resolução de problemas, frente a uma *Sequência Didática* individualizada. Como resultados, Seibert (2014) destacou que a *Sequência Didática* criada para atender às necessidades de G está disponibilizada para escolas e núcleos de apoio a aprendizagem, pois se acredita na potencialidade que SD tem para atender diferentes sujeitos com necessidades semelhantes às apresentadas pelo jovem investigado.

Em uma pesquisa de natureza participante, Erondina Silva (2014) objetivou analisar possibilidades e limites da criação de um ambiente que favorecesse o diálogo e a cooperação entre os diferentes sujeitos que interagem no contexto da aprendizagem escolar da Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental. Silva (2014) observou que a natureza das interações e dos diálogos dependia dos cenários e do objeto matemático sobre as quais dialogavam. Outra observação efetivada foi a de que a interação e os diálogos dos estudantes possibilitaram a enunciação de conceitos em ato e uma produção Matemática singular. Por intermédio dos diálogos, ocorreu o processo de desenvolvimento e aprendizagem Matemática nos estudantes, mesmo tendendo a reproduzir os enunciados de seus professores. Deste modo, segundo a referida pesquisadora, tanto os diálogos potencializam e desencadeiam aprendizagens Matemáticas quanto as aprendizagens Matemáticas potencializam e qualificam os diálogos.

Joseide Dallemole (2015) desenvolveu sua tese de doutorado relacionada com a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), de Raymond Duval (base teórica utilizada na pesquisa), com o processo de ensino e aprendizagem da Geometria Analítica para o Ensino Médio. Teve como principal objetivo investigar o tema Geometria Analítica no atual sistema

de Ensino Médio e as possibilidades didático-pedagógicas de uma proposta metodológica articulada com a teoria dos Registros de Representação Semiótica para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem deste tema, no currículo de Matemática, com uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Como resultado, Dallemore (2015) constatou que, para implementar uma *Sequência Didática* com o tema Geometria Analítica, articulada aos Registros de Representação Semiótica, são primordiais as abordagens didático-pedagógicas que mobilizem e articulem diferentes registros semióticos, associando diferentes tendências metodológicas para o ensino da Matemática, principalmente o uso de TIC, devendo-se insistir na utilização deste tipo de metodologia que exige dos estudantes pesquisa, concentração e requer um custo cognitivo maior na resolução das atividades propostas.

Clarissa Olgin (2015) definiu como objetivo geral verificar quais os possíveis temas para serem trabalhados no Currículo de Matemática do Ensino Médio, tendo em vista o que se deve ensinar, como ensinar e por que ensinar os conteúdos de Matemática por meio de temas atuais que sejam importantes para a formação dos estudantes desse nível de ensino. Os resultados da pesquisa de Olgin (2015) ressaltaram que é possível indicar temáticas para serem desenvolvidas no currículo de Matemática do Ensino Médio, inspiradas em teorias curriculares contemporâneas, contemplando os aspectos referentes ao que ensinar, como ensinar e por que ensinar.

Maria Emilia Zanquetta (2015) identificou as possibilidades didático-pedagógicas de um trabalho sistematizado com cálculo mental, de forma dialógica, em Libras, com alunos surdos fluentes, aqui tidos como sujeitos que compreendem e interagem com o mundo por meio de experiências visuais, sendo a língua de sinais (Libras) a mais importante dessas experiências. Zanquetta (2015) mostrou como principal resultado que a dinâmica instaurada favoreceu a atenção, o autocontrole e autoconfiança dos sujeitos surdos diagnosticados com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

Karine Melo (2017) assumiu como objetivo geral investigar a possibilidade do desenvolvimento do pensamento estatístico em alunos do 9º ano do Ensino Fundamental que não tiveram acesso ao estudo dos conceitos básicos da Estatística nos anos anteriores de escolaridade, por meio da articulação da estratégia metodológica de projetos de pesquisa com o desenvolvimento de uma *Sequência Didática* eletrônica contendo os conceitos básicos da Estatística. Os resultados da pesquisa de Melo (2017) salientaram que a implementação de uma *Sequência Didática* eletrônica integrada com a estratégia metodológica de projetos de pesquisa oportunizou aos estudantes investigados o estudo dos conceitos estatísticos, bem

como condições para a compreensão de aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais desejáveis ao desenvolvimento da literacia estatística articulada ao desenvolvimento de habilidades estatísticas, evidenciadas pela professora pesquisadora por meio do acompanhamento e da avaliação do desempenho dos grupos de estudantes na realização das atividades práticas que constituíram as etapas estabelecidas para o desenvolvimento dos projetos, quando foi possível identificar a presença de componentes necessários à formação do pensamento estatístico.

Barbara Pasa (2017) objetivou vislumbrar a possibilidade de traçar um caminho alternativo para o ensino e a aprendizagem de funções polinomiais do segundo e terceiro grau, mais especificamente o esboço de curvas destas funções no Ensino Médio, com o compromisso da interpretação global. Os resultados da pesquisa de Pasa (2017) mostraram que o trabalho na perspectiva de proporcionar um caminho alternativo de esboço de curvas em sala de aula com estudantes da terceira série do Ensino Médio, a partir da elaboração e desenvolvimento de uma *Sequência Didática*, organizada de acordo com elementos da Engenharia Didática, favorece o reconhecimento de unidades básicas simbólicas, relativas à variabilidade e de unidades básicas gráficas e, mais do que isso, as conversões entre elas, sem a necessidade de obtenção da expressão algébrica da função.

Lisiane Calheiro (2018) apresentou como objetivo analisar o processo de construção do campo conceitual referente à radiação, a partir das representações compartilhadas por alunos do Ensino Médio com base em diferentes situações. Os resultados obtidos com os mapas conceituais, os possíveis invariantes operatórios exemplificados em duas situações demonstraram indícios de aprendizagem significativa e uma possível evolução no domínio do campo conceitual da Radiação.

Glaucio Libardoni (2018) destacou como objetivo investigar, implementar, analisar e avaliar um conjunto de atividades de robótica com Arduino para a construção de conhecimentos de eletrônica, mecânica e programação. Em relação aos resultados, Libardoni (2018) enfatizou como positivo o elevado índice de frequência dos participantes da pesquisa. Foram avaliadas as falas dos alunos durante as atividades de trabalho em grupo e os projetos de protótipos elaborados com o *software Fritzing*. Neste sentido, o referido pesquisador verificou que os conhecimentos prévios dos alunos serviram de âncora para novos aprendizados. Para construir novos conhecimentos, os estudantes foram capazes de identificar quais componentes eletrônicos possuíam funcionamentos similares e quais tiveram

funcionamento distintos, sendo que o mesmo comportamento foi observado com relação às conexões dos componentes com o Arduino.

