

## Engenharia Didática como subsídio teórico-metodológico para a formação docente: algumas considerações

Francisca Narla Matias Mororó, Francisco Régis Vieira Alves, Francisca Cláudia Fernandes Fontenele

Fecha de recepción: 21/06/2021

Fecha de aceptación: 21/12/2021

<p><b>Resumen</b></p>	<p>Este trabajo es parte de una investigación de maestría académica en curso. Se pretende indagar en la investigación, a nivel de maestría, que realizó la formación docente con profesores de matemáticas de primaria, investigando cuántos de ellos utilizaron la Ingeniería Didáctica como metodología, así como los objetos de estudio de estas investigaciones, las brechas y productos. obtenido por ellos. Se decidió realizar una revisión bibliográfica sistemática, utilizando el catálogo de tesis y disertaciones de Capes como plataforma de búsqueda. Se seleccionaron cuatro disertaciones que tienen las características que pretende esta investigación.</p> <p><b>Palabras clave:</b> Formación de profesores, Educación Primaria, Ingeniería Didáctica.</p>
<p><b>Abstract</b></p>	<p>This work is part of an ongoing academic master's research. It aims to investigate the research, at the master's level, which carried out teacher training with elementary school mathematics teachers, investigating how many of them used Didactic Engineering as a methodology, as well as the objects of study of these researches, the gaps and products obtained by they. It was decided to carry out a systematic literature review, using the Capes theses and dissertations catalog as a search platform. Four dissertations that have the characteristics intended by this investigation were selected.</p> <p><b>Keywords:</b> Teacher training, Elementary Education, Didactic Engineering.</p>
<p><b>Resumo</b></p>	<p>O presente trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado acadêmico em andamento. Tem como objetivo investigar as pesquisas, em nível de mestrado, que realizaram formação docente com professores de matemática do ensino fundamental, averiguando quantas delas utilizaram a Engenharia Didática como metodologia, assim como quais os objetos de estudo dessas pesquisas, as lacunas e produtos obtidos por elas. Optou-se pela realização de uma revisão sistemática de literatura, utilizando o catálogo de teses e dissertações da Capes como plataforma de busca. Foram selecionadas quatro dissertações que dispunham das características pretendidas por essa investigação.</p> <p><b>Palavras-chave:</b> Formação docente, Ensino Fundamental, Engenharia Didática.</p>

## 1. Introdução

A evolução do ensino no Brasil, entre outras questões, parte da máxima da necessidade de qualificação dos profissionais da educação, em especial o professor, apontado por Alves e Dias (2017) como o principal agente capaz de vivenciar uma extensa quantidade de teorias e modelos de mediação em sala de aula.

Mas, apesar de algumas décadas de pesquisas de rigor acadêmico dedicadas à área formativa do professor, os avanços, inovações e transformações sob o ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem, se apresentam tímidos (Alves & Dias, 2017). Assim se concebendo, é necessário que os estudos se intensifiquem, de modo particular, acerca das lacunas apresentadas, como por exemplo, o distanciamento entre o que o docente vive em sua atividade profissional e a formação em serviço oferecida a ele.

O presente trabalho de revisão de literatura faz parte do processo de análises preliminares de uma pesquisa de mestrado acadêmico em andamento, associada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PGECM, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE, na linha de Ensino de Matemática.

Em síntese, a proposta da pesquisa supracitada é a organização e promoção de formação docente, bem como a análise das concepções provenientes do desenvolvimento dela, considerando professores do componente curricular matemática atuantes no ensino fundamental anos finais, tendo a Engenharia Didática (ED) como base teórico-metodológica de todo o estudo.

Diante disso, se fez necessário compreender o andamento das pesquisas no Brasil acerca do tema em questão: formação docente com professores de matemática do ensino fundamental e a utilização da Engenharia Didática, assim como quais as perspectivas formativas estão sendo empregadas e quais os objetos matemáticos discutidos. Também é necessário buscar aspectos relacionados à formação docente no contexto de estudos de mestrado, uma vez que além de orientação, busca-se com esse artigo, encontrar caráter de ineditismo para a pesquisa de mestrado, em andamento, que impulsionou a escrita desse texto.

Assim sendo, estabeleceram-se as seguintes perguntas norteadoras: nos últimos quatro anos, quantos estudos já foram realizados no Brasil, em nível de mestrado, com planejamento e aplicação de formação docente com professores de matemática no ensino fundamental? Quantas delas utilizaram a perspectiva da Engenharia Didática? Quais os objetos de estudos dessas pesquisas? Quais as lacunas e produtos obtidos por essas pesquisas?

Portanto, o objetivo desse artigo é investigar as pesquisas, em nível de mestrado, que realizaram formação docente com professores de matemática do ensino fundamental, averiguando quantas delas utilizaram a Engenharia Didática como metodologia, assim como, quais os objetos de estudo dessas pesquisas, as lacunas e produtos obtidos por elas.

De maneira estrutural, este trabalho se organiza da seguinte forma: um tópico intitulado Formação docente, onde são discutidas lacunas dessa área que se apresentam na literatura; outro tópico onde se destaca a metodologia utilizada para

busca e organização das dissertações. Em seguida, se apresenta um tópico com os resultados, trazendo a síntese das pesquisas selecionadas, as lacunas e produtos e objetos de investigação de cada uma delas; e posteriormente, as considerações finais, com as principais observações realizadas mediante este estudo. Ademais, no tópico seguinte tratamos sobre a Engenharia Didática, apresentando sucintamente seu conceito e sua relação com a formação.

## 2. Engenharia Didática

A Engenharia Didática (ED) tem sua origem nos anos 1980, vinculada a Didática da Matemática, considerando especialmente a didática francesa. Na concepção da ED o trabalho didático pode ser comparado ao exercício profissional de um engenheiro que submete seu trabalho a uma técnica preexistente, mas precisa compreender e adaptar-se a questões mais complexas e instáveis (Almouloud, 2008).

Essa semelhança é apresentada por uma das precursoras da Engenharia Didática, Michele Artigue (1996), que afirma que o trabalho didático pode ser compreendido como o

[...] ofício do engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apoia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita submeter-se a um controle de tipo científico mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados na ciência e, portanto, a enfrentar [...] problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta (Artigue, 1996, p. 193).

No trecho, a autora apresenta a gênese da Engenharia Didática e já apresenta elementos essenciais para a metodologia. De acordo com ela, assim como na engenharia, também nas situações didáticas há, mesmo que de maneira pouco perceptível, pelos menos duas variáveis a serem consideradas: a teoria, aquilo que já se tem como conhecimentos científicos concretos; e outra complexa, não presente nas literaturas, que demandam uma análise mais apurada da realidade, contexto, ações, situações em questão. Tudo isso traz à tona a essência empirista da Engenharia Didática.

