

AS POTENCIALIDADES DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS PESQUISAS SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.19.821-839>

Luiz Otavio Rodrigues Mendes¹
Marcelo Carlos de Proença²
Ana Lucia Pereira³

Resumo: A formação inicial do professor de Matemática é um momento único, pois possibilita o licenciando a construir saberes para o exercício do ser professor. Outrossim, tais saberes devem ser analisados e refletidos uma vez que estes serão incorporados em sua prática quando em ofício da profissão. Neste sentido, como forma de apresentar profícuas possibilidades, este estudo tem como objetivo evidenciar e analisar se a resolução de problemas aparece como potencialidade para aprender a ensinar matemática nas pesquisas sobre formação inicial. Como procedimento metodológico foi realizada uma revisão sistemática da literatura nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. Foram obtidas 12 produções que tiveram como foco a abordagem da resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida. Esse material foi analisado qualitativamente com base nas técnicas de Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (2011). Como resultados, quatro categorias emergiram revelando como potencialidades que trabalhar com esta perspectiva: I) propicia um maior interesse por parte dos licenciandos; II) agrega ao seu arcabouço metodológico, uma vez que se constitui como algo novo aos estudantes; III) possibilita um processo colaborativo de aprendizagem; e, IV) favorece um processo de reflexão. Desta forma, o ensino em que o problema é abordado, o ponto de partida constitui-se como uma abordagem auspiciosa não somente durante a formação dos futuros professores de Matemática, mas também para que estes possam utilizá-las em suas práticas.

Palavras-chave: Solução de problemas. Matemática. Formação docente. Revisão Sistemática da Literatura.

THE PROBLEM SOLVING POTENTIALS IN RESEARCH ON THE INITIAL EDUCATION OF MATHEMATICS TEACHERS

Abstract: The initial formation of the mathematics teacher is a unique moment, as it allows the graduate to build knowledge for the exercise of being a teacher. Furthermore, such knowledge must be analyzed and reflected, since these will be incorporated into your practice when in the profession. In this sense, as a way to present fruitful possibilities, this study aims to highlight and analyze whether problem solving appears as a potential to learn to teach mathematics in research on initial formation. As a methodological procedure, a systematic review of the literature was carried out in the databases of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel and in the Digital Library of Theses and Dissertations. 12 productions were obtained that focused on the problem solving approach in which the problem is the starting point. This material was analyzed qualitatively based on the techniques of Content Analysis from the perspective of Bardin (2011). As a result, four categories emerged revealing as potential that working with this perspective: I) provides greater interest on the

¹ Doutorando no Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) na Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: mendesluizotavio@hotmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3160-8532>

² Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) na Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: mcpreenca@uem.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6496-4912>

³ Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). E-mail: ana.lucia.pereira.173@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0970-260X>

part of the undergraduate students; II) adds to its methodological framework, since it constitutes something new to students; III) enables a collaborative learning process and, IV) favors a process of reflection. Thus, teaching in which the problem is the starting point is an auspicious approach in the formation of future mathematics teachers.

Keywords: Problem solving. Mathematics. Teacher education. Systematic Literature Review.

Introdução

Preparar professores de Matemática para enfrentarem os impasses e as mais diversas situações do cotidiano escolar é um trabalho complexo. Para tanto, a formação inicial é um momento único em que o futuro professor pode aprimorar suas habilidades, construir saberes, refletir, (re)aprender e, em particular, agregar possibilidades de abordagens de ensino da Matemática para seu arcabouço metodológico. Nesse sentido, destaca-se o uso da resolução de problemas como parte de estratégias de ensino, uma vez que, resolvendo problemas, pode-se aprender Matemática.

Dentre os vieses sobre a forma de abordá-la na formação inicial de professores, tem-se o uso do problema como ponto de partida, considerado uma temática crescente e de interesse de pesquisadores que desenvolvem seus estudos no campo da Educação Matemática (TEIXEIRA; SANTOS, 2016). No entanto, Proença (2013), ao analisar trabalhos do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM que abordavam a resolução de problemas e a formação de professores, verificou “[...] que os professores, em sua maioria, mostraram desconhecer o sentido real do ensino de Matemática baseado na perspectiva da resolução de problemas”. Nesse sentido, o autor destaca a necessidade de formações que favoreçam melhores condições para sua utilização. Para tanto, nestas formações também é importante abordar a formação inicial, de modo que os futuros professores conheçam as potencialidades de um ensino em que o problema é o ponto de partida, para assim fornecer tais condições.

No entanto, não encontramos na literatura pesquisas que se aprofundassem em apresentar possíveis potencialidades desta relação. Nesse sentido, a inquietação que guia esta investigação consiste em: *Existem características que sejam positivas e recorrentes nas pesquisas que seguem a perspectiva da resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida?* Desta forma, tais características poderiam oferecer um panorama sobre esta abordagem, bem como caminhos aos professores, formadores de professores e pesquisadores para uma apropriação mais coerente em suas práticas docentes e pesquisas.

Com esta compreensão, temos como objetivo neste trabalho evidenciar e analisar as potencialidades que se evidenciam sobre a abordagem de ensino baseada na resolução de problemas nas pesquisas sobre formação inicial. Para tanto, como roteiro da pesquisa nas

próximas seções, buscamos discutir sobre as características da resolução de problemas, bem como aprofundar a discussão a respeito da formação inicial. Após, apresentamos nossos procedimentos metodológicos e as pesquisas encontradas, e, por fim, tecemos as nossas considerações finais suscitadas a partir do presente estudo. Vale ressaltar que esta pesquisa faz parte de um estudo maior desenvolvido para elaboração de uma tese de doutorado.

Resolução de Problemas e a Formação Inicial de Professores

Quando se discute sobre a resolução de problemas matemáticos, é necessário definir o que seria um “problema”. Chi e Glaser (1992, p. 251) consideram que “um problema é uma situação na qual você está tentando alcançar algum objetivo e deve encontrar um meio de chegar lá”. No entanto, definições como esta ainda geram dúvidas nos professores quando equiparam problema e exercício. Segundo Abrantes (1989, p. 3), “a tendência para não distinguir claramente um exercício de um problema corresponde a uma tradição bastante enraizada na Matemática escolar”. Nesse sentido, Proença (2018) procura deixar mais distintos esses conceitos quando destaca que:

[...] no caso da Matemática, entendemos que uma situação de Matemática se torna um problema quando a pessoa precisa mobilizar conceitos, princípios e procedimentos matemáticos aprendidos anteriormente para chegar a uma resposta. Não se trata, assim, do uso direto de uma fórmula ou regra conhecidas – quando isso ocorre, a situação tende a se configurar como um exercício” (PROENÇA, 2018, p. 17-18).