O Quadro 3 ilustra uma síntese das teses selecionadas com relação aos principais referenciais teóricos sobre SD e uma síntese do foco dado em cada pesquisa:

AUTOR/ ANO	REFERENCIAL SOBRE <i>SEQUÊNCIA DIDÁTICA</i> (SD)	SÍNTESE/FOCO
Bianchini (2001)	Não definiu <i>Sequência Didática</i> . Utilizou teorias da Didática da Matemática.	Elaborou uma <i>Sequência Didática</i> e observou o seu desenvolvimento por uma professora no 4º ano do Ensino Fundamental, objetivando o ensino do conceito de número racional na forma decimal.
Silva (2006)	Não destacou definição ou discussão teórica sobre SD. Informou que a <i>Sequência Didática</i> fazia parte do módulo de ensino.	Construiu e desenvolveu um conjunto de 10 atividades com estudantes da 1ª série do Ensino Médio.
Nunes (2011)	Tese fundamentada nos pressupostos teóricos da metodologia da Engenharia Didática (ARTIGUE, 1998; ALMOULOU, 2007).	Propôs e desenvolveu uma <i>Sequência Didática</i> com 10 atividades com seis estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal da Região Metropolitana de Belém-PA.
Sakay (2012)	Não definiu <i>Sequência Didática</i> . Fez referências constantes às <i>Sequências Didáticas</i> de outras pesquisas.	Construiu e desenvolveu <i>Sequências Didáticas</i> com alunos dos anos iniciais.
Lima (2013)	Não usou referência sobre <i>Sequência Didática</i> . Apresentou um entendimento próprio de <i>Sequência Didática</i> .	Investigou um grupo de professores que ensinam Matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Utilizou-se da Teoria das Situações Didáticas, Engenharia Didática e teoria sócio-histórica de Vygotsky.
Lima (2014)	Fundamentou-se na Engenharia Didática com base em Artigue (1996), Pais (2001) e apoiou-se em Moreira (2010).	Construiu e desenvolveu um conjunto de atividades com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, segundo as fases da Engenharia Didática.
Ripardo (2014)	Usou a definição de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004).	Focou no binômio aprendizagem Matemática e produção textual. Utilizou <i>Sequências Didáticas</i> para a produção de textos matemáticos com estudantes do Ensino Fundamental.
Seibert (2014)	Usou a definição de Zabala (1998).	Construiu e desenvolveu uma <i>Sequência Didática</i> com um jovem com Espinha Bífida e Síndrome de Arnold Chiari.
Silva (2014)	Não definiu <i>Sequência Didática</i> e não utilizou referencial para tratar do termo.	Desenvolveu <i>Sequências Didáticas</i> com alunos do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental.
Dallemole (2015)	Usou a definição de Zabala (1998), de Doz e Schneuwly (2004), assim como buscou apoio nas contribuições de Flemming e Mello (2003).	Utilizou a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (RRS) de Raymond Duval e, também, algumas tendências metodológicas em Educação Matemática para desenvolver uma <i>Sequência Didática</i> com estudantes do Ensino Médio.
Olgin (2015)	Utilizou Zabala (1998), mas não definiu <i>Sequência Didática</i> .	Construiu e desenvolveu duas <i>Sequências Didáticas</i> com alunos do Ensino Médio.
Zanquetta (2015)	Fundamentou-se na Engenharia Didática (ARTIGUE, 1996).	Construiu e desenvolveu uma Engenharia Didática com 3 (três) alunos surdos que cursavam o Ensino Fundamental, no intuito de trabalhar o Sistema de Numeração Decimal e o Campo Conceitual Aditivo.
Melo (2017)	Baseou-se em Panutti (2004), Castoldi e Danyluk (2014), Revista Nova Escola (2016), Peretti e Tonin (2013) e Zabala (1998). Também apresentou uma	Desenvolveu uma <i>Sequência Didática</i> eletrônica articulada à estratégia metodológica de projetos de pesquisa contendo os conceitos básicos de Estatística em duas turmas do 9º ano do Ensino

	definição própria de <i>Sequência Didática</i> .	Fundamental.
Pasa (2017)	Fundamentou-se na Engenharia Didática (ARTIGUE, 1996) como metodologia de pesquisa.	Elaborou e desenvolveu uma <i>Sequência Didática</i> com estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Usou a perspectiva de Duval (2004, 2011) no que se refere à Teoria dos Registros de Representação Semiótica.
Calheiro (2018)	Não definiu <i>Sequência Didática</i> . Baseou o termo <i>Sequência Didática</i> nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas propostas por Moreira (2011).	Construiu e desenvolveu <i>Sequências Didáticas</i> com estudantes do Ensino Médio.
Libardoni (2018)	Não definiu <i>Sequência Didática</i> . Baseou-se na <i>Sequência Didática</i> de Campos (2011).	Construiu e desenvolveu dez atividades de robótica com Arduino e duas atividades de eletrônica com 16 (dezesseis) alunos do Ensino Médio buscando a construção de conhecimentos de eletrônica, mecânica e programação.

Quadro 3 – Referências sobre SD e síntese do foco 1.

Fonte: Produção nossa.

O Quadro 3 ilustra o foco que as 16 pesquisas deram quanto ao uso de SD no ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica. Este foi o foco que mais concentrou pesquisas. Isto é, de 31 teses, 16 usaram o conceito de SD com foco nos estudantes da Educação Básica. Isso nos indica uma certa predominância na abordagem de SD como metodologia e ainda como um instrumento que o professor pode usar durante o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, exclusivamente na Educação Básica.

2.2 Foco da SD nos estudantes da Educação Básica e na formação do professor

Neste foco, analisamos as 7 (sete) teses: Claudia Araújo (2005), Mônica Lins Lessa (2005), Diva Novaes (2011), Cleusiane Silva (2015), Marta Silva (2015a), Renata Bezerra (2017), Wanessa Lima (2018). Estas teses focaram o uso da SD com estudantes da Educação Básica e na formação de professores que ensinam Matemática.

A tese de Claudia Araújo (2005) elegeu o professor como foco e buscou fornecer subsídios para a abordagem da atividade docente no âmbito mais complexo da atividade de formação dos seres humanos. Mais especificamente, forneceu uma contribuição para a abordagem do professor como um agente subjetivante. Os resultados de Araújo (2005) mostraram que as díades [dupla] em seus espaços de interlocução produziram reflexões conceituais, didáticas, institucionais e subjetivas acerca da sua ação docente. Concluiu que o papel que a formação específica em Matemática fornece ao trabalho destes professores, aliada às histórias de vida destes educadores, contribui para a formação e atuação do professor.

A tese de Mônica Lins Lessa (2005) teve como objetivo geral ampliar a compreensão sobre a aprendizagem dos alunos na iniciação à álgebra analisando como esse processo ocorre

no contexto de sala de aula. Os resultados da tese de Lins Lessa (2005) indicaram que a *Sequência Didática* atendeu às expectativas de proporcionar contexto de mediação eficaz para a aprendizagem de princípios da álgebra elementar, o que abarca procedimentos de modelização de situações-problema e do princípio da equivalência no tratamento das situações enfrentadas. Segundo a referida pesquisadora, foi possível observar, ainda, a ocorrência de mudanças contratuais no funcionamento da sala de aula no sentido de favorecer uma maior participação discursiva dos estudantes.