Por ter sua origem na Didática da Matemática francesa, a ED surgiu inicialmente para atender questões relacionadas ao ensino de matemática, ou seja, preocupa-se com o desenvolvimento e aplicação de objetos matemáticos, bem como a elaboração da origem de conceitos (conhecimentos, respostas aos problemas, mesmo que parcialmente). Desse modo, coloca o professor no papel de pesquisador (engenheiro), que planeja uma sequência de sessões de ensino conforme escolha/identificação das variáveis relacionadas aos seus alunos e considerando os objetivos de sua execução (Almouloud, 2008).

Para tornar sua organização mais compreensível, a Engenharia Didática se apresenta dividida em quatro fases ou etapas de realização: análises preliminares, análises *a priori*, experimentação e análise *a posteriori*/validação.

Na tabela 01, apresenta-se uma síntese das quatro fases relacionando cada uma a suas características. Para a construção dessa tabela considera-se a descrição feita por Santos e Alves (2017) sobre as etapas da ED.

Etapas	Descrição/Caracterização
Análises preliminares	<p>É a primeira etapa da Engenharia Didática. Consiste inicialmente na análise de como determinado conteúdo matemático está sendo ensinado.</p> <p>Deve compreender três esferas: <i>epistemológico</i>—relacionado ao conteúdo estudado, sua evolução história e/ou obstáculos do ensino; <i>cognitivo</i>—relacionado aos alunos, sua relação com a aprendizagem e seus conhecimentos prévios; <i>didático</i> – relacionado ao conhecimento prescrito (apresentação nos livros didáticos e/ou em outras fontes de informação selecionadas) e com as escolhas metodológicas do professor.</p>
Análises <i>a priori</i>	<p>É a segunda etapa da ED.</p> <p>Descrição das escolhas metodológicas realizadas – relacionadas à definição das variáveis (globais e locais), também realizadas nessa fase.</p> <p>O objetivo das variáveis: <i>globais</i> – definir a direção da ação didática; <i>locais</i> – prever situações, comportamentos e obstáculos que poderão se suceder durante a realização da sessão planejada.</p>
Experimentação	<p>É a etapa prática das sessões organizadas mediante a Engenharia Didática.</p> <p>Caracterizada pela aplicação das sessões didáticas e pela coleta de dados conforme os instrumentos selecionados;</p>
Análise <i>a posteriori</i> /validação	<p>Última etapa proposta pela ED.</p> <p>Caracterizada por ser a organização dos dados coletados anteriormente.</p> <p>Confronto com as análises <i>a priori</i> e com as observações da experimentação.</p> <p>Levantamento de lacunas/questionamentos para futuras sessões.</p>

Tabela 01. Etapas da Engenharia Didática. Fonte: elaboração autoral, com base em Santos e Alves (2017, p.449-450).

Mesmo compreendendo que a ED considera a organização das fases apresentadas, é importante ressaltar que estas não se constituem de maneira isolada, pelo contrário, elas estabelecem uma relação de interligação e complementação. Como exemplo tem-se que é possível de durante a execução da experimentação se perceba variáveis não selecionadas durante as análises *a priori*, mas que serão consideradas nas análises *a posteriori* e assim sendo, servirão de subsídio para as análises preliminares de outra sessão didática ou de um conjunto de sessões.

Além de oferecer condições para a construção de sessões didáticas, a Engenharia Didática também é utilizada como metodologia para o desenvolvimento de diversas pesquisas científicas, principalmente aquelas relacionadas ao âmbito da sala de aula, ou seja, onde as variáveis empíricas estejam envolvidas com as técnicas/teorias.

Nesse sentido, Pommer (2013) apresenta sua concepção sobre a ED como metodologia. Para ele, a Engenharia Didática

[...] representa um método, um caminho ou um meio adequado para se alcançar determinada meta ou objetivo. A função da metodologia é mostrar como trilhar no 'caminho das pedras' para a investigação de uma pesquisa ou para a prática de sala de aula, com a pretensão de ajudar o pesquisador/professor a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo, um olhar que seja organizador, dedutivo, curioso, indagador e criativo (Pommer, 2013, p.20).

O autor, no trecho, ressalta os elementos relacionados ao pesquisador, que tem em sua essência a observação/indagação de problemas susceptíveis à investigação, assim como a organização de dados coletados e a construção de deduções que se sucedem a essas análises. No entanto, mesmo essas características sendo facilmente identificadas no pesquisador, elas cabem também ao professor, este último que conforme a ED deve em sua sala de aula, aliar ambos os papéis, surgindo então o professor/pesquisador.

Mesmo tendo o ensino de matemática e o desenvolvimento da pesquisa com primeiras áreas de interesse da Engenharia Didática, com a difusão da metodologia surgiu-se a necessidade de contemplar outros ramos de investigação. Um deles é a formação docente. Nesse âmbito surgiu a ED de segunda geração (ED2) ou ED de formação (EDF).

Pastré, Mayen e Vergnaud (2006) apresentam sua concepção sobre a terminologia da Engenharia Didática de formação. Para eles, a EDF representa um mecanismo de formação que corresponde às necessidades identificadas previamente, para um público específico, em seu meio de trabalho, e desse modo, deve insistir em promover, dentro de um contexto, condições favoráveis ao desenvolvimento de aprendizagem dos adultos.

A Engenharia Didática de Formação utiliza as mesmas etapas de constituição que são apresentadas para a ED clássica. Em síntese, o que distingue essas duas ramificações da ED é objeto de investigação, pois na de segunda geração o foco passa ser a aprendizagem do professor e o desenvolvimento da condição reflexiva dele (o professor) sobre o ensino. Há também a presença de um novo integrante, o formador, aquele que promove a mediação das sessões didáticas (profissionais) oriundas da EDF.

É justamente no aspecto reflexivo que a Engenharia Didática de segunda geração perspectiva melhoramentos sob a formação docente: em primeiro, para que não se promovam formações distantes dos obstáculos vivenciados pelo docente; em segundo, como subsídio para que não se construam uma sequência de sessões didáticas (destinadas à formação) desconexas entre si.

Nessa perspectiva, traz-se novamente a ênfase dada a importância da comunicação entre as fases da Engenharia Didática, não sendo da EDF diferente. Na ED de formação, o confronto entre essas etapas pode favorecer a construção de novas sessões formativas a partir da observação e coleta de dados realizada. Ainda assim se convém ressaltar a relevância das análises preliminares e *a priori*, também no âmbito da formação, aspectos geralmente não evidenciados claramente em outras metodologias.

O tópico seguinte trata de maneira sucinta sobre a formação docente, quais as concepções, entraves, obstáculos e lacunas apresentadas na literatura sobre essa área de investigação.