Desta forma, este é o significado considerado nesta pesquisa. Além disso, outra discussão pertinente a esta temática refere-se ao processo de resolução de problemas. Sobre isso, Polya (1995) destaca que há quatro etapas. Primeiro deve ocorrer pelo aluno a **compreensão do problema**, em que os dados, incógnitas e condicionantes são analisados para assim ocorrer o **estabelecimento de um plano**, para que o aluno consiga fazer uma conexão entre suas possíveis estratégias, heurísticas e conhecimentos prévios que serão necessários para resolvê-lo. Com isso é possível que o aluno consiga realizar a **execução do plano**. Por fim, o aluno deve analisar a solução obtida, ou seja, fazer um **retrospecto**.

A respeito destas etapas, quando o professor as apresenta aos alunos e estes as utilizam, segundo Schroeder e Lester Junior (1989), ocorre um ensino sobre resolução de problemas. Ainda de acordo com estes autores, quando o docente busca que os alunos resolvam problemas para aplicarem o que aprenderam em outras circunstâncias, ocorre um ensino para resolução de problemas. Por outro lado, quando o problema é o ponto de partida

há um ensino via/através da resolução de problemas (SCHROEDER; LESTER JUNIOR, 1989). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 28), como documento norteador da educação brasileira, deixa claro quando destaca que “o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema” indo ao encontro desta última abordagem.

Ao se falar da resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida, não podemos deixar de discutir como trabalhar esta perspectiva em sala de aula. A respeito disso, encontramos na literatura brasileira abordagens que propiciam subsídios de como deve ser desenvolvida uma aula nesta concepção. Onuchic e Allevato (2011) estruturaram um roteiro com dez passos, denominado de ensino-aprendizagem-avaliação da Matemática através da resolução de problemas.

Na abordagem de Onuchic e Allevato (2011), primeiro é necessário a **preparação do problema** nomeado pelas autoras como problema gerador. Em sala de aula os alunos fazem primeiro a **leitura individual** deste problema e depois, ao formarem grupos, a **leitura em conjunto**. Caso haja dúvidas ou dificuldades no entendimento do texto do problema, estas devem ser sanadas. Somente assim é possível partir para a **resolução do problema** sobre o conteúdo que se quer ensinar naquela aula. O papel do professor é de **observar e incentivar** para conduzir os alunos, ajudando-os nos problemas secundários. Após, é necessário que os alunos compartilhem suas estratégias e resoluções fazendo o **registro das resoluções na lousa**, para assim acontecer o momento que Onuchic e Allevato (2011, p. 84) consideram “[...] bastante rico para a aprendizagem”, a **plenária**, ou seja, quando ocorrem discussões entre os grupos para esclarecimento de dúvidas e discussão do que compreenderam. Esse processo ocorre no sentido de se obter a **busca do consenso** entre a classe. Por fim, o professor por meio da linguagem matemática pode fazer a **formalização do conteúdo** e a **proposição e resolução de novos problemas**⁴.

Proença (2018) descreve em cinco ações o que considera como o ensino-aprendizagem da Matemática via resolução de problemas. O autor considera em sua sequência de ações a **escolha do problema** de extrema importância, uma vez que é necessário desenvolver três aspectos: a utilização dos conhecimentos prévios, a construção do “[...] conteúdo/conceito/assunto a ser introduzido” e relação entre estes dois aspectos (PROENÇA (2018, p. 46). Além disso, o autor considera profícuo que o problema escolhido tenha mais de um caminho para se chegar à resposta, sendo necessário que o docente prepare possíveis estratégias para sua resolução. Em sala de aula ocorre a **introdução do problema**, sendo os

⁴ Este último passo, proposição e resolução de novos problemas, foi adicionado posteriormente no trabalho de Allevato e Onuchic (2014).

alunos divididos em grupos e imbuídos de resolver o problema da forma como acharem melhor. Desta forma o professor pode **auxiliar os alunos durante a resolução**, lembrando que seu papel é observar e motivar os mesmos, sem apresentar respostas prontas, mas mostrando possíveis caminhos. Após esse momento, ocorre a **discussão das estratégias dos alunos** em que é proposta a socialização do que cada grupo realizou. Proença (2018, p. 52) considera importante, ainda, “levar os alunos a perceberem a necessidade de se avaliar a racionalidade da resposta encontrada, ou seja, se a resposta está de acordo com a natureza do contexto do problema”. Por fim, é desenvolvida a **articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo** em que se quer ensinar, quando o professor se embasa em alguma estratégia elaborada pelos alunos ou a que pensou previamente para formalizar os conceitos matemáticos.

É possível perceber nestas duas abordagens a riqueza que uma aula de resolução de problemas pode propiciar aos alunos, tendo o professor um papel fundamental nesse processo. Com ênfase, Abrantes (1989, p. 9) considera que a “resolução de problemas consiste numa larga variedade de processos, atividades e experiências, e o Ensino de Matemática deveria refletir essa diversidade”. Em específico, um dos momentos que essa reflexão pode acontecer para que, assim, o docente obtenha subsídios em seu arcabouço metodológico de promover um estudo de qualidade a seus alunos, é na formação inicial.

Segundo Nóvoa (1997, p. 25), a formação ocorrida nas Instituições de Ensino Superior deve “[...] estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada”. Desta forma, é pertinente que os próprios licenciandos possam refletir e obter suas conclusões sobre o ensino da Matemática, evidenciando possibilidades de ensinar esta disciplina e, além disso, que possam escolher as melhores práticas que levarão consigo quando em ofício da profissão. Tais conclusões vão ao encontro dos saberes docentes que os licenciandos devem construir. Com ênfase, Tardif (2007) destaca algumas tipologias que compõem o saber plural do professor: a primeira consiste no saber profissional que se refere ao conhecimento que as instituições transmitem aos estudantes; os saberes disciplinares alinham-se a um campo de conhecimento, em específico, a Matemática; os saberes curriculares concedem base para o entendimento dos programas escolares e os saberes experienciais, que de acordo com autor é “[...] a experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber fazer e de saber ser” (TARDIF, 2007, p. 39).