Diva Novaes (2011) analisou concepções sobre objetos da Estatística Descritiva, tanto didáticas quanto específicas de conteúdo, mobilizadas por professores da Educação Básica (em formação continuada) quando organizaram e fizeram a gestão de *Sequências Didáticas* sobre esse tema. Utilizando o modelo $ck\check{c}^4$ para descrever e explicar as concepções manifestadas pelos professores, tanto em aspectos didáticos quanto curriculares e específicos da Matemática, Novaes (2011) identificou 16 concepções (13 didáticas e 3 estatísticas) que sempre funcionam inter-relacionadas na organização e gestão do ensino sobre o tema.

A tese de Cleusiane Silva (2015) objetivou entender como um ambiente de ação e reflexão que envolve a pré-análise, reflexões sobre a pré-análise, experimentação com alunos do Ensino Fundamental II, pós-análise e reflexão sobre a pós-análise relacionadas com uma *Sequência Didática* sobre a simetria ortogonal, interfere nos saberes docentes de professores de Matemática desse mesmo nível de ensino. Como resultados, Cleusiane Silva (2015) ressaltou que a criação de um ambiente de ação e reflexão proporcionou aos docentes, durante os momentos destinados às atividades complementares, reflexões sobre a diferença entre ensinar simetria ortogonal *como* objeto matemático e simetria ortogonal *no* objeto matemático.

A pesquisa de Marta Silva (2015a) destacou como objetivo principal promover a inserção da Metodologia Sequência Fedathi no trabalho pedagógico do professor, tencionando beneficiar o desenvolvimento da postura do professor reflexivo para o contexto digital. A partir da sequência de investigação, Silva (2015a) buscou na dinâmica da aula, agregando as tecnologias digitais, com base no ensino reflexivo, propiciar uma aprendizagem investigativa do conhecimento, tornando o aluno o protagonista no processo educativo. Por intermédio da observação direta, com gravações de vídeos e entrevistas semiestruturadas com o professor de Matemática, a referida pesquisadora obteve como resultado a comprovação da tese de que a inserção da Metodologia Sequência Fedathi, composta por quatro etapas sequenciais e

⁴ Modelo concepção, conhecimento e conceito ($ck\check{c}$) proposto por Balacheff e Gaudin (2002).

independentes (tomada de posição, maturação, solução, prova), no trabalho pedagógico do professor, contribui com o desenvolvimento da postura do professor tradicional, como professor reflexivo.

Renata Bezerra (2017) traçou como objetivo geral compreender como professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental aprendem e quais os indícios de desenvolvimento profissional no contexto da *Lesson Study*. No resumo de sua tese, de forma objetiva e direta, Bezerra (2017) enfatizou como resultado que a *Lesson Study* é uma aliada importante no processo formativo para sanar as lacunas existentes na formação pedagógica e de conteúdo do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A tese de Wanessa Lima (2018) propôs investigar se determinada *Sequência Didática*, elaborada a partir de uma concepção específica de contextualização, contribui para conferir sentido e significado para a aprendizagem de Progressões Geométricas. Como resultado, Lima (2018, p. 152) percebeu que a compreensão do que sejam práticas contextualizadoras influenciou a elaboração de uma *Sequência Didática* capaz de conferir sentido e significado para a aprendizagem dos alunos. E, após esta conclusão, afirmou que apenas uma aprendizagem com essas características pode ter algum proveito para o indivíduo e a sociedade da qual ele faz parte (LIMA, 2018, p, 152).

O Quadro 4 ilustra as principais referências existentes nas teses examinadas quanto ao embasamento teórico sobre SD e uma síntese dos focos de cada pesquisa.

AUTOR/ ANO	REFERENCIAL SOBRE SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)	SÍNTESE/FOCO
Araújo (2005)	Não usou referência sobre <i>Sequência Didática</i> .	Focou na formação de 4 professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais. Pesquisa baseada em estudos da psicologia da Educação Matemática.
Lins Lessa (2005)	Não definiu <i>Sequência Didática</i> e não utilizou de engenharia didática, apesar de ter tratado de conceitos do campo teórico da Didática da Matemática, tais como: Transposição Didática, Contrato Didático, Situação Didática.	Propôs uma <i>Sequência Didática</i> a ser desenvolvida pelo próprio professor de Matemática no 7º ano do Ensino Fundamental com um grupo de quatorze estudantes de uma escola da rede particular de ensino.
Novaes (2011)	Não usou referência sobre <i>Sequência Didática</i> .	Construiu <i>Sequência Didática</i> com dois professores da Educação Básica e estes desenvolveram com alunos do Ensino Fundamental. O foco da pesquisadora foi nas concepções dos professores quando estes elaboram e desenvolvem <i>Sequências Didáticas</i> sobre objetos da Estatística Descritiva.
Cleusiane Silva (2015)	Fundamentou-se na Engenharia Didática (ARTIGUE, 1995).	Construiu uma Engenharia Didática com 4 professores de uma escola do Ensino Fundamental II. Apenas um professor desenvolveu a <i>Sequência Didática</i> da Engenharia Didática com os alunos.
Silva (2015^a)	Usou a abordagem da Sequência de	Construiu uma Sequência Fedathi com um

	Fedathi de Borges Neto (1999).	professor do Ensino Médio e focou na inserção da Metodologia Sequência Fedathi (SF) no trabalho pedagógico do professor, visando a contribuir com o desenvolvimento da postura do professor reflexivo para o contexto digital.
Bezerra (2017)	O termo “ <i>Sequência Didática</i> ” foi mencionado por mais de vinte vezes, a pesquisadora não definiu sua compreensão ou a base teórica sobre esta expressão conceitual. O termo “ <i>Sequência Didática</i> ” constituiu um processo natural do contexto da <i>Lesson Study</i> .	Realizou uma intervenção junto a um grupo de 16 (dezesesseis) professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola municipal de Foz do Iguaçu-PR, e utilizou o contexto da <i>Lesson Study</i> para a realização do processo formativo com os professores participantes.
Lima (2018)	Não apresentou referencial teórico sobre SD. Referiu-se ao termo <i>Sequência Didática</i> o condicionando a uma expressão criada por ela e intitulada de “ <i>Sequência Didática contextualizadora</i> ”.	Desenvolveu uma <i>Sequência Didática</i> contextualizadora nomeada de “oficina Matemática e Música” com 4 (quatro) alunos do Ensino Médio sobre o conteúdo de Progressões Geométricas, com a participação da pesquisadora e de uma professora de Artes.

Quadro 4 – Referências sobre SD e síntese do foco 2.