### 3. Formação docente

O histórico das formações de professores é datado do século XIX, quando se instaura em muitos países os sistemas de ensino próprios, que precisavam entre outros fatores, oferecer respostas às demandas e capacitação dos profissionais. Nesse contexto, surgem dois posicionamentos acerca da formação: um viés que defende a exaltação dos conhecimentos específicos, em detrimento, daquele que acredita que a formação só é efetiva quando contempla os aspectos pedagógico-didáticos (Saviani, 2011).

É fato que durante esses 150 anos, aproximadamente, a educação como um todo sofreu muitas modificações. No Brasil, especificamente, as políticas públicas em educação têm criado programas de formação, tanto no que compete aos futuros professores, ou seja, a alunos dos cursos de licenciatura, quanto a professores em atuação nas escolas, as formações continuadas (Carneiro, 2021).

Conforme Nóvoa (2019), a escola conseguiu atingir o ponto máximo como local destinado à formação de pessoas, diante da sociedade. No entanto, ela (a escola) passa por um momento difícil: a incapacidade de responder aos desafios da contemporaneidade. De acordo com o autor, não se trata de um momento de crise, mas da extinção da escola nos moldes que se tem atualmente.

#### De acordo com Nóvoa

Do mesmo modo que a metamorfose da escola implica a criação de um *novo ambiente educativo* (uma diversidade de espaços, práticas de cooperação e de trabalho em comum, relações próximas entre o estudo, a pesquisa e o conhecimento), também a mudança na formação de professores implica a criação de um *novo ambiente para a formação profissional docente* (Nóvoa, 2019, p.7).

Perspectiva-se que um dos aspectos urgentes dessa transformação seja a capacitação do profissional, que assumirá grande parte da responsabilidade. É necessário considerar também que atualmente é essa (a formação docente) uma das áreas da educação que enfrenta contrariedades e incertezas, o que pôde ter representado fator de influência para a modificação exigida da escola.

Perrenoud (2002) aponta alguns obstáculos enfrentados pela formação de professores no século XXI. Um desses aspectos diz respeito à desconexão existente entre os problemas enfrentados pelos professores e os objetivos levantados para a realização da formação, o que para o autor, pode gerar desilusões no docente sobre o espaço de sua prática profissional. É necessário que dentro de cada espaço escolar exista um ambiente capaz de identificar os reais desejos dos professores de modo que fomente a formação docente nesse caminho. Afinal, ressalta Perrenoud, as práticas passarão a evoluir na mesma proporção com que se diminua a distância entre o que está prescrito e o real trabalho docente.

Desse modo, é indispensável que se conheça a escola e se estabeleça com ela a relação com o conhecimento científico, ou seja, a universidade (como locus da produção acadêmica) deve ter na escola um local para replicação daquilo que a teoria prega, como forma de atenuar o esvaziamento desse conhecimento (Nóvoa, 2019).

A relação do professor com o conhecimento científico vai além de apenas validar as teorias de ensino, por colaborar também com seu desenvolvimento profissional. De acordo Almeida *et.al.* (2021), o professor precisa está em constante

atualização no que concerne a pesquisa científica, uma vez que favorece a sua segurança, recursos metodológicos e postura em sala de aula.

É nesse sentido, que Nóvoa (2009) reflete sobre os profissionais responsáveis pela formação do professor. Ele ressalta que diferente de outras profissões, nem sempre são “professores” que formam outros, e com isso não tem propriedade para compreender o que de fato é vivenciado no âmbito da sala de aula, como os alunos se comportam diante de cada situação/conteúdo apresentado, o relacionamento com um grupo de trabalho e com as questões burocráticas, por exemplo.

É necessário que se estabeleça uma nova estrutura para a formação docente, não apenas no sentido físico da palavra “estrutura”, mas na sua gênese. À vista disso, Perrenoud (2002) apresenta uma lista com dez critérios que devem orientar e promover reflexão acerca da formação de professor.

Para ele, uma boa formação docente é aquela que se orienta em

1. Uma transposição didática baseada na análise das práticas e em suas transformações.
2. Um referencial de competências que identifique os saberes e as capacidades necessários.
3. Um plano de formação organizado em torno das competências.
4. Uma aprendizagem por problemas, um procedimento clínico.
5. Uma verdadeira articulação entre a teoria e a prática.
6. Uma organização modular e diferenciada.
7. Uma avaliação formativa baseada na análise do trabalho.
8. Tempos e dispositivos de integração e de mobilização das aquisições.
9. Uma parceria negociada com os profissionais.
10. Uma divisão dos saberes favorável à sua mobilização no trabalho. (Perrenoud, 2002, p.16).

Ao apresentar essa lista, o autor destaca, corroborando com o que já foi posto até agora, a importância da análise das necessidades dos professores para a promoção de formação útil, agradável e desejada. Exalta ainda a relevância de considerar a parceria entre os profissionais de uma área de atuação e/ou de uma comunidade escolar, pois estes também exercem função formativa, uns para com os outros.

Assim sendo, no tópico subsequente apresenta-se a metodologia de investigação dessa pesquisa, enfatizando os elementos destacados, recursos e objetos de análise escolhidos.

#### 4. Metodologia

O presente trabalho tem como metodologia a revisão de literatura, propriamente a revisão bibliográfica sistemática, que se apresenta como uma pesquisa planejada e organizada para responder a uma questão específica e usa métodos explícitos e sistemáticos para atingir tal objetivo, selecionando, identificando e avaliando de maneira crítica os dados pertinentes a revisão (Castro, 2006).

Na construção do caminho metodológico desse estudo, inicialmente definiu-se a temática de investigação, juntamente com as questões norteadoras, as quais se procura responder. Com isso, optou-se por averiguar a existência de pesquisas relacionadas à área de formação docente no ensino de matemática que utilizasse a Engenharia Didática como metodologia.

A partir de então se estabeleceu algumas questões de investigação: nos últimos quatro anos, quantos estudos já foram realizados no Brasil, em nível de mestrado, com planejamento e aplicação de formação docente com professores de matemática no ensino fundamental? Quantas delas utilizaram a perspectiva da Engenharia Didática? Quais os objetos de estudos dessas pesquisas? Quais as lacunas e produtos obtidos por essas pesquisas?

Em virtude desse estudo se tratar de uma análise preliminar de uma pesquisa de mestrado acadêmico em andamento, para a escolha das plataformas de busca, optou-se por escolher o catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Definido esses elementos, partiu-se para a definição dos descritores de busca. Por pretender investigar a associação da Formação docente com Engenharia Didática, recorreu-se a utilização dos operadores de pesquisa ou booleanos, que são termos da linguagem digital. O termo utilizado foi “AND”, que facilita a recuperação de documentos que utilizando os descritores ou expressões aplicadas na busca, empregados de maneira simultânea (Birene, 2009). Desse modo, a busca se deu através dos termos: Formação docente AND Engenharia Didática.