O saber experiencial na formação inicial tem grande importância, pois propicia subsídios para o futuro professor aperfeiçoar sua prática. Neste sentido, cresce a importância

de ocorrer a reflexão sobre a relação entre teoria e prática. Para Sousa e Fernandes (2004, p. 92), “[...] o conflito entre a formação teórica e a dificuldade em se transferir esses conhecimentos para a prática, que é uma das críticas habituais dos professores estagiários e que não deixa de ser um aspecto crítico da formação inicial merecedor de reflexão”. Vale ressaltar que a prática no caso dos professores é o exercício da profissão, lecionar, e, ao se tratar da disciplina de Matemática, a resolução de problemas constitui-se como uma perspectiva metodológica inerente a essa prática, uma vez que é considerada o coração da Matemática (HALMOS, 1980). Nesse sentido, é pertinente que a resolução de problemas seja discutida de forma teórica e desenvolvida em prática, ainda enquanto os professores estão em formação inicial, pois possibilita assim enriquecer seu arcabouço metodológico.

Com esse entendimento, verifica-se na literatura autores que buscaram discutir essa relação teoria e prática, quando o processo de ensino ocorre em nível de formação de futuros professores. Mendes, Afonso e Proença (2020), ao oferecerem uma formação a estudantes de licenciatura em Matemática, evidenciaram o quanto os futuros professores concebem como importante escolher um problema adequado para se trabalhar, bem como é significativo o papel do professor. Além disso, os autores constataram que a abordagem trabalhada se configurou como algo novo aos futuros professores. Mendes e Proença (2020) destacam em sua pesquisa, que foi desenvolvida com futuros professores, que os estudantes conseguiram obter grande proveito da formação, apresentando assim ter capacidade de promover um ensino nesta concepção. No estudo de Nunes e Costa (2016, p. 47), os pesquisadores destacam na formação oferecida que os futuros professores mobilizaram novas estratégias para resolver problemas, além de mostrarem-se “[...] questionadores, investigativos, participativos e passando à posição de co-construtores de seus próprios conhecimentos”.

Percebemos que estas pesquisas buscaram propiciar momentos de reflexão aos licenciandos e oportunizar novas formas de ensino que envolveram a resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida. No entanto, estas possíveis potencialidades apresentadas ainda são superficiais, pois é necessário se analisar o processo de formação e de ensino da Matemática em trabalhos que tenham maior riqueza de detalhes, como teses e dissertações. Com esta compreensão, buscamos apresentar na próxima seção esta análise em profundidade.

Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa consiste em uma revisão sistemática da literatura, considerada por

Galvão e Ricarte (2019, p. 2) como “[...] uma modalidade de pesquisa, que segue protocolos específicos, e que busca entender e dar alguma logicidade a um grande *corpus* documental, especialmente, verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto”. O processo de análise dos dados é de natureza qualitativa, uma vez que “é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada” (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 18). Para elaboração da pesquisa seguimos a etapas descritas por Galvão e Ricarte (2019). Segundo os autores, a primeira etapa consiste na delimitação da questão de pesquisa. Neste sentido procuramos responder à seguinte questão: *Existem características que sejam positivas e recorrentes nas pesquisas que seguem a perspectiva da resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida?*

A segunda etapa descrita por Galvão e Ricarte (2019) consiste em delimitar as bases para execução da pesquisa. Como pretendemos encontrar teses e dissertações, realizamos uma busca nas bases de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações– BDTD⁵ e no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES⁶. A terceira etapa consiste na elaboração de uma estratégia (GALVÃO; RICARTE, 2019). Para tanto, antes de fazer a busca nas bases, realizamos uma pesquisa preliminar no *Google Scholar* para evidenciarmos quais são as palavras-chave mais pertinentes ao nosso objetivo de pesquisa, sendo as seguintes: *resolução de problemas/solução de problemas*⁷, *formação de professores e matemática*. Para a pesquisa nas bases de dados, não utilizamos nenhuma especificação e a delimitação temporal ficou de acordo com o limite de cada base.

A quarta etapa consiste na seleção do material. Assim, a partir dos resultados obtidos em cada base (**R**), realizamos a primeira seleção dos trabalhos fazendo a leitura do título, resumo e palavras-chave. Neste momento incluímos apenas os trabalhos que tratavam da resolução/solução de problemas matemáticos (**1A**) e excluímos as pesquisas que não tratavam da formação inicial de professores para selecionarmos os trabalhos referentes apenas ao nosso objeto de estudo (**1B**). Nos trabalhos que houve dúvidas, se eles realmente cumpriam esses requisitos, os consideramos para a segunda seleção em que foram lidos os procedimentos metodológicos. Desta forma, excluímos as pesquisas que não abordavam a resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida (**2A**), bem como os estudos da primeira

⁵ Acesso em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>

⁶ Acesso em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

⁷ Consideramos também a palavra ‘solução de problemas’ porque há pesquisas que utilizam este termo.

seleção que não discutiam sobre a formação inicial de professores (**2B**). Por fim, ao evidenciarmos que tínhamos trabalhos repetidos, devido aos grupos de palavras-chave utilizados encontrarem uma mesma pesquisa mais de uma vez, realizamos a exclusão ficando apenas com uma versão de cada pesquisa obtendo o resultado final (**RF**). Os resultados obtidos em cada momento da seleção são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Resultados obtidos no processo de seleção das pesquisas

Base	Possibilidades de Palavras-chave	R	1A	1B	2A	2B	RF
CAPES	Resolução de problemas <i>and</i> Formação de professores <i>and</i> Matemática	223	175	45	14	11	12
	Solução de problemas <i>and</i> Formação de professores <i>and</i> Matemática	16	15	6	5	4	
BDTD	Resolução de problemas <i>and</i> Formação de professores <i>and</i> Matemática	197	154	38	16	10	
	Solução de problemas <i>and</i> Formação de professores <i>and</i> Matemática	41	39	21	4	3	
Total		477	396	110	39	28	