Fonte: produção nossa.

O Quadro 4 nos permite interpretar que o foco da SD se deu nos estudantes da Educação Básica e na formação do professor, geralmente com a participação e o gerenciamento do(a) pesquisador(a). Ou seja, neste foco o pesquisador é o ator principal da construção e desenvolvimento da SD.

2.3 Foco da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Superior (Licenciatura/Engenharia)

Passamos a explicitar as análises das 6 (seis) teses que focam o uso da SD no ensino e aprendizagem de estudantes do Ensino Superior: Maria Jose Souza (2010), Roberto Fecchio (2011), Claudete Cargnin (2013), Elisa Silva (2015), Rubens Fonseca (2015), Ricardo Pereira (2017).

A tese de Maria Jose Souza (2010) apresentou como objetivo analisar as influências da Sequência Fedathi no ensino e aprendizagem da Geometria, com o *software* Cabri-Géomètre. A partir da utilização de ficha diagnóstica (inicial e final), ficha de observação das sessões e da aplicação das *Sequências Didáticas*, Souza (2010) levou em conta como resultado de sua pesquisa que a Sequência Fedathi se adapta muito bem ao ensino de Matemática com as tecnologias digitais, pois suas fases de desenvolvimento permitiram aos estudantes e ao professor o desenvolvimento de interações que favoreceram a discussão dos conceitos geométricos explorados nas atividades, oferecendo aos alunos novas percepções relativas à

elaboração do conhecimento matemático, tais como a experimentação, a aplicação de conceitos matemáticos na própria Matemática e a visualização. Nesse sentido, a referida pesquisadora constatou que a Sequência Fedathi é um modelo de ensino que permite a aprendizagem em Matemática no ambiente informático, pois incitou reflexões, compreensões e interações entre professor e alunos.

O principal objetivo da pesquisa de Roberto Fecchio (2011) foi investigar o uso da Modelagem Matemática aliada à Interdisciplinaridade e à Teoria das Situações Didáticas, como recursos facilitadores na introdução do conceito de equação diferencial para os alunos do ciclo básico da Engenharia. Os resultados da pesquisa de Fecchio (2011) salientaram que a Modelagem e a Interdisciplinaridade, tal como foram conduzidas, propiciaram aos alunos oportunidades de ganhos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo equações diferenciais e beneficiaram o entendimento dos estudantes na área de Engenharia. Ou seja, as atividades interdisciplinares mostraram novas possibilidades de motivação e de exploração do conteúdo no intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem e a aplicação dos conhecimentos adquiridos em novas situações.

Claudete Cargnin (2013) objetivou identificar as seguintes contribuições: 1) da Teoria de Registros de Representação Semiótica, aliada à Teoria das Situações Didáticas, para a conceitualização da Integral de Riemann para funções de uma variável real (chamada de Integral Definida); 2) da utilização dos Mapas Conceituais para acompanhar o desenvolvimento da conceitualização da Integral Definida. Cargnin (2013) compreendeu, como resultados da pesquisa que a discussão em grupo e a exploração computacional trazem importantes contribuições para a aprendizagem dos conceitos. Além disso, inferiu que a análise dos Mapas Conceituais elaborados pelos alunos permite ao professor conhecer os aspectos que devem ser reforçados para que a compreensão do conteúdo Integral Definida seja amplificada, identificar possíveis obstáculos didáticos e confrontar conceitos-chave de docentes e discentes. Percebeu, ainda, que as atividades planejadas a fim de proporcionar autonomia e ação pelo aluno, baseadas nos diferentes registros de representação semiótica, tornaram-se mais propícias à atribuição de significação ao conteúdo ensinado.

A pesquisa de Eliza Silva (2015) teve como objetivo a aprendizagem das transformações lineares por licenciandos em Matemática. Os resultados frisaram a existência de dificuldades por parte de estudantes universitários, na aprendizagem de conteúdo de álgebra linear. Ressaltaram ainda que o desenvolvimento de atividades baseadas nos pressupostos teóricos mostrou, por meio de uma *Sequência Didática* adequadamente

planejada e com mediação por tecnologias digitais, que podem auxiliar os estudantes a desenvolverem autonomia na aprendizagem e ganhos cognitivos consideráveis, ainda que permaneçam com dificuldades ligadas à construção conceitual.

Rubens Fonseca (2015) apresentou como objetivo analisar uma *Sequência Didática* que pretendeu oferecer aos estudantes um percurso investigativo em busca de soluções para os problemas levantados que estão no domínio da Teoria dos Números e são relativos aos Números Primos e ao Teorema Fundamental da Aritmética. Os resultados revelaram a necessidade de um domínio mais amplo dos licenciandos no que se refere às questões ligadas à compreensão dos números primos e do teorema fundamental da aritmética, salientando as dificuldades atinentes ao trabalho com certas representações numéricas, e com os conceitos destes dois objetos e temas.

Ricardo Pereira (2017) informou como objetivo analisar o processo de aprendizagem do conceito de espaço vetorial desenvolvido à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, Novak e Hanesian (1980) por meio das Situações Didáticas de Brousseau (1996, 2008) e pela Teoria dos Campos Conceituais (TCC') de Vergnaud (1988), buscando identificar contribuições e limitações do método adotado. Os resultados de Pereira (2017) mostram que ocorreu aprendizagem significativa, mas se verificou a necessidade de maior variedade de atividades de forma a propiciar ao aluno a possibilidade da utilização de diversas condutas e esquemas a fim de se constituir, de maneira mais clara e estável, o conceito em sua estrutura cognitiva.

AUTOR/ ANO	REFERENCIAL SOBRE <i>SEQUÊNCIA DIDÁTICA</i> (SD)	SÍNTESE/FOCO
Souza (2010)	Utilizou a abordagem da Sequência de Fedathi de Borges Neto <i>et al</i> (2001).	Desenvolveu uma Sequência de Fedathi com licenciandos em uma disciplina do curso de Licenciatura em Matemática, buscando compreensões sobre o ensino e aprendizagem de Geometria, com o apoio do <i>software Cabri-Géomètre</i> .
Fecchio (2011)	Não definiu <i>Sequência Didática</i> .	Desenvolveu uma <i>Sequência Didática</i> que relacionou as fases da Modelagem Matemática com a Teoria das Situações Didáticas com doze alunos do 2º ano de um curso de Engenharia buscando melhorar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo equações diferenciais.
Cargnin (2013)	Fundamentou-se na Engenharia Didática de Artigue (1995, 1996).	Construiu e desenvolveu uma Engenharia Didática no ensino do objeto Integral. Utilizou teorias francesas da Didática da Matemática.
Eliza Silva (2015)	Não usou referência sobre <i>Sequência Didática</i> .	Construiu e desenvolveu uma <i>Sequência Didática</i> com estudantes de Licenciatura em Matemática tendo como objetivo a aprendizagem de transformações lineares.
Fonseca (2015)	Não usou referência sobre <i>Sequência Didática</i> . Não definiu <i>Sequência Didática</i> .	Construiu e desenvolveu atividades elaboradas a partir de outros trabalhos. Analisou as respostas dos Licenciandos em Matemática e buscou focar na compreensão deles sobre os dois objetos matemáticos em questão.