Como forma de delimitar a abrangência da busca, decidiu-se considerar apenas pesquisas em nível de mestrado, ou seja, dissertações, em virtude de pretender estabelecer a partir desse artigo, aspectos de ineditismo à pesquisa de mestrado, em andamento, que impulsionou a escrita desse texto. Optou-se por dissertações defendidas nos últimos quatro anos (2018, 2019, 2020, 2021), uma vez que se buscaram pesquisas atuais. É importante destacar ainda, que inicialmente consideraram-se somente as pesquisas com autorização de divulgação e com arquivo da pesquisa na íntegra disponível na plataforma escolhida para as buscas.

Em decorrência da abrangência dos resultados foi necessário refiná-los através da escolha das áreas de atuação já disponíveis na plataforma para escolha dos pesquisadores. Assim sendo, optou-se por demarcar as buscas as seguintes áreas: no campo de área do conhecimento limitou-se a escolher apenas Ensino de ciências e matemática; de maneira análoga, no campo de área de concentração, determinou-se a escolher apenas Ensino de ciências e matemática.

A partir dessa delimitação obtiveram-se um total de 421 dissertações, e com isso a necessidade de estabelecer critérios de inclusão e conseqüentemente, exclusão dos trabalhos, em virtude da inviabilidade de leitura e análise da quantidade de trabalhos resgatados pela plataforma de teses e dissertações da Capes.

Para a construção de tais critérios foi necessário considerar elementos mais específicos e que atendessem as condições pertinentes a responder as indagações do estudo. E com isso, como critérios de exclusão, apresentam-se: foram excluídas pesquisas que não se relacionassem especificamente com o ensino de matemática; assim como foram descartados estudos que não tratassem de formação docente; como o estudo se direciona a formação de professores em atuação no ensino fundamental, eliminaram-se dissertações que envolvessem como público-alvo alunos de graduação, especializações e/ou mestrado, doutorado, assim como as que consideravam a formação continuada de professores atuantes nos ensino infantil, médio e/ou superior; por fim, não foram incluídas pesquisas que utilizassem apenas estudo bibliográfico e que não se realizasse no ensino regular.



Conseqüentemente, os critérios de inclusão inicial foram: estudos realizados com professores de matemática, que estivessem em atuação no ensino fundamental; pesquisas no contexto do ensino regular; dissertações que promovessem a realização de formação docente. Por fim, é válido ressaltar ainda, que as buscas foram realizadas nos meses de abril e maio de 2021.

Para a análise das pesquisas selecionadas estabeleceram-se algumas categorias: lócus de realização; caracterização do público-alvo da pesquisa; abordagem metodológica utilizada; o objeto matemático pesquisado; os principais resultados obtidos; e as lacunas identificadas e apresentados pelos pesquisadores.

Ademais, no tópico seguinte, detalha-se como se deu o processo de análise inicial e posteriormente, aprofundada, dos estudos resgatados durante as buscas.

## 5. Resultados

Como resultado inicial do presente estudo obteve-se um total de 421 dissertações que se encaixavam, conforme as buscas na plataforma de teses e dissertações da Capes, nas áreas de conhecimento e concentração Ensino de Ciências e Matemática, tendo como descritores de pesquisa os termos: Formação docente AND Engenharia Didática.

De modo a perceber que a quantidade de trabalhos obtidos inviabilizaria a leitura e a realização desse estudo de revisão de literatura, estabeleceram-se critérios de inclusão e exclusão, já apresentados anteriormente. Um desses critérios refere-se à inclusão de dissertações apenas relacionadas ao ensino de matemática, e a partir daí, a primeira análise dos trabalhos foi feita a partir do título, ou seja, aqueles que no título já explicitavam tratar do ensino das ciências (biologia, física, química) já eram excluídos da pesquisa.

De maneira simultânea, os estudos que não deixavam explícita no título a área de atuação, público-alvo e/ou as teorias/metodologias utilizadas, realizou-se uma análise um pouco mais aprofundada através da leitura do resumo, palavras-chave, e até mesmo do sumário, em casos em que mesmo mediante a leitura do resumo e palavras-chave não se podia concluir elementos que permitissem a inclusão ou exclusão da dissertação nessa pesquisa.

Ao concluíresse percurso inicial, foram selecionadas 29 dissertações para serem realizadas leituras mais específicas acerca da metodologia utilizada para as pesquisas, o público-alvo em questão, assim como as instituições de ensino superior da qual provinham tais estudos relacionados à formação de professores, especialmente na área de ensino de ciências e matemática. A tabela 02 apresenta, dentre essas 29 dissertações selecionadas, a distribuição conforme as instituições de ensino superior.

Instituição de ensino superior	Quantidade de dissertações dentre as selecionadas
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará	5
Universidade do Estado do Mato Grosso	6
Universidade Estadual de Campinas	1
Universidade Estadual de Maringá	1
Universidade Estadual de Santa Cruz	3
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	2

Universidade Estadual Paulista	3
Universidade Federal de São Carlos	1
Universidade Federal de Sergipe	4
Universidade Federal Rural de Pernambuco	1
Universidade Franciscana	1
Universidade Luterana do Brasil	1
Total de dissertações – 29	

**Tabela 02. Distribuição das dissertações selecionadas conforme as instituições de ensino superior**

Com relação ao ano de defesa/apresentação dos resultados dessas pesquisas, é válido comentar sobre a frequência com que as dissertações incluídas inicialmente, aparecem no espaço de tempo escolhido. Assim sendo, resume-se que: nove desses estudos foram defendidos no ano de 2018; em 2019, contabilizamos oito dissertações que foram incluídas nesse momento inicial; doze delas apresentam como data de defesa o ano de 2020; no ano de 2021, até os meses em que se realizaram as buscas (abril/maio) nenhuma publicação se encaixava nos critérios de inclusão dessa revisão.

A partir da leitura dos lócus da pesquisa, metodologia e público-alvo de cada uma das dissertações selecionadas, percebeu-se que muitas delas não se adequavam aos critérios preestabelecidos nessa revisão sistemática. Vale ressaltar que nessa etapa, além dos critérios de exclusão já apresentados, optou-se por excluir também, estudos que mesmo tratando sobre formação docente, não traziam em sua metodologia a realização delas (formações de professores), ao invés disso, se limitavam a aplicação de entrevistas e/ou questionários acerca da temática.