Fonte: elaborado pelos autores

Conforme mostra o Quadro 1, encontramos 12 estudos pertinentes ao nosso objetivo de pesquisa. Por fim, na última etapa Galvão e Ricarte (2019) destacam a necessidade de discutir como serão apresentados esses dados e suas análise. Desta forma, para analisar os trabalhos encontrados utilizamos a Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (2011, p. 15), que consiste em “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a ‘discursos’ (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”. A partir do que recomenda a autora, realizamos a leitura flutuante sobre as teses e dissertações, ou seja, a leitura na íntegra. A partir disso, evidenciamos que tais potencialidades se encontravam especificamente nas seções de análise dos dados e considerações finais dos trabalhos. Desta forma, buscamos frases ou trechos que apontassem tais potencialidades, em que consideramos como as unidades de registro. Estas foram agrupadas e, quando representavam 33% da amostra, ou seja, quando uma mesma potencialidade era encontrada em 4 pesquisas, a consideramos como uma categoria. Desta forma, na próxima seção, primeiro apresentamos um panorama das pesquisas encontradas e, por fim, analisamos as categorias em que apresentamos nossas inferências.

Análise dos dados

Nesta seção buscamos primeiro fazer um panorama dos trabalhos obtidos na revisão sistemática de forma a sintetizar pontos importantes dos trabalhos – objetivo ou pergunta

norteadora, desenvolvimento e principais resultados. Após, discutimos separadamente cada uma das quatro categorias obtidas que indicam as potencialidades da relação formação inicial e resolução de problemas. Vale destacar que nessa seção, quando mencionamos a abordagem de resolução de problemas, estamos nos referindo única e exclusivamente à perspectiva que trabalham com o problema como ponto de partida.

Os trabalhos obtidos na revisão sistemática foram 8 teses e 4 dissertações. Destes, um foi produzido em programa de pós-graduação *stricto sensu* de uma Instituição de Ensino Superior particular, a Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL; os outros, todos foram em pós-graduações públicas, sendo respectivamente seis na Universidade Estadual Paulista – UNESP e cinco na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, o que sugere estas como dois polos de estudo sobre a temática no Brasil. Além disso, percebemos que as pesquisas foram produzidas nos últimos 10 anos, o que consideramos como sendo recente esta relação entre resolução de problemas e formação inicial de professores de Matemática no cenário nacional. No Quadro 2 apresentamos uma síntese dos trabalhos obtidos no *corpus* de análise.

Quadro 2: Síntese das pesquisas advindas do *corpus* de análise

Estudo	Descrição do objetivo, desenvolvimento e principais resultados
Nunes (2010) UNESP – Rio Claro/ SP	O Estudo de Nunes (2010) teve como objetivo “[...] investigar, compreender e evidenciar potencialidades didático-matemáticas da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação da matemática, através da resolução de problemas nos processos de ensinar e aprender geometria” (NUNES, 2010, p. 12). O desenvolvimento da formação ocorreu com 14 licenciandos para trabalhar o conteúdo de geometria euclidiana. As principais potencialidades referem-se aos licenciandos terem um processo reflexivo, sendo participativos e motivados, pois a abordagem trabalhada foi novidade a eles. Além disso, também houve momentos de criatividade, colaboração entre os grupos.
Costa(2012) UNICSUL – São Paulo/ SP	O estudo de Costa (2012) procurou “[...] investigar como (futuros) professores de Matemática, em formação inicial, exploram o conceito de proporcionalidade através da resolução de problemas” (CAMPOS, 2012, p. 10). Seu estudo ocorreu com 19 licenciandos. O autor revela que os licenciandos apresentaram bastante dificuldade em explorar os conceitos matemáticos, mesmo sendo conteúdos da Educação Básica, além de terem dificuldades em traçar diferentes estratégias para resolver o problema. Por outro lado, a abordagem propiciou momentos de reflexão aos estudantes.
Proença (2012) UNESP – Bauru/SP	Proença (2012) buscou em seu estudo responder se “uma intervenção, baseada em um curso sobre resolução de problemas e em regências de aula, favorece a formação do futuro professor de Matemática para o ensino-aprendizagem da Matemática escolar por meio da resolução de problemas? Quais as possibilidades e limites para a implementação do trabalho com a resolução de problema nas regências de aula do estágio curricular supervisionado pelos futuros professores de Matemática?” (PROENÇA, 2012, p. 17). Ao oferecer a formação a quatro licenciandos, verificou que três deles tinham capacidade de promover um ensino nesta perspectiva. Além disso, o autor retrata que os futuros professores puderam testar seus limites e aperfeiçoar sua autonomia.
Azevedo (2014) UNESP – Rio Claro/ SP	Azevedo (2014, p. 100) procurou respostas à seguinte questão: “Como preparar o futuro professor de Matemática da UFMT – Campus Sinop, para a construção do conhecimento matemático necessário a um professor de Matemática do Ensino Básico?”. Quatorze estudantes de licenciatura em Matemática participaram da formação. O autor destaca que os licenciandos consideraram não conhecer a abordagem, sendo esta desafiadora e um recurso potente na preparação dos futuros professores.
Justulin (2014) UNESP – Rio Claro/SP	Justulin (2014, p. 14) teve como objetivo de sua pesquisa “investigar aprendizagens profissionais docentes que se manifestam em um grupo de estudo apoiado na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas”. A autora trabalhou com seis licenciandos os conteúdos de álgebra, números racionais, medida, logaritmos, geometria analítica e trigonometria. Justulin (2014, p. 235) revela que as aprendizagens docentes “[...] extrapolam aspectos teóricos, didáticos e metodológicos referentes aos conteúdos matemáticos trabalhados”.