<p>Pereira (2017)</p>	<p>Fundamentou-se na Engenharia Didática (ARTIGUE, 1998) como metodologia de pesquisa.</p>	<p>Desenvolveu uma <i>Sequência Didática</i> composta por cinco situações didáticas com 8 (oito) estudantes do curso de Licenciatura em Matemática sobre o conteúdo de vetores do \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^3 visando a uma aprendizagem significativa do conceito de espaço vetorial.</p>
------------------------------	--	--

Quadro 5 - Referências sobre SD e síntese do foco 3.

Fonte: produção nossa.

O Quadro 5 realça o foco de utilização da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Superior (Licenciatura/Engenharia). Particularmente neste foco, o/a pesquisador/a é o/a principal responsável pela construção e desenvolvimento da SD com os estudantes do Ensino Superior. Aqui, a SD é entendida como uma metodologia de ensino a ser desenvolvida na Graduação pelo/a próprio/a pesquisador/a.

2.4 Foco da SD na Educação Especial e foco da SD no levantamento bibliográfico

Os dois últimos focos são expostos neste tópico, pois percebemos uma quantidade pequena de pesquisas que usam SD na modalidade de Educação Especial e, também, focando no levantamento bibliográfico de outras pesquisas já desenvolvidas. Apenas duas teses tiveram o conceito de SD com foco na educação especial: Tania Seibert (2014) e Maria Emilia Zanquetta (2015). Tais estudos também foram tidos como foco da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica (primeiro foco enfatizado)⁵. Além destas duas, outras duas teses focaram o termo SD em levantamentos bibliográficos: Adriana Breda (2016) e Flavio Pires (2017).

As duas teses que focaram a SD na Educação Especial, tal como ilustra o Quadro 6, revelaram que o uso da SD foi feito pelas próprias pesquisadoras. Elas construíram e desenvolveram as SD's com os alunos que possuem necessidades especiais.

AUTOR/ ANO	REFERENCIAL SOBRE <i>SEQUÊNCIA DIDÁTICA</i> (SD)	SÍNTESE/FOCO
<p>Seibert (2014)</p>	<p>Usou a definição de Zabala (1998).</p>	<p>Construiu e desenvolveu uma <i>Sequência Didática</i> com um jovem que possui Espinha Bífida e Síndrome de Arnold Chiari.</p>
<p>Zanquetta (2015)</p>	<p>Fundamentou-se na Engenharia Didática (ARTIGUE, 1996).</p>	<p>Construiu e desenvolveu uma Engenharia Didática com 3 (três) alunos surdos que cursavam o Ensino Fundamental, no intuito de trabalhar o Sistema de Numeração Decimal e o Campo Conceitual Aditivo.</p>

Quadro 6 - Referências sobre SD e síntese do foco 4.

Fonte: produção nossa.

⁵ Sobre as análises das teses de Seibert (2014) e Zanquetta (2015), pedimos ao leitor que retome a leitura sobre elas no primeiro foco apresentado.

A tese de Adriana Breda (2016) destacou como objetivo geral analisar, a partir do estudo dos Trabalhos de Conclusão de Curso, o significado de melhoria do ensino de Matemática atribuído pelos professores que cursaram o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Breda (2016) chamou atenção para os seguintes resultados, mostrando que os professores têm em conta, basicamente, três tipos de inovação: (i) *Matemática*, na qual se contempla ou a incorporação de conteúdos de nível superior na Educação Básica, ou o estabelecimento de conexões intraMatemáticas ou extraMatemáticas); (ii) inovação em *recursos*, que se caracteriza pela incorporação de materiais visuais e manipulativos ou pela incorporação de recursos informáticos; e (iii) em *valores* por meio dos quais se introduz o pensamento crítico e a cidadania.

Flavio Pires (2017) identificou, descreveu e analisou que elementos teóricos e metodológicos têm sido focalizados em dissertações brasileiras em Educação Matemática, no período de 1994 a 2014, quais relações possuem com o desenvolvimento do pensamento algébrico, suas principais contribuições e desafios para o ensino de álgebra em aulas de Matemática da Educação Básica, mais especificamente no Ensino Fundamental e Médio Regular. Pires (2017) identificou nos pesquisadores uma concepção de Matemática pronta e acabada, a ciência dos padrões e das regularidades, que possui um pensamento abstrato, uma linguagem formal e simbólica. Outra evidência encontrada pelo referido pesquisador em suas análises é o fato de que as atividades e *Sequências Didáticas* elaboradas pelos professores/pesquisadores priorizam a álgebra formal, simbólica, por meio da observação de regularidades e padrões numéricos e/ou geométricos no processo de ensinar álgebra. Além do mais, essas atividades mostraram a concepção de que o seu uso, envolvendo regularidades e padrões, iniciou o pensamento algébrico e chegou a estabelecer pouca diferenciação ou aprofundamento entre os conceitos de pensamento e linguagem.

O Quadro 7 exhibe uma síntese sobre as referências usadas em se tratando do termo SD e uma síntese do foco de cada pesquisa:

AUTOR/ ANO	REFERENCIAL SOBRE <i>SEQUÊNCIA DIDÁTICA</i> (SD)	SÍNTESE/FOCO
Breda (2016)	Não usou referência sobre <i>Sequência Didática</i> . Não definiu <i>Sequência Didática</i> .	Focou nas dissertações de Mestrado Profissional em Matemática em Rede (PROFMAT).
Pires (2017)	Não usou referência sobre <i>Sequência Didática</i> . Não definiu <i>Sequência Didática</i> .	Realizou um estudo bibliográfico sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico em dissertações brasileiras em Educação Matemática no período de 1994 a 2004.

		Identificou atividades e <i>Sequências Didáticas</i> elaboradas e desenvolvidas pelos pesquisadores.
--	--	--

Quadro 7 - Referências sobre SD e síntese do foco 5.

Fonte: produção nossa.

Tal como foi possível observar, as duas teses não fizeram o uso de referências sobre SD e focaram nas produções bibliográficas pertinentes no âmbito do ensino de Matemática. Sendo assim, apareceram dissertações que trataram de SD. Percebemos esse tipo de investigação como pesquisa sobre ou com SD.

Enfim, destaca-se uma síntese das 31 teses que encontramos no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, segundo os critérios definidos anteriormente. As pesquisas nos deram uma visão geral das principais referências usadas quando se trata de *Sequência Didática*, dos focos que foram dados nos encaminhamentos metodológicos, bem como dos objetivos e resultados alcançados.