Assim sendo, foram selecionadas para o desenvolvimento dessa revisão sistemática, um total de quatro dissertações, que se adequam aos critérios estabelecidos, da mesma forma que se assemelham com a proposta de pesquisa que os autores desse trabalho pretendem realizar vinculados ao Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências e Matemática do IFCE. A tabela 03, a seguir, apresenta elementos de identificação das dissertações selecionadas.

Título da dissertação	Autor	Instituição de ensino superior	Ano de defesa
A recontextualização da modelagem matemática na prática pedagógica nos anos iniciais	Flavia Pollyany Teodoro	Universidade Estadual do Maringá	2018
Sentidos e significados de professores de matemática: um estudo sobre um processo de formação continuada em um município sergipano	Maria Cristina Rosa	Universidade Federal do Sergipe	2020
O ensino híbrido na formação continuada e recontextualização pedagógica dos textos produzidos por professores dos anos iniciais em Early Álgebra: um enfoque na relação funcional	Alex Almeida de Sousa	Universidade Federal da Santa Cruz	2020
O desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: o olhar na gestão escolar	Luciano Melo Santos	Universidade Federal da Santa Cruz	2020

**Tabela 03. Identificação das Dissertações selecionadas**

Com o objetivo de apresentar de maneira mais detalhada as dissertações apresentadas na tabela 03, nos subtópicos que se seguem, aborda-se sobre cada uma delas, ressaltando elementos relacionados ao lócus de realização do estudo, o público-alvo, a abordagem metodológica entregada, bem como os resultados discutidos e as lacunas apresentadas pelos autores. Assim como um último subtópico apresentando uma síntese das dissertações analisadas.

### **5.1. A recontextualização da modelagem matemática na prática pedagógica nos anos iniciais**

A pesquisa desenvolvida por Teodoro (2018) em sua dissertação tem como foco a formação de professor, bem como a aplicação do que foi desenvolvida em formação no contexto da sala de aula, nesse caso, a Modelagem matemática. É uma pesquisa de cunho qualitativo e tem como objetivo a recontextualização pedagógica da Modelagem matemática por professoras dos anos iniciais do ensino fundamental em sua prática pedagógica, mediante terem vivenciado formação acerca dessa temática, no viés da Educação Matemática.

Para atingir esse objetivo os pesquisadores promoveram a realização de uma formação continuada, através de um curso de extensão, com doze professores atuantes nos anos iniciais do ensino fundamental, e em seguida, selecionaram três, para observarem no contexto de suas turmas situações em que elas (as professoras<sup>1</sup> selecionadas) utilizaram em sua sala de aula, a modelagem matemática, levando em consideração os princípios da modelagem, objeto de estudo da pesquisa, e a relação de comparativo entre o que as professoras vivenciaram quanto participantes de um processo formativo e como esses conceitos foram traduzidos aos alunos dos anos iniciais.

O curso de extensão (formação continuada) se desenvolveu em 08 encontros, realizados de forma presencial. No texto, os autores evidenciam o que se pretendeu com cada uma das formações. Em suma, os pesquisadores objetivavam apresentar a modelagem matemática na prática, onde os professores em formação, a vivenciasse sob o olhar do aluno que esforçar-se para resolver um problema apresentado, assim como o papel do professor, referente às diversas possibilidades e desafios na construção de problemas de interesse dos seus estudantes.

A escolha das professoras sujeitos da pesquisa se deu pela assiduidade das mesmas. As três professoras escolhidas para participar da segunda parte da pesquisa foram aquelas que participaram de todos os encontros formativos. No período da pesquisa, as professoras lecionavam em turmas de 1º, 3º e 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental.

Como ferramentas de levantamento de dados, os pesquisadores utilizaram gravações, em vídeo e áudio, observação, entrevistas e registros escritos realizados nos encontros do curso de extensão, assim como na realização das aulas das professoras selecionadas.

Ao iniciarem a exposição dos resultados, os pesquisadores apontam três categorias analisadas por eles que exprimem de maneira resumida as interações/recontextualizações realizadas pelas professoras quanto relacionam

---

<sup>1</sup> Chamaremos que professoras os sujeitos da pesquisa de Teodoro (2018) em virtude de ser explicitada a utilização dos mesmos termos em sua dissertação.

conhecimentos adquiridos na formação continuada aos contextos de suas turmas. São elas: experiência com a formação em modelagem; vivência da própria prática; especificidades dos anos iniciais.

A partir de então, os autores apresentam uma série de considerações que envolvem pelo menos duas dessas categorias aliadas e os benefícios/adaptações que podem ser realizadas em virtude delas. Os pesquisadores enfatizam que a relação entre esses elementos pode se dá de várias formas, produzindo diversas recontextualizações.

Por fim, ao verificar a relação de influência do processo de formação continuada em relação à recontextualização da modelagem em sala de aula, os autores apresentam novas perspectivas de estudos que investiguem como ou se os programas formativos estão considerando a vivência dos professores e o contexto de suas práticas, assim como que aprofundem a compreensão sobre esse processo de recontextualização.

## **5.2. Sentidos e significados de professores de matemática: um estudo sobre um processo de formação continuada em um município sergipano**

Rosa (2020) objetiva em sua dissertação de mestrado, analisar os sentidos e significados que professores de matemática constroem em um processo formativo continuado por meio de oficinas de matemática. Tendo como objeto de estudo formação continuada de professores e o ensino de geometria.

Metodologicamente, a pesquisa se caracteriza como sendo de cunho qualitativo, mas utiliza também aspectos quantitativos, em virtude da necessidade de sistematização de alguns dados, favorecendo assim o processo de tratamento deles (dados coletados). Ainda assim, pelo envolvimento da pesquisadora no contexto da realização do estudo, a classificação de pesquisa-ação também é pertinente.

Para atingirem ao objetivo proposto, os pesquisadores optaram pela realização de quatro oficinas voltadas para o ensino de matemática em um município de Sergipe, tendo como público-alvo doze professores atuantes nos anos finais do ensino fundamental, lecionando o componente curricular: matemática, que participaram efetivamente da realização dessas oficinas. Na caracterização do público-alvo, percebe-se que tem formação em matemática ou pedagogia e possuem variados tempos de atuação profissional (variando de dois a vinte e três anos de atuação docente).

Para o planejamento de cada oficina, os pesquisadores consideraram tarefas relacionadas ao ensino de geometria, objeto de estudo da pesquisa, tanto nas esferas prática, onde os professores vivenciaram a utilização de materiais/métodos, como nos aspectos teóricos, especialmente no tocante da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse aspecto, ressaltou-se a necessidade de constantes reflexões sobre o planejamento ao final de cada oficina realizada, como forma de subsidiar adaptações as que se seguiriam.

Em virtude do dinamismo da realização das oficinas, os autores optaram por utilizar diversos instrumentos de coletas de dados. Destacam-se: o diário de bordo, entrevistas individuais, questionários, mapas conceituais e entrevistas coletivas, através de dinâmicas em grupos.