Domingos (2016) UEPB – Campina Grande/PB	Domingos (2016, p. 89) pesquisou “como os estudantes de um curso de Licenciatura em Física ou Matemática podem desenvolver suas habilidades e atitudes para a prática da sala de aula no contexto da Modelagem Matemática ao longo de um curso de extensão sobre Equações Diferenciais Ordinárias, utilizando-se a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas?”. Ao trabalhar com 8 estudantes do curso de Matemática e 7 do de Física, Domingos (2016) considera que as habilidades matemáticas estão ligadas à utilização de diferentes estratégias utilizadas pelos licenciandos para resolver problemas, além da necessidade de busca por novas técnicas quando não encontra subsídios necessários.
Rocha (2016) UEPB – Campina Grande/PB	Rocha (2016, p. 7) teve como objetivo “[...] identificar, analisar, compreender e descrever como os alunos desse curso desenvolvem suas habilidades e atitudes para a prática da sala de aula, utilizando a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no contexto da Estatística e da Educação Estatística”. Ao trabalhar especificamente com duas licenciandas, a autora percebeu que as habilidades e atitudes estão relacionadas com a indispensabilidade dos conteúdos que vão ser trabalhados.
Ferreira (2017) UNESP – Rio Claro/SP	Ferreira (2017, p. 88-89) buscou responder à seguinte questão: “Quais as contribuições de um curso de Álgebra Abstrata Moderna (AMM) para a formação de professores da Educação Básica, ministrado para alunos do quinto período de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Goiás (IFG)? [...] Como, utilizando a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, podemos levar o aluno de Licenciatura em Matemática do IFG a construir conhecimentos de Álgebra Abstrata Moderna?”. Ao desenvolver uma formação com 9 licenciandos, Ferreira (2017) considera que os licenciandos perceberam forte ligação dos conteúdos da Educação Básica com os do Ensino Superior, além de possibilidades de discutir de forma mais aprofundada formalidades da matemática e propriedades dos conteúdos.
Cavalheiro (2017) UNESP – Bauru/SP	Cavalheiro (2017, p. 7) procurou responder à seguinte questão: “Quais as contribuições, para licenciandos em Matemática, de um processo de intervenção formativa que envolve teoria, prática e análise da [Resolução de Problemas] RP e da [Investigação Matemática] IM como metodologias de ensino e aprendizagem de Matemática? Segundo esses sujeitos, quais as potencialidades e as dificuldades didático-pedagógicas no uso em sala de aula das metodologias em questão? Eles preferem alguma dessas metodologias ao utilizá-las na prática? Por quê?”. A autora desenvolveu sua formação com 7 licenciandos e considera que as contribuições se referem a propiciar subsídios aos licenciandos ampliarem seus conhecimentos e terem a possibilidade de investigar a própria prática, além de relacionarem teoria e prática.
Brasil (2017) UEPB – Campina Grande/PB	Brasil (2017, p. 9) teve como objetivo em seu estudo aos 17 licenciandos que participaram “[...] (re)construir conhecimentos geométricos utilizando a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas” (BRASIL, 2017, p. 9). A respeito disso, Brasil (2017) aponta que a perspectiva trabalhada se diferencia do ensino tradicional sendo mais profícua, pois favoreceu que os estudantes dessem mais valor ao ensino do conteúdo trabalhado e seus conhecimentos prévios.
R. E. Martins (2019) UNESP – Rio Claro/SP	R. E. Martins (2019, p. 63) teve o objetivo de “[...] analisar os desafios e a possibilidade do uso da referida metodologia [Ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas] na Formação de Professores de Matemática no IFSP e saber como os professores formadores e os licenciandos em Matemática veem a possibilidade da utilização da Metodologia em diferentes níveis de ensino”. Primeiro R. E. Martins (2019) desenvolveu uma pesquisa prévia com 27 docentes, buscando subsídios para desenvolver uma segunda pesquisa com 6 licenciandos. O autor considera que esta abordagem é bastante rica para ser utilizada no Ensino Superior e na Educação Básica.
C. F. Martins (2019) UEPB – Campina Grande/PB	C. F. Martins (2019, p. 15) procurou analisar as contribuições “[...] da metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, aliada às Representações Múltiplas da Álgebra no ensino de Sistemas Lineares” (C. F. MARTINS, 2019, p. 15). Ao trabalhar com 13 licenciandos, C. F. Martins (2019, p. 134) conclui que “ao final da análise das atividades, os resultados evidenciaram que as Representações Múltiplas de Álgebra e a transição entre elas favorecem uma aprendizagem de Sistemas Lineares com mais compreensão”, pois a abordagem trabalhada contribuiu para uma nova postura dos licenciandos.

Fonte: elaborado pelos autores

Assim, no Quadro 2 é possível compreender melhor os trabalhos que foram selecionados em nosso *corpus* de análise. Por fim, faz-se pertinente ressaltar que apenas as produções de Proença (2012), Cavalheiro (2017) e R. E. Martins (2019) propiciaram que os licenciandos desenvolvessem práticas com a resolução de problemas na Educação Básica, o que consideramos valioso para seus saberes experienciais (TARDIF, 2007).

Potencialidades da resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida na formação inicial de professores de Matemática

A primeira categoria corresponde a 50% do *corpus* de análise, pois advém de seis pesquisas (NUNES, 2010; COSTA, 2012; AZEVEDO, 2014; ROCHA, 2016; CAVALHEIRO, 2017; BRASIL, 2017). Refere-se a **um maior interesse dos licenciandos quando trabalham com a resolução de problema em que o problema é o ponto de partida**. Costa (2012, p. 215) quando analisa seus dados, esclarece que “[...] pudemos perceber nas falas dos licenciandos que eles demonstraram interesse em utilizar a metodologia”. Da mesma forma, Brasil (2017, p. 251) conclui sua pesquisa ressaltando que “a referida metodologia trabalhada no curso de extensão proporcionou aos alunos-participantes [...] interesse pelos conteúdos trabalhados durante o curso de extensão”.

Em profundidade, ao analisarmos as formações oferecidas foi possível observar que esse interesse dos licenciandos advém porque a abordagem trabalhada é diferente do ensino tradicional. Nunes (2010) explica por vários pontos de vista o quanto a abordagem de resolução de problemas se difere ao comentar que:

Olhando por outro prisma, não podemos deixar de admitir que a aplicabilidade da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução de Problemas, em um Laboratório de Ensino de Matemática, concedeu a esses futuros professores momentos de criatividade, de interesse, de motivação e de participação ativa não apenas em seu grupo, mas também na interação com os demais grupos, num trabalho cooperativo e colaborativo e, durante as atividades propostas, diferentemente do que ocorre em uma aula tradicional (NUNES, 2010, p. 322).