3 MOVIMENTO DE SÍNTESE

Nas pesquisas bibliográficas, conseguimos mapear 6 (seis) maneiras, abordagens, definições ou entendimentos distintos, em parte, sobre *Sequência Didática* (SD). A saber: *Sequência Didática* na Engenharia Didática (ARTIGUE, 1988); *Sequência Didática* no âmbito pedagógico (ZABALA, 1998); *Sequência Didática* no contexto da linguística aplicada (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2011); *Sequência Didática* Interativa (OLIVEIRA, 2013); *Sequência Didática* de Fedathi (BORGES NETO *et al.*, 2001); e *Sequência Didática via Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual* (UARC) (CABRAL, 2017)⁶.

Chamamos estas maneiras de compreensões para diferenciar as suas abordagens: (1) *compreensão didática*: abordagem da *Sequência Didática* na Engenharia Didática, proposta inicialmente por Artigue (1988); (2) *compreensão pedagógica*: abordagem da *Sequência Didática* concebida por Zabala (1998); (3) *compreensão linguística*: abordagem da *Sequência Didática* preconizada por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011); (4) *compreensão didática e pedagógica*: abordagem da *Sequência Didática Interativa* defendida por Oliveira (2013); (5) *compreensão Matemática*: abordagem de *Sequência Didática* de Fedathi proposta por Borges Neto *et al.* (2001); e, por último, *compreensão psicológica*: abordagem de *Sequência Didática* instituída por Cabral (2017).

⁶ Estas abordagens e compreensões sobre SD estão sendo aprofundadas na tese de doutoramento que estamos finalizando, bem como serão publicadas em forma de artigos.

Com base na descrição que fizemos das 31 teses de doutorado, segundo os objetivos da pesquisa, uma síntese da metodologia, uma síntese dos resultados e as principais referências (quando utilizadas para discutir *Sequência Didática*), percebemos a diversidade de abordagem do conceito de SD, assim como os diferentes focos que foram dados em cada pesquisa.

A partir das descrições salientadas nos tópicos anteriores com relação ao uso de *Sequências Didáticas*, elaboramos o Quadro 8 com algumas convergências e divergências sobre a fundamentação teórica das pesquisas que envolvem *Sequência Didática*:

Quadro 8 - Convergências e divergências sobre a fundamentação de *Sequência Didática*.

	ASPECTOS OBSERVADOS	TESES	TOTAL
A	Não referenciou e não definiu o termo “ <i>Sequência Didática</i> ”.	Bianchini (2001), Araújo (2005), Lins Lessa (2005), Silva (2006), Fecchio (2011), Novaes (2011), Sakay (2012), Lima (2013), Silva (2014), Eliza Silva (2015), Fonseca (2015), Breda (2016), Pires (2017), Bezerra (2017)*, Libardoni (2018), Calheiro (2018)**, Lima (2018)***.	17 teses.
B	<i>Compreensão didática</i> de SD: abordagem da <i>Sequência Didática</i> na Engenharia Didática.	Nunes (2011), Cagnin (2013), Lima (2014), Cleusiane Silva (2015), Zanquetta (2015), Pasa (2017), Pereira (2017).	7 teses.
C	<i>Compreensão pedagógica</i> de SD: abordagem da <i>Sequência Didática</i> proposta por Zabala (1998).	Seibert (2014), Dallemole (2015), Olgin (2015), Melo (2017)****.	4 teses.
D	<i>Compreensão linguística</i> de SD: abordagem da <i>Sequência Didática</i> de Dolz e colaboradores (2011)	Ripardo (2014).	1 tese.
E	<i>Compreensão didática e pedagógica</i> : abordagem da <i>Sequência Didática</i> de Oliveira (2013)		0 tese.
F	<i>Compreensão Matemática</i> : abordagem de <i>Sequência Didática</i> de Fedathi, proposta por Borges Neto (1999).	Souza (2010), Silva (2015a).	2 teses.
G	<i>Compreensão psicológica</i> : abordagem de <i>Sequência Didática</i> proposta por Cabral (2017)		0 tese.
H	Apresentou uma definição própria de SD.	Melo (2017).	1 tese.
I	Relacionou SD com a teoria da <i>Lesson Study</i> .	Bezerra (2017).	1 tese.
J	Relacionou SD com o conceito de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (MOREIRA, 2011).	Calheiro (2018).	1 tese.
K	Relacionou SD com o conceito de <i>Sequência Didática</i> Contextualizadora.	Lima (2018).	1 tese.

*Bezerra (2017) computou em A e I;
 **Calheiro (2018) computou em A e J;
 ***Lima (2018) computou em A e K;
 ****Melo (2017) computou em C e H.

Fonte: Produção nossa.

Como podemos observar, do total de 31 teses analisadas, 17 delas não referenciaram e/ou não definiram o termo “*Sequência Didática*”, isto é, não tiveram um embasamento teórico que justificasse ou explicasse esse termo, tomando-o como uma nomenclatura simples e usual, aceitando-o sem muitas delongas e sem uma discussão teórica que fundamentasse suas características e propriedades. Isso nos faz perceber a necessidade de uma discussão teórica sobre o termo *Sequência Didática* e suas diversas demandas em perspectivas diferentes nas investigações da Educação Matemática.

Observamos, também, que a *compreensão didática* de SD (abordagem da *Sequência Didática* na Engenharia Didática) foi ressaltada em 7 teses (do total de 31). Com relação à *compreensão pedagógica* de SD (abordagem da *Sequência Didática* concebida por Zabala (1998)), percebemos que 4 teses tomaram como base teórica esta definição.

Apenas uma tese abrangeu a *compreensão linguística* de SD (abordagem da *Sequência Didática* de Dolz e colaboradores (2011)). Ronaldo Ripardo (2014) pautou suas orientações teóricas nesta perspectiva. Não localizamos nenhuma tese que tratasse da *compreensão didática e pedagógica* (abordagem da *Sequência Didática* de Oliveira (2013)), nem a *compreensão psicológica* (abordagem de *Sequência Didática* de Cabral (2017)). Duas teses tomaram como referência a *compreensão Matemática* (abordagem de *Sequência Didática* de Fedathi, proposta por Borges Neto (1999)).

Destacamos a pesquisa de Karine Melo (2017) que apresentou uma definição própria de SD, a tese de Renata Bezerra (2017) que trouxe o conceito de *Sequência Didática* articulado com a metodologia de formação de professores intitulada *Lesson Study*, a tese de Lisiane Calheiro (2018) que utilizou o conceito de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas proposto por Moreira (2011) e, por fim, a pesquisa de Wanessa Lima (2018) que explicitou uma definição para “*Sequência Didática* Contextualizadora”.