Para a análise desses dados, os pesquisadores adotaram os preceitos da relação com o saber, através do levantamento de uma rede de constelações (conceitos mais empregados pelos sujeitos da pesquisa diante das respostas a entrevistas, formulários e construção de diários de bordo).

Dentre os principais resultados obtidos por essas análises, os autores puderam elucidar: a defasagem dos professores em sua formação no tocante aos conceitos geométricos; as lacunas em sua formação acarreta com que os professores deixem de ensinar geometria na educação básica; a motivação que os professores demandam para a realização de formação continuada parte dos desafios da docência; dentro do contexto das formações continuadas os professores mobilizam uma busca de reconstrução de sua própria prática profissional, motivada também pela ideia de que os desafios enfrentados são compartilhados por outros professores; enfim, os pesquisadores puderam compreender que o espaço da formação docente representa um apoio à prática docente, trazendo ao professor de matemática, nesse caso, significado de aprender, construir e reconstruir saberes.

Por fim, os autores conhecem que ainda há lacunas que suscitam o desenvolvimento de novas pesquisas. Especialmente, no tocante a: se houve reais transformações nas práticas e concepções dos professores participantes do estudo; que elementos do processo formativo favoreceram tais mudanças; sugerem ainda, a realização de estudos que considerem aspectos históricos e epistemológicos referentes ao currículo em matemática e os obstáculos enfrentados pelos professores em cada um deles.

### **5.3. O ensino híbrido na formação continuada e recontextualização pedagógica dos textos produzidos por professores dos anos iniciais em Early Algebra: um enfoque na relação funcional**

Em sua pesquisa de mestrado, Souza (2020) objetivou compreender como os textos, de relação funcional, produzidos a partir de uma formação continuada com o *Early Algebra*, no Ensino Híbrido, são recontextualizados nas salas de aula dos anos iniciais do ensino fundamental, pelos participantes da pesquisa.

O estudo assume caráter qualitativo através da análise de textos orais, escritos e/ou produzidos no silêncio pelos professores sujeitos da pesquisa durante a realização da formação, e pela recontextualização pedagógicos deles (os textos) em sala de aula. Como metodologia da pesquisa é utilizada o modelo apresentado por Basil Bernstein, que pretende estabelecer uma relação dialética entre os dados empíricos e os conceitos teóricos.

Para atingirem o objetivo, os pesquisadores optaram por desenvolver a pesquisa em dois momentos. O primeiro diz respeito a promover formação continuada com o título: “*Formação híbrida de professores em Early Algebra*”, a professoras que lecionam nos anos iniciais do ensino fundamental, de uma escola de rede pública de ensino, do município de Feira de Santana – BA, num total de oito professoras, que foram escolhidas por adesão espontânea das próprias participantes. O segundo momento é a observação sobre a recontextualização do que foi produzido em formação, dentro do contexto de sala de aula. Em virtude da demanda necessária ao segundo momento da pesquisa, delimitou-se a apenas uma professora a análise dessa recontextualização.

Na caracterização dos sujeitos é possível perceber que quanto à formação, sete delas possui licenciatura em pedagogia e uma delas em história. Como se trata



de professoras dos anos iniciais, apesar da formação, todas lecionam matemática em suas turmas. O tempo de atuação profissional do grupo varia entre início de carreira (um a cinco anos de atuação) a professoras experientes (mais de quinze anos de atuação).

O processo formativo se constituiu de nove encontros, sendo três de forma virtual, cinco de forma presencial e um deles utilizando simultaneamente o ambiente virtual e presencial. Foram organizados em módulos, privilegiando o estudo de conceitos algébricos, como estudo sobre os símbolos, sequências e padrões, relações funcionais e equivalência de equações. A formação utiliza ainda momentos com a metodologia rotacional: rotação por estação e rotação individual. A parte virtual foi realizada no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Como instrumentos de coletas de dados, os pesquisadores optaram por uma diversidade, em virtude do dinamismo da formação vivenciada. A exemplo: questionários sobre o perfil dos sujeitos; diagnóstico inicial; relatórios das atividades; gravação de áudio e vídeo dos momentos formativos; diário de bordo, fóruns de discussão e avaliação da formação.

Como resultados do estudo, os autores apresentaram algumas reflexões pertinentes. Em resumo, destacam-se: percebeu-se que no início da formação, a maioria dos participantes não tinha propriedade do pensamento algébrico condizente com os anos iniciais do ensino fundamental, e com isso não eram capazes de produzir textos legítimos para utilização em suas salas de aula; os pesquisadores puderam perceber uma evolução nesses aspectos no decorrer dos encontros de formação; compreendeu-se ainda que ao aliar-se o Ensino Híbrido as tecnologias digitais perspectivam-se um importante potencial de mudança no contexto em que são inseridos, apresentando relevância no processo de ensino e de aprendizagem, podendo ser transportados do espaço de formação para a sala de aula.

No entanto, os pesquisadores apresentam lacunas em sua pesquisa que sujeitam a realização de novos estudos. Conforme eles, as principais lacunas são: a carga horária do curso de formação que limitou o aprofundamento de alguns conceitos; a ausência de alguns momentos destinados exclusivamente para formação sobre o uso da tecnologia (as ferramentas digitais utilizadas na pesquisa, especialmente); maior apropriação sobre o modelo de Ensino Híbrido; com isso os autores sugerem novas investigações que relacionem as relações dos professores dos anos iniciais com as tecnologias e o Ensino Híbrido, assim como a replicação do estudo utilizando como público-alvo alunos de graduação em pedagogia.

#### **5.4. O desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: o olhar na gestão escolar**

Em sua pesquisa de mestrado, Santos (2020) adotou como objetivo compreender como o papel da gestão escolar pode favorecer o processo formativo com os conceitos de Estatística, a fim de que aconteça o desenvolvimento profissional de professores na escola. A pesquisa assume caráter qualitativo e se debruça sobre os seguintes objetos de estudo: de cunho matemático nos conceitos de Estatística e o desenvolvimento profissional dos professores.

O estudo foi realizado em uma escola da região sul da Bahia, que é mantida pela rede municipal de ensino em parceria com uma Organização não governamental e oferta os anos iniciais do ensino fundamental. A organização

pedagógica da unidade escolar é dividida em três áreas: linguagens e educação física; estudos históricos, geográficos e filosóficos; ciências da natureza e matemática.

Para atender ao objetivo proposto no estudo, os pesquisadores optaram por observar como a gestão escolar condizia à formação do professor no contexto da realização do planejamento e em seguida, decidiu pela realização de formação na escola, no dia dos planejamentos da área de matemática. Os sujeitos da pesquisa foram cinco professoras que lecionam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, a coordenadora da área de matemática e a diretora da escola.