Além destas possibilidades de obtenção de resultados, como descreveu Nunes (2010), a diferença de uma aula tradicional, que primeiro o conteúdo é formalizado, seguido de exemplos dados pelo professor e, por fim, os alunos fazem exercícios parecidos com o exemplo, é perceptível quando comparado às abordagens descritas por Onuchic e Allevato (2011) e Proença (2018). Nesse sentido, é importante que haja um processo de reflexão pelos licenciandos, que seja possível se evidenciar as possibilidades de ensino da Matemática, pois conforme destacou Abrantes (1989), há diversos processos e caminhos.

Outro fator que influenciou os licenciandos a terem um maior interesse pela resolução de problemas diz respeito ao professor ter um papel de incentivar e de mostrar caminhos aos

alunos, mas sem dar respostas prontas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011; PROENÇA, 2018). De acordo com Costa (2012, p. 230), ao seguir nesta perspectiva o autor percebeu que os licenciandos “[...] sentiam-se mais desafiados e motivados para resolver os problemas, partindo sempre de ‘onde’ estavam e de seus conhecimentos prévios, favorecendo, assim, um ambiente de aprendizagem mais autônoma e significativa”. Neste sentido, quando o professor se coloca como mediador, ele favorece uma formação aos estudantes que valoriza o pensamento autônomo (NÓVOA, 1997). Além disso, na pesquisa de Cavalheiro (2017, p. 83), em que os licenciandos aplicaram a abordagem no estágio curricular na Educação Básica, destaca a autora que “a análise dos dados mostrou que, sobre a RP [resolução de problemas], a maioria dos licenciandos visualizou como vantagens o fato de ela: i) despertar o interesse nos alunos”. Nesse sentido, os licenciandos acharam interessante trabalhar com a abordagem quando do estágio na escola, sendo que puderam verificar que os alunos acharam interessante vivenciar as aulas por meio da resolução de problemas. Isso contribui para os saberes experienciais destes futuros professores (TARDIF, 2007).

Por fim, o último motivo que possibilitou um maior interesse aos alunos em trabalhar com a abordagem corresponde aos problemas trabalhados serem interessantes, no sentido dos alunos se motivarem a resolvê-los. Rocha (2016, p. 235) comenta que “houve uma participação ativa dessas alunas durante os encontros. Diante dos problemas apresentados elas mostraram-se interessadas e motivadas para resolvê-los, mesmo com suas dificuldades”. Brasil (2017, p. 176) ressalta que “no momento em que os alunos estavam na lousa eles demonstravam envolvimento com o problema [...]”. Nesse sentido, faz-se perspicaz um ensino de Matemática utilizando problemas ao contrário de exercícios, em razão de os problemas trabalharem com a motivação dos estudantes encontrarem meios para solucioná-los (CHI; GLASER, 1992).

A segunda categoria corresponde a 50% dos trabalhos do *corpus* de análise, ou seja, 6 pesquisas (NUNES, 2010; COSTA, 2012; AZEVEDO, 2014; JUSTULIN, 2014; ROCHA, 2016; C. F. MARTINS, 2019) refere que **a resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida mostrou-se como uma novidade aos licenciandos**. Esse entendimento advém das unidades de registro que compõem esta categoria. Nunes (2010, p. 256) aponta que “essa metodologia se mostrou como algo ‘novo’ para esses futuros professores”. Azevedo (2014, p. 213), ao se referir à resolução de problemas, conclui que “essa metodologia era desconhecida dos alunos, eles não tinham hábito de trabalhar em grupos, de irem à lousa partilhar seu conhecimento com seus colegas de sala de aula. Esse fato foi novidade para eles”. Da mesma forma, Rocha (2016, p. 235), ao mencionar os depoimentos das licenciandas,

destaca que “percebemos que essa metodologia mostrou-se como algo novo para essas futuras professoras”.

É possível verificar, por meio das considerações de Nunes (2010), Azevedo (2014), Rocha (2016) e também dos outros autores que compõem esta categoria, que os licenciandos não tinham ainda trabalhado nesta perspectiva, em que o problema é o ponto de partida. Da mesma forma, para os licenciandos da pesquisa de Mendes, Afonso e Proença (2020), a abordagem também foi novidade. Isso traz indícios do quanto ainda as formações de professores são desenvolvidas por meio de abordagens que levam a um ensino tradicional. Por outro ângulo, ao observarmos que, de acordo com os trabalhos encontrados do *corpus* de pesquisa, essa temática vem sendo pesquisada em teses e dissertações que envolvem formações de professores desde 2010. Assim, no sentido do conflito de se relacionar teorias e prática, como destacaram Sousa e Fernandes (2004), compreende-se o quanto ainda o ensino superior carece de formações que tragam abordagens diferenciadas, que propiciem uma visão diferenciada aos futuros professores, do que observam nas escolas e, sobretudo, o quanto há espaço para a pesquisa. Como destaca Costa (2012, p. 207), ao se referir à resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida, “[...] esse tipo de trabalho não fez e não faz parte da vivência escolar desses licenciandos. Para eles, isso é totalmente novo”.

A terceira categoria representa para 58,3% das pesquisas, 7 estudos, que a **resolução de problemas propicia um processo colaborativo** (NUNES, 2010; COSTA, 2012; AZEVEDO, 2014; JUSTULIN, 2014; ROCHA, 2016; CAVALHEIRO, 2017; BRASIL, 2017). À vista disso, Azevedo (2014, p. 169) considera que “[...] os alunos, futuros professores, se envolvem em um trabalho colaborativo, discutem suas ideias, justificam o que fazem e, ainda, são levados a construir novos conceitos matemáticos”. Brasil (2017, p. 183) enfatiza que “[...] os alunos-praticantes procuraram trocar ideias entre eles, ou seja, se ajudando colaborativamente e cooperativamente”. Em concordância, Justulin (2014, p. 219) destaca a respeito de sua formação que “no contexto da formação de professores, esse trabalho, cooperativo e colaborativo de discussão e compartilhamento de experiências e saberes, revelou-se necessário para a problematização de práticas e ressignificação dos conhecimentos matemático e didático-pedagógico”. Nesta perspectiva destacada por Justulin (2014) é que o licenciando pode se desenvolver e adquirir vários saberes, o que Tardif (2007) chama de um saber plural.