Como foi frisado no Quadro 8, podemos observar que de 31 teses analisadas, 17 tiveram como foco as SD no ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica, 7 focaram nos estudantes da Educação Básica e na formação dos professores que desenvolveram as *Sequências Didáticas* com os estudantes, 7 registraram o emprego da SD no ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Superior (Licenciatura/Engenharia), 2 focaram a SD na Educação Especial e 2 no levantamento bibliográfico (apresentando pesquisas que abordaram o assunto de SD). As observações nos fazem perceber que nenhuma tese focou ou investigou o processo de construção de *Sequências Didáticas*, processo este vivenciado e desenvolvido por professores de Matemática em formação inicial, nos cursos de

Licenciatura, ou em formação continuada, tendo em vista os próprios professores construtores e desenvolvedores das SD.

Interpretamos ainda como resultados desta investigação que as 31 teses analisadas tiveram as seguintes características: (1) diversidade de abordagens teóricas sobre SD; (2) diversidade de teorias que dão fundamentação à utilização da SD; (3) abordagem da SD como metodologia de ensino; (4) falta de aprofundamento teórico e discussão sobre o conceito de SD; (5) utilização de SD para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem; (6) SD como conjunto de atividades; (7) SD favorece a reorganização do conteúdo matemático a ser ensinado; (8) SD beneficia a promoção de situações nas quais os estudantes possam agir sobre as atividades construídas e pensadas pelo professor; (9) desenvolvimento de SD na Educação Básica e no Ensino Superior; (10) SD figura como uma ferramenta que possibilita articulação entre teorias de ensino e práticas de ensino na sala de aula; (11) concebe o aluno como um ser ativo e que precisa participar das atividades propostas, visando ao desenvolvimento do seu espírito investigativo, reflexivo, analítico, crítico; (12) qualifica o professor como um mediador do processo de ensino e aprendizagem no sentido de um agente que possibilita atividades e situações criativas para que os alunos possam desenvolver as atitudes supracitadas; (13) SD é utilizada, construída e desenvolvida, na maioria das pesquisas, pelo pesquisador e não é, geralmente, construída pelo professor que a utilizará nas suas práticas de sala de aula, tanto os professores em formação inicial (nas Licenciaturas) ou em formação continuada (em serviço na Educação Básica). Aqui vemos uma possibilidade e campo de pesquisa novo e que requer mais investigação.

Os resultados mostraram que as teses analisadas abordaram o conceito de *Sequência Didática* de diversas maneiras, nas quais cada uma está vinculada a uma compreensão teórica sobre sua utilização, assim como o caráter metodológico é predominante em relação, por exemplo, aos aspectos formativos. Isto é, a SD é vista, na maioria das vezes, como uma metodologia de ensino e não como uma metodologia de formação ou processo formativo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Registra-se que o recorte aqui realizado foi necessário em razão das percepções diferenciadas acerca das abordagens atribuídas ao termo SD na área de Educação Matemática. Destacamos, porém, que não foi nosso objetivo realçar um “estado da arte” ou “estado do conhecimento” das pesquisas desenvolvidas sobre o referido tema e que envolveram o termo

“*Sequência Didática*”. Neste recorte, analisamos apenas as teses de doutoramento pelos motivos mencionados no início deste trabalho.

Concluimos que os apontamentos e as interpretações desenvolvidas no movimento de síntese contribuíram para constatar o entendimento sobre as diferentes abordagens do conceito de Sequência Didática presentes em teses de doutorado, na área de Educação Matemática, defendidas no Brasil no período de 2001 a 2018.

Como desdobramentos, frisamos a necessidade de viabilizar outras pesquisas que foquem dissertações de Mestrado que utilizaram o termo SD levando em conta, inclusive, os mesmos critérios na investigação.

Outra possibilidade de futuras investigações se refere à realização de pesquisas que busquem investigar, mapear e compreender a utilização de outros conceitos (em teses e dissertações) que envolvam “atividades” e/ou “tarefas” na formação de professores, não necessariamente utilizando o termo “Sequência Didática”. Podemos destacar, com isso, as seguintes palavras-chave que podem ser verificadas, além das que utilizamos nesta investigação: “sequência de atividade”, “sequência de atividades”, “sequência de ensino”, “sequências de ensino”, “conjunto de atividades”, “atividades didáticas”, “atividades de ensino”, “ensino por atividades”, “engenharia didática”, “tarefa”, “tarefas”, “atividade”, “atividades”. A ampliação das palavras-chave é também dos conceitos irá permitir outras compreensões sobre a elaboração e o desenvolvimento de SD (ou tarefas ou atividades) tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores da Educação Básica e nas práticas formativas de professores do Ensino Superior.

Constatamos que as teses de doutorado na área de Educação Matemática, defendidas no Brasil no período de 2001 a 2018, abordaram o conceito de *Sequência Didática* de diversas maneiras e cada uma está vinculada a uma compreensão teórica sobre sua utilização.

Entendemos que as abordagens relativas ao conceito de *Sequência Didática* nas teses de doutorado, na área de Educação Matemática, possuíram características metodológicas voltadas para o ensino e, poucas vezes, o foco centrou-se nos aspectos formativos dos professores durante a construção e elaboração, por eles mesmos, das SD. Este foco pode ser objeto de pesquisa no sentido de entender a elaboração e utilização de SD durante o processo de formação inicial (ou continuada) de professores que ensinam Matemática, foco este ainda não encontrado nas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

ARTIGUE, M. Ingeniería didáctica. *In*: Artigue, M, Douady, R, Moreno, L e Gómez, P (1995). **Ingeniería didáctica en educación Matemática: Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas**. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V, México. 33-59, 1995.

ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. **Recherches em didactiques des mathématiques**. Genoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9.3, p. 281-308, 1988.

ARTIGUE, M. Engenharia Didática. *In*: BRUN, J (Org.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 193-217, 1996.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1980.

BALACHEFF, N.; Gaudin, N. Students conceptions: a introduction to a formal characterization. **Les Cahiers du Laboratoire Leibniz**, Grenoble, n. 65, p. 1-21, 2002.

BODGAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES NETO, H; *et al.* A Sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de Matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. *In*: **Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste**. Educação – EPENN, 15, Anais... São Luís, 2001.

BORGES NETO, H.; DIAS, A. M. I. Desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático no 1º Grau e Pré-Escola. **Cadernos da Pós-Graduação em Educação: inteligência–enfoques construtivistas para o ensino da leitura e da Matemática**. Fortaleza, UFC, v. 2, 1999.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e métodos da didática da matemática. *In*: BRUN, Jean (Org.). **Didáctica das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 35-113, 1996.

CABRAL, N. F. **Sequências Didáticas: estrutura e elaboração**. Belém: SBEM-PA, 2017. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf. Acesso em: 21 nov. 2019.

CAMPOS, F. R. **Currículo, Tecnologias e Robótica na Educação Básica**. 243 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. *In*: SCHNEUWLY, B e DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. Tradução de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. 3 ed. Campinas, SP: Mercado das Letras, 81-108, 2011.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2012.

Flemming, D. M.; Mello, A. C de. **Criatividade e Jogos Didáticos**. São José: Ed. Saint Germain, 2003.