Ao caracterizar os sujeitos da pesquisa é possível perceber que todos têm formação em pedagogia, e no caso específico das professoras e da coordenadora, trabalham diretamente com o componente curricular: matemática. Quanto à experiência profissional conta com variados tempos de atuação (de seis a trinta e três anos).

Os instrumentos escolhidos pelos autores para a realização da coleta de dados foram os seguintes: entrevista com a diretora e a coordenação; observação tanto do processo formativo quanto do planejamento da área de matemática.

A formação proposta pelos pesquisadores tinha por objetivo: estimular a construção/aprimoramento de conceitos estatísticos e o planejamento de sequências de ensino sobre a temática, para serem desenvolvidas nas aulas das professoras; a construção de elos entre a direção, coordenação, professores e pesquisadores.

Como conclusões desse estudo, os autores concluíram que a gestão escolar da escola participante da pesquisa realiza um movimento que beneficia o desenvolvimento profissional dos professores. Os pesquisadores organizaram essa dinâmica em três movimentos. Eles são: a organização e estrutura a escola – as gestoras administram a escola para que os professores tenham tempo e espaço para participarem de eventos/situações que de alguma forma os proporcione desenvolvimento profissional; oportunizar, apoiar e incentivar – a gestão da escola está disposta a apoiar as ações de são apresentadas ou que surgem como perspectiva de desenvolvimento profissional dos professores e/ou o aprimoramento das aulas; coparticipação – a gestão da escola se envolve em todas as ações, participando das discussões, obstáculos e formações juntamente com os professores, mostrando assim respeito e valorização a construção do conhecimento e o prático do docente.

Como lacunas pertinentes a novas pesquisas, os autores apontam um maior aprofundamento no que diz respeito à inserção de novas metodologias de ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, como forma de desenvolver maior autonomia aos professores que em sua maioria, não tem formação específica na área.

### 5.5. Sínteses das dissertações selecionadas

Na tabela 04, exposto abaixo, apresenta-se uma síntese de algumas características das dissertações lecionadas para esse estudo. São esses aspectos: objeto matemático estudado, proposta de realização da pesquisa, principais resultados/contribuições obtidas a partir desse estudo e algumas lacunas apresentadas pelos pesquisadores.

Autor	Proposta da pesquisa	Objeto matemático	Resultados / contribuições da pesquisa	Lacunas apresentadas
Teodoro (2018)	Realização de encontros formativos e relacioná-lo com recontextualização em sala de aula.	Modelagem matemática	Compreendeu-se as inúmeras interações / recontextualizações entre os três elementos: formação / vivência e análise da prática profissional / especificidades dos alunos.	É necessário compreender ainda se os programas formativos consideram a vivência dos professores no contexto de sua prática.
Rosa (2020)	Realização de formação docente continuada e observação sobre a criação de sentidos e significados pelo docente.	Geometria	Foi possível perceber a existência de uma defasagem na formação dos professores no que compete aos conceitos geométricos, o que influencia do ensino dessa área. Compreende-se ainda que a formação docente continuada oferece uma oportunidade de reconstrução da prática profissional.	Cabe investigar sobre as reais transformações nas práticas e concepções dos professores a partir da formação docente continuada, assim como analisar os aspectos históricos e epistemológicos relacionados ao currículo em matemática e os obstáculos dos professores em cada um deles.
Souza (2020)	Realização de formação continuada de professores utilizando o ensino híbrido e relacioná-lo com a recontextualização em sala de aula.	Álgebra	Compreendeu-se a evolução do pensamento algébrico a partir da construção, análise e reconstrução de situações-problemas. Percebeu-se também o potencial da utilização do Ensino Híbrido aliado as tecnologias digitais como suporte a formação docente.	É necessário realizar novas pesquisas que relacionem as tecnologias digitais e o Ensino Híbrido e/ou ainda, a realização de formação docente exclusivamente acerca do uso da tecnologia no ensino.
Santos (2020)	Realização de formação docente em serviço e elaboração de categorias sobre o desenvolvimento do professor aliado ao papel da gestão escolar.	Estatística	Foi possível perceber que a gestão escolar realiza um movimento que beneficia o desenvolvimento profissional dos professores.	É válido investigar a inserção de novas metodologias de ensino de matemática, em especial com os professores dos anos iniciais.

Tabela 04. Síntese das dissertações selecionadas

É possível perceber semelhanças e diferenças entre as dissertações analisadas. Desse modo, no tópico seguinte apresentam-se as considerações realizadas a partir da análise, delimitação e comparação das pesquisas selecionadas, e destacando elementos como: temática, objeto matemático estudado, público-alvo, proposta metodológica, principais contribuições e lacunas apresentadas.

## 6. Considerações finais

Acredita-se que a partir das buscas, análises e leituras das dissertações selecionadas conseguiu-se atingir o objetivo proposto inicialmente para esse estudo, ou seja, investigar as pesquisas, em nível de mestrado, que realizaram formação docente com professores de matemática do ensino fundamental, averiguando quantas delas utilizaram a Engenharia Didática como metodologia, assim como quais os objetos de estudo dessas pesquisas, as lacunas e produtos obtidos por elas.

Ao analisar as dissertações foi possível perceber que nenhuma delas utiliza a Engenharia Didática como metodologia de pesquisa e que tenham como proposta a organização e promoção de formação continuada do docente (meio de oficinas, cursos de extensão, grupos de estudo) que esteja em atuação no ensino fundamental. É válido destacar que mesmo utilizando outras metodologias de pesquisa, os estudos com essas características e que tenham como público-alvo o professor do ensino fundamental em atuação, representam-se pouco expressivos diante da quantidade de trabalhos realizados e encontrados nessas buscas.

As dissertações consideradas para análise nesse estudo apresentam diferenças e aproximações. Os trabalhos de Teodoro (2018) e Souza (2020) apresentam uma similaridade no que compete a organização da pesquisa e o que a pesquisa pretendia observar/concluir. Ambas partem do pressuposto da realização de formação docente (a primeira de maneira totalmente presencial e a segunda utilizando o Ensino Híbrido) e posteriormente compreender a relação dos textos produzidos nessas formações com a recontextualização em ambiente de sala de aula.

Quanto aos objetos matemáticos, as dissertações se diferem, pois utilizam a modelagem matemática, o ensino de geometria, o ensino de álgebra e o ensino de estatística. Ao analisar os instrumentos de coletas de dados escolhidas pelos pesquisadores, é possível perceber que se assemelham bastante, com destaque para as entrevistas, análises de gravações de áudio e vídeo dos momentos de formação e revisão de textos/anotações/registros produzidos pelos sujeitos das pesquisas. A utilização dessas ferramentas de coletas de dados é justificada pelo dinamismo da realização das formações (aspectos comuns a todas as dissertações selecionadas, em virtude de ser um dos aspectos de inclusão na revisão de literatura).