Contudo, ao analisarmos em profundidade foi possível perceber que o principal fator, que propiciou um trabalho colaborativo com a resolução de problemas, diz respeito à abordagem ser trabalhada em grupo com os licenciandos. Nunes (2010, p. 256) comenta a

respeito que “trabalhar com essa metodologia favoreceu um ambiente de aprendizagem, promovendo, dessa forma, debates, interações entre os grupos”. Para Costa (2012, p. 198), “fica evidente a importância do trabalho em pequenos grupos, parte essencial do processo de ensino-aprendizagem, em que os licenciandos puderam colocar suas ideias, discuti-las e, com isso, construir novo conhecimento a partir e através das resoluções dos problemas”. Assim sendo, é possível compreender a importância do trabalho em grupo, quando Onuchic e Allevato (2011) reforçam como um passo em seu roteiro. Da mesma forma, Proença (2018, p. 50) destaca a relevância do trabalho em conjunto, para que os estudantes “[...] possam compartilhar conhecimentos e experiências aprendidas anteriormente”.

A última categoria advinda de 41,6% das pesquisas do *corpus*, ou seja, 5 pesquisas referem que a **abordagem de resolução de problemas propiciou que os licenciandos refletissem sobre suas práticas** (NUNES, 2010; ROCHA, 2016; FERREIRA, 2017; CAVALHEIRO, 2017; BRASIL, 2017). De acordo com Rocha (2016), que ofereceu uma formação para trabalhar o conteúdo de estatística:

[...] ensinar essas alunas com tal metodologia possibilitou uma maior reflexão a essas futuras professoras que, repensando sobre os prévios conceitos e conteúdos estatísticos possuídos, pudessem criar ou até mesmo ressignificar novos conceitos e novos conteúdos estatísticos e probabilísticos (ROCHA, 2016, p. 256).

Na visão de Ferreira (2017, p. 240):

[...] a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, além de ser um elemento motivador, coloca o aluno como principal agente no processo de ensino-aprendizagem-avaliação, levando-o a refletir, discutir e tirar suas próprias conclusões, sem esperar que o professor pense por ele e, conseqüentemente, produzindo aprendizagem.

Em consonância, Brasil (2017, p. 246), quando faz considerações sobre o curso que havia oferecido, aponta que “[...] os alunos-participantes estavam demonstrando refletir sobre a sua prática e/ou futura prática em sala de aula [...]”. No entanto, apenas o trabalho de Cavalheiro (2017) buscou subsídios para explicar em que momentos ocorria a reflexão nos pressupostos de Schön (2007). A autora destaca a respeito disso que:

Quando os sujeitos estavam planejando e simulando as aulas, a PP [professora pesquisadora] intervinha e não dava respostas prontas às eventuais dúvidas que surgiam, fazia com que eles refletissem durante a execução daquele ato, ou seja, estimulava a reflexão na ação. Por outro lado, os questionamentos efetuados pela PP, durante a entrevista, e a autoavaliação dos licenciandos após o processo de intervenção formativa

oportunizaram a reflexão sobre a prática docente (CAVALHEIRO, 2017, p. 166).

Apesar da reflexão ser uma potencialidade da resolução de problemas, verifica-se a necessidade da utilização de um referencial teórico pertinente. Cavalheiro (2017) destaca ainda em sua pesquisa o seguinte ponto que precisa ser aprimorado:

Concretizar a reflexão sobre a reflexão na ação (SCHÖN, 2007), por parte dos sujeitos, ao fazer, por exemplo, com que eles ministrem uma aula, reflitam durante tal prática e depois se preparem para ministrá-la novamente, considerando o que eles poderiam alterar, melhorar, no sentido de essa reflexão ser prospectiva e impactar práticas futuras (CAVALHEIRO, 2017, p. 172).

À vista disso, percebe-se que tal potencialidade pode ser melhor explorada, bem como há a necessidade de obter um diagnóstico mais específico em relação aos momentos de reflexão dos licenciandos.

Considerações Finais

A formação inicial do professor de Matemática é concebida como um momento essencial de preparação docente, aprimoramento de habilidades e, em específico, é uma oportunidade para propiciar ao futuro professor novas formas de trabalhar nesta disciplina. Neste sentido, a resolução de problemas, em que o problema é o ponto de partida, vem apresentando possibilidades interessantes e resultados significativos. No entanto, tais resultados são apresentados em trabalhos dispersos e, por serem em contextos específicos, não é possível se obter uma concepção geral desta abordagem. A partir dessa necessidade de um panorama sobre estes trabalhos, esta pesquisa teve o objetivo evidenciar e analisar se a resolução de problemas aparece como potencialidades para aprender a ensinar matemática nas pesquisas sobre formação inicial de professores de Matemática.

Como procedimentos metodológicos, uma revisão sistemática da literatura foi traçada em bancos de dados específicos para teses e dissertações. Seguindo as etapas descritas por Galvão e Ricarte (2019), doze produções foram encontradas, sendo estas analisadas qualitativamente por meio dos pressupostos teóricos da Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (2011). Tal abordagem foi significativa, pois possibilitou observar os trabalhos com um mesmo denominador para assim desvelarmos categorias que emergiram quando representavam 33,33% da amostra total. Assim, evidenciamos que a resolução de problemas,

em que o problema é o ponto de partida, apresenta as seguintes potencialidades:

I) Os licenciandos apresentam grande interesse quando aprendem sobre o uso da resolução de problemas no ensino; os fatores que influenciam esse interesse estão ligados ao fato de ser trabalhada de forma diferente do ensino tradicional, do professor ter um papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem e dos problemas utilizados nas formações serem interessantes. A pesquisa realizada por Saadati *et al.* (2019), ao analisar crenças e práticas instrucionais de professores chilenos, mostrou que quando o professor atribui valor à resolução de problemas matemáticos em sala de aula, isso faz com que suas práticas se concentrem nos estudantes.

II) A resolução de problemas trabalhada com o problema como ponto de partida mostrou-se como algo novo aos licenciandos, o que sugere ser este um campo aberto ainda para formações e pesquisas nesta perspectiva.