Lüdke, Menga e André, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

Moreira, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

Oliveira, M. M. de. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

País, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2. ed. 2. reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

Santos Filho, J. C. dos; Gamboa, S. S. **Pesquisa educacional**: quantidade-qualidade. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

Verгдаud, G. Multiplicative structures. *In*. Hiebert, H. and Behr, M. (Ed.). **Research Agenda in Mathematics Education**. Number Concepts and Operations in the Middle Grades. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 141-161, 1988.

Zabala, A. **A Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Apêndice – Teses analisadas

Araújo, Claudia Roberta de. **O educador de Matemática no espaço dialógico das díades: uma abordagem psicológica da subjetividade na ação docente**. 2015. 419 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Recife, 2015.

Bezerra, Renata Camacho. **Aprendizagens e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no contexto da lesson study**. 2017. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Programa de Pós-Graduação em Educação, Presidente Prudente, 2017.

Bianchini, Barbara Lutaif. **Estudo sobre a aplicação de uma sequência didática para o ensino dos números decimais**. 2001. 278 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2017.

Breda, Adriana. **Melhorias no ensino de Matemática na concepção de professores que realizam o mestrado Profmat no Rio Grande do Sul**: uma análise dos trabalhos de conclusão de curso. 2016. 335 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio

Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Porto Alegre, 2016.

CALHEIRO, Lisiane Barcellos. As representações sociais da radiação no contexto do ensino médio e a sua articulação com os campos conceituais de Vergnaud. 2018. 228 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, 2018.

CARGNIN, Claudete. **Ensino e aprendizagem da integral de Riemann de funções de uma variável real:** possibilidades de articulação da utilização de mapas conceituais com a teoria dos registros de representações semióticas. 2013. 416 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciências e a Matemática, Maringá, 2013.

CORRÊA, Maria Lucia. **Uma intervenção pedagógica na Educação Básica com potencial de ampliar a visibilidade da produção científica feminina.** 2016. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Londrina, 2016.

DALLEMOLE, Joseide Justin. **A teoria dos registros de representação semiótica em um ambiente virtual de aprendizagem:** uma proposta metodológica explorando os conceitos de ponto, reta e circunferência no Ensino Médio. 2015. 264 f. Tese (Doutorado) - Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2015.

FECCHIO, Roberto. **A modelagem Matemática e a interdisciplinaridade na introdução do conceito de equação diferencial em cursos de engenharia.** 2011. 209 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2011.

FONSECA, Rubens Vilhena. **O conhecimento sobre números primos:** uma investigação entre estudantes de Licenciatura em Matemática. 2015. 154 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2015.

LIBARDONI, Glaucio Carlos. **Oficina de robótica no Ensino Médio como metodologia de construção de conhecimentos de ciências exatas.** 2018. 205 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, 2018.

LIMA, Carlos Augusto Rodrigues. **Formação de professores que ensinam Matemática para uma educação inclusiva.** 2013. 171 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2013.

LIMA, Rafael Pontes. **O ensino e a aprendizagem significativa das operações com frações:** Sequência Didática e o uso de tecnologias digitais para alunos do Ensino Fundamental II. 2014 233 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Rede Amazônia de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, 2014.

LIMA, Wanessa Aparecida Trevizan de. **Contextualização:** o sentido e o significado na aprendizagem de Matemática. 2018. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Paulo, 2018.

LINS LESSA, Mônica Maria. **Aprendendo Álgebra em sala de aula:** contribuição de uma sequência didática. 2005. 188 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Recife, 2005.

MELO, Karine Machado Fraga de. **O pensamento estatístico no Ensino Fundamental:** uma experiência articulando o desenvolvimento de projetos de pesquisa com os conceitos básicos da estatística implementados em uma Sequência Didática eletrônica. 2017. 432 f. Tese (Doutorado) - Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2017.

NOVAES, Diva Valério. **Concepções de Professores da Educação Básica sobre variabilidade Estatística.** 2011. 207 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2011.

NUNES, Jose Messildo Viana. **A prática da argumentação como método de ensino:** o caso dos conceitos de área e perímetro de figuras planas. 2011. 219 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2011.

OLGIN, Clarissa de Assis. **Critérios, possibilidades e desafios para o desenvolvimento de temáticas no currículo de Matemática do Ensino Médio.** 2015. 266 f. Tese (Doutorado) - Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2015.

PASA, Barbara Cristina. **A noção de infinitésimo no esboço de curvas no Ensino Médio:** por uma abordagem de interpretação global de propriedades figurais. 2017. 311 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2017.

PEREIRA, Ricardo Alexandre Alves. **A teoria dos campos conceituais e a aprendizagem do conceito de espaço vetorial.** 2017. 195 f. Tese – (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, Campinas, 2017.

PIRES, Flavio de Souza. **Metanálise de pesquisas brasileiras que tratam do desenvolvimento do pensamento algébrico na escola básica (1994-2014).** 2017. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Carlos, 2017.

RIPARDO, Ronaldo Barros. **Escrever bem aprendendo Matemática:** tecendo fios para uma aprendizagem Matemática escolar. 2014. 314 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2014.

SAKAY, Lady. Ensino e aprendizagem do número racional positivo na forma decimal: análise de uma experiência de inversão curricular. 2012. 329 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Educação, Brasília, 2012.

SEIBERT, Tania Elisa. **Aprendizagem Matemática de um jovem com espinha bífida e síndrome.** 2014. 398 f. Tese (Doutorado) - Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2014.

SILVA, Cleusiane Vieira. **A prática docente e sua influência na construção de conceitos geométricos:** um estudo sobre o ensino e a aprendizagem da simetria ortogonal. 2015. 312 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2015.

SILVA, Eliza Souza da. **Transformações lineares em um curso de Licenciatura em Matemática:** uma estratégia didática com uso de tecnologias digitais. 2015. 198 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2015.

SILVA, Erondina Barbosa da. **O diálogo entre diferentes sujeitos que aprendem e ensinam Matemática no contexto escolar dos anos finais do Ensino Fundamental.** 2014. 341 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Educação, Brasília, 2014.

SILVA, Gratuliano Erigoí Alves da. **Um estudo sobre a aprendizagem de números irracionais no Ensino Médio.** 2006. 192 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Educação, Natal, 2006.

SILVA, Marta Alves da. Formação do professor reflexivo com a metodologia sequência FEDATHI para o uso das tecnologias digitais. 2015. 113 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015a.

SOUZA, Maria Jose Araujo. **Aplicações da Sequência Fedathi na aprendizagem da Geometria mediada por tecnologias Digitais.** 2010. 216 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

ZANQUETTA, Maria Emilia Melo Tamanini. **Uma investigação com alunos surdos do Ensino Fundamental:** o cálculo mental em questão. 2015. 259 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Maringá, 2015.

Submetido em: 29 de junho de 2020.

Aprovado em: 19 de agosto de 2020.