Considerando o ensino fundamental subdividido em dois ciclos: anos iniciais e anos finais, é plausível de percepção que nas dissertações selecionadas, os anos iniciais aparecem com predominância, contabilizando três entre quatro dos estudos analisados. A partir daí perspectiva-se a necessidade de realização de pesquisas que considerem o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental como objeto de investigação.

Os estudos de Rosa (2020) e Santos (2020) apresentam particulares no que concernem as outras pesquisas consideradas na análise. Rosa (2020) considera a mudança de postura do professor a partir da criação/modificação de conceitos/conhecimentos mediante a realização de formação continuada, enquanto Santos (2020) levanta a relação da gestão escolar com os aspectos formativos e o desenvolvimento profissional do professor.

De modo geral, os resultados dessas pesquisas mostram que seja no aspecto de desenvolvimento profissional dos professores, quer seja na recontextualização de habilidades desenvolvidas da formação em sala de aula, a realização de formação continuada docente apresenta resultados positivos. Autonomia, confiança, superação de obstáculos da formação inicial e estabelecimentos de vínculos se destacam entre as conclusões realizadas.

Aos finalizarem suas dissertações, os pesquisadores apresentam lacunas que de acordo com eles, merecem maiores aprofundamentos e a realização de novas pesquisas. Dentre os estudos analisados são apresentadas algumas dessas questões, no entanto, duas delas se destacam: a utilização de novas tecnologias e metodologias de ensino dentro do contexto das formações; a organização de formação docente que considere a vivência do professor, os obstáculos enfrentados por ele, além dos aspectos históricos e epistemológicos dos currículos.

Ademais, ao verificarem-se essas lacunas, justifica-se a utilização da Engenharia Didática como metodologia de pesquisa em formação docente, pois em sua essência ela considera já em suas análises preliminares as questões epistemológicas, cognitivas e didáticas, assim como na análise *a priori*, é objetivo da ED levantar obstáculos e entraves pertinentes ao objeto de estudo (nesse caso, a realização da formação).

## Referencias bibliográficas

- Almeida, C. M. M. D.; Schenemann, C. M. B.; Lopes, L. A.; Lopes, P. T. C. (2021). *Formação continuada de professores do Ensino Fundamental: percepções a respeito da pesquisa científica e sua contribuição para auxiliar na feira do conhecimento*. RBECM, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 246-266.
- Almouloud, S. G.; Coutinho, C. Q. S. (2008). *Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd*. REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V3.6, p.62-77, UFSC.
- Alves, F. R. V.; Dias, M. A. (2017). *Formação de professores de matemática: um contributo da engenharia didática (ED)*. REVEMAT. Florianópolis (SC), v.12, n. 2, p. 192-209.
- Artigue, M. (1996). *Engenharia Didática*. In: BRUN, J. Didática das Matemáticas. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget. Cap. 4. p. 193-217.
- Birene (BRASIL). (2009). *Biblioteca Virtual em Saúde – Tutorial de Pesquisa Bibliográfica*. São Paulo.
- Carneiro, R. F. (2021). *Programa Institucional de Becas de Iniciación a la Docencia: la formación de profesores de matemáticas para secundaria*. Revista Iberoamericana de educación matemática, número 61, p.1-18, abril.
- Castro, A. A. (2006). *Curso de revisão sistemática e meta-análise*. São Paulo: LED-DIS/UNIFESP. Disponível em:



<<http://www.usinadepesquisa.com/metodologia/wp-content/uploads/2010/08/meta1.pdf>>, com acesso em: 28/05/2021.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. CAPES. (2016). *Catálogo de teses e dissertações*. Disponível em: <[https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>](https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/), com acesso em abril de 2021.

Nóvoa, A. (2019). *Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola*. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 44, n. 3, e84910. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623684910>.

Nóvoa, A. (2009). *Para uma formação de professores construída dentro da profissão*. In: NÓVOA, A. Professores: imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, p. 25-46.

Pastré, P.; Mayen, P.; Vergnaud, G. (2006). *La didactique professionnelle*. Revue Française de Pédagogie, (154): 145-198.

Perrenoud, P.; Thurler, M. G.; Macedo, L. D.; Machado, N. J.; Alessandrini, C. D. (2002). *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. [S.l.: s.n.].

Pommer, W. M. (2013). *A Engenharia Didática em sala de aula: Elementos básicos e uma ilustração envolvendo as Equações Diofantinas Lineares*. 72 p.ils.: Tabs. ISBN 978-85-914891-1-4.

Rosa, M. C. (2020). *Sentidos e significados de professores de matemática: estudo sobre um processo de formação continuada em um município sergipano*. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 131f.

Santos, A. A. D.; Alves, F. R. V. (2017). *A Engenharia Didática em articulação com a Teoria das Situações Didáticas como percurso metodológico ao estudo e ensino de Matemática*. Acta Scientiae. Canoas, v.19, n.3, p.447-465, maio/jun.

Santos, L. M. (2020). *O desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: o olhar na gestão escolar*. Dissertação (mestrado em Educação em ciências e matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA: UESC, 126f.

Saviani, D. (2011). *Formação de professores no Brasil: dilemas e perspectivas*. Poíesis Pedagógica - V.9, N.1 jan/jun. pp.07-19.

Souza, A. A. D. (2020). *O ensino híbrido na formação continuada e a recontextualização pedagógica dos textos produzidos por professores dos anos iniciais em EarlyAlgebra: um enfoque na relação funcional*. Dissertação (mestrado em Educação em ciências e matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA: UESC, 191f.

Teodoro, F. P. (2018). *A recontextualização da Modelagem Matemática na prática pedagógica nos anos iniciais*. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 169f.

**Francisca Narla Matias Mororó:** graduada em licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Mestranda no programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, com ênfase para o Ensino de Matemática, no Instituto Federal do Ceará (IFCE). Professora da rede municipal de ensino da cidade de Pires Ferreira – Ceará. E-mail: [narlamatiasm@gmail.com](mailto:narlamatiasm@gmail.com)

**Francisco Régis Vieira Alves:** graduado em licenciatura e bacharel em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC), mestre em Educação com ênfase para a Educação Matemática e doutor no ensino de Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor titular do Instituto Federal do Ceará (IFCE). E-mail: [fregis@ifce.edu.br](mailto:fregis@ifce.edu.br)

**Francisca Cláudia Fernandes Fontenele:** graduada em licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), mestre e doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). E-mail: [claudia\\_fernandes@uvanet.br](mailto:claudia_fernandes@uvanet.br)