III) Os futuros professores consideraram que as formações oferecidas nesta perspectiva promovem um processo colaborativo, tendo como principal fator que o processo de ensino e aprendizagem é realizado em pequenos grupos.

IV) As formações propiciaram aos futuros professores que refletissem sobre próprias práticas, apesar que ainda é necessário estudos com melhor embasamento teórico quando se trata da reflexão, para assim verificar em que momentos ela ocorre.

Por esse motivo, consideramos que os objetivos foram alcançados e a escolha por teses e dissertações se deu de forma apropriada, uma vez que não seria possível observar com mais detalhes os processos de ensino e aprendizagem. Consideramos que tais potencialidades devem ser consideradas para agregar as futuras formações com a resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida, uma vez que esta abordagem se configura como desconhecida para grande parte dos licenciandos em Matemática das pesquisas analisadas. Outrossim, este trabalho pode orientar professores e pesquisadores interessados em se apropriar de tais benefícios desta abordagem. Por fim, acreditamos que esta abordagem engloba valorosas possibilidades, tão pleiteadas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, como a reflexão da prática docente, o interesse no desenvolvimento das atividades, e o trabalho em grupo, requisito indispensável na sociedade contemporânea.

Agradecimentos: O autor Luiz Otavio Rodrigues Mendes agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. A autora Ana Lucia Pereira agradece a Fundação Araucária.

Referências

- ABRANTES, P. Um (bom) problema (não) é (só). **Educação e Matemática**, [s. l.], p. 1-10, 1989,
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? *In*: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (orgs.). **Resolução de Problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Paco, p. 35-52. 2014.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. [S. l.]: Editora 70, 2011.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Matemática. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CHI, M. T.H.; GLASER, R. A. A capacidade para a solução de problemas. *In*: STERNBERG, R. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Tradução de Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 249-275.
- GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 57-73. 2019.
- HALMOS, Paul Richard. The Heart of Mathematics. **The American Mathematical Monthly**, [s. l.], v. 87, n. 7, p. 519-524, ago. 1980.
- LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.
- MENDES, L. O. R.; AFONSO, E. J. M. A.; PROENÇA, M. C. Análise da compreensão de licenciandos em Matemática sobre o ensino via resolução de problemas. **Educação Matemática Debate**, [s. l.], v. 4, p. 01-23, 2020.
- MENDES, L. O. R.; PROENÇA, M. C. O Ensino de Matemática via resolução de problemas na formação inicial de professores. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 17, p. 01-24, 2020.
- NÓVOA, A. **Professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997. 158p.
- NUNES, Célia Barros; COSTA, Manoel dos Santos. O raciocínio proporcional e a resolução de problemas na formação inicial de (futuros) professores de Matemática. **REMATEC**, [s. l.], v. 11, n. 21, 2016.
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema-Mathematics Education Bulletin**, [s. l.], p. 73-98, 2011.
- PROENÇA, M. C. **Resolução de problemas: encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática em sala de aula**. Maringá: Eduem, 2018.
- PROENÇA, M. C. Resolução de problemas e formação de professores que ensinam

matemática: análise dos trabalhos do encontro nacional de educação matemática. **Anais ... 11º Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba: SBEM, 2013.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo enfoque do método matemático. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SAADATI, F.; CERDA, G.; GIACONI, V.; REYES, C.; FELMER, P. Modeling Chilean Mathematics Teachers' Instructional Beliefs on Problem Solving Practices. **International Journal of Science and Mathematics Education**, [s. l.], v. 17, n. 5, p. 1009-1029, 2019.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SOUSA, M. V.; FERNANDES, J. A. Dificuldades de professores estagiários de Matemática e sua relação com a formação inicial. **Quadrante**, Lisboa, p. 91-113, 2004.

SCHROEDER, T. L.; LESTER JUNIOR, F. K. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: Trafton, P. R.; Shulte, A. P. (ed.). **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, 1989.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 8. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2007.

TEIXEIRA, B. R.; SANTOS, E. R. A resolução de problemas na formação docente em Matemática: o que tem sido investigado a respeito? **Em Teia**, [s. l.], v. 7, n. 2, 2016.

Apêndice: corpus da pesquisa

AZEVEDO, E. Q. **O Processo de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da resolução de problemas no contexto da formação inicial do professor de Matemática**. 2014. 270 f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

BRASIL, T. C. **O ensino de geometria através de resolução de problemas**: explorando possibilidades na formação inicial de professores de Matemática. 2017. 266 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

CAVALHEIRO, G. C. S. **Resolução de problemas e investigação matemática**: um processo de intervenção formativa para licenciandos em matemática. 2017. 197 f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação de Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017.

COSTA, M. S. **Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Proporcionalidade através da resolução de problemas**: uma experiência na formação inicial de (futuros) professores de Matemática. 2012. 292 f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2012.

DOMINGOS, R. M. C. **Resolução de problemas e Modelagem Matemática**: uma experiência na formação inicial de professores de Física e Matemática. 2014. 194 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática,

Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

FERREIRA, N. C. Uma proposta de ensino de álgebra abstrata moderna, com a utilização da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas, e suas contribuições para a formação inicial de professores de Matemática. 2017. 283 f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação de Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017.

JUSTULIN, A. M. A formação de professores de Matemática no contexto da resolução de problemas. 2014. 309 f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

MARTÍNS, E. R. Possibilidades do uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da resolução de problemas em um curso de licenciatura Matemática na Rede Federal de Educação Tecnológica no Estado de São Paulo. 2019. 222 f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2019.

MARTÍNS, F. C. Ensino-aprendizagem de sistemas lineares na formação do professor de Matemática via exploração, resolução e proposição de problemas. 2019. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

NUNES, C. B. O processo ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da resolução de problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de Matemática. 2010. 430 f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

PROENÇA, M. C. A resolução de problemas na licenciatura em Matemática: análise de um processo de formação no contexto do estágio curricular supervisionado. 2012. 210 f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual da Paraíba, Bauru, 2012.

ROCHA, P. M. A resolução de problemas no ensino de estatística: uma contribuição na formação inicial do professor de Matemática. 2016. 254 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

**Recebido em: 29 de junho de 2020
Aprovado em: 03 de setembro de 2020**