

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM MAPEAMENTO DE TESES BRASILEIRAS NO CAMPO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (2014-2019)

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.21.418-439>

Kaique Nascimento Martins¹
Larissa Pinca Sarro Gomes²
Marlúbia Corrêa de Paula³
Jolúcia Santos de Jesus⁴

Resumo: O presente artigo é o resultado de uma pesquisa realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Metodologicamente, optou-se pela construção de um mapa teórico, com o objetivo de levantar, descrever e analisar as temáticas que emergem nas teses brasileiras do campo da Educação Matemática que problematizam a Resolução de Problemas na formação de professores, identificadas no período de 2014 a 2019. Para isso, o processo de análise ocorreu sob a luz de três eixos: os espaços de formação e seus colaboradores; os referenciais teóricos adotados; e a forma de abordar resolução de problemas na formação de professores. De modo geral, percebe-se, até o momento desta busca, uma predominância de estudos que comunicam o uso da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no contexto da formação inicial e/ou continuada de professores. Identificou-se, ainda, um maior número de estudos direcionados a professores que lecionam na Educação Básica da rede pública, em especial nos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Palavras-chave: Resolução de problemas. Formação de professores. Matemática. Mapeamento.

PROBLEM SOLVING AND TEACHER TRAINING: A MAPPING OF BRAZILIAN THESES ON MATHEMATICAL EDUCATION FIELD (2014-2019)

Abstract: This article is the result of research carried out at the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations. Methodologically, we opted for the construction of a theoretical map, with the objective of raising, describing and analyzing the themes that emerge in the Brazilian theses in the field of Mathematics Education that problematize the Problem Solving in teacher education, identified in the period from 2014 to 2019. For this, the analysis process took place under the light of three axes: the training spaces and their collaborators; the theoretical references adopted; and how to approach problem solving in teacher training. In general, until the moment of this search, we realized that there is a predominance of studies that communicate teaching-learning-assessment methodology in Mathematics through Problem Solving in the context of initial and / or continuing teacher education. It was also identified a greater number of studies directed to teachers who teach in public network Basic Education, especially in the final years of Elementary and Secondary Education.

Keywords: Problem solving. Teacher training. Mathematics. Mapping.

¹Mestrando em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). E-mail: kaiquemartins21@hotmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2552-7098>.

²Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). E-mail: lpsgomes@uesc.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6839-6927>

³Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). E-mail: mcpaula@uesc.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3646-8700>.

⁴Mestranda em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). E-mail: jobioka@hotmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3137-0947>.

Introdução

A Resolução de Problemas (RP)⁵ no ensino de Matemática tem sido o foco de estudos nas últimas décadas no campo da Educação Matemática, ocupando espaço próprio de discussão em eventos de grande relevância, a exemplo do Grupo de Discussão (GD)14, do Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática (EBRAPEM), do subeixo 7, presente na edição XIII do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), realizado em 2019, bem como no Congresso Internacional de Educação Matemática (CIEM).

Acompanhando esse movimento, percebeu-se na literatura a presença de estudos de caráter bibliográfico que realizam discussões sobre o tema a partir de pesquisas disponíveis em diferentes tipos de publicação. Justulin (2016), por exemplo, recorreu às produções em periódicos do campo da Educação Matemática; Andreatta e Allevato (2019), por sua vez, utilizaram como fonte de coleta de dados o CIEM; e Lima (2020) investigou as produções apresentadas no EBRAPEM. Dessa forma, entende-se que estudos desta natureza representam material importante para situar a comunidade acadêmica a respeito de determinado campo estudado. Além disso, o processo de mapeamento e sistematização de teses e dissertações se apresenta como uma forma de difusão deste tipo de conhecimento, tendo em vista que tais estudos são considerados como uma literatura cinzenta, pela pouca visibilidade e por nem sempre resultarem em artigos publicados em periódicos científicos ou em livros (FIORENTINI, *et al.*, 2016).

Nesse sentido, alguns estudos têm apresentado investigações a respeito da RP, tendo como fonte de dados as teses e/ou dissertações, a exemplo de Andrade e Onuchic (2017), Ferreira, Silva e Martins (2017), Proença (2018) e Proença e Maia (2020). Neste artigo, optou-se por priorizar as teses de doutorado que problematizam a RP na formação de professores no campo da Educação Matemática, pela necessidade de se ter uma visão do que vem sendo produzido sobre a temática nessas produções. Tais estudos são relevantes e representam o recorte dos dados coletados para uma pesquisa de mestrado, que tem como objetivo analisar como a Resolução de Problemas se apresenta em pesquisas brasileiras desenvolvidas no âmbito dos programas de pós-graduação *stricto sensu*⁶.

⁵ Consideramos neste texto a expressão Resolução de Problemas com as iniciais grafadas em letras maiúsculas, mas será mantida a grafia de cada autor quando forem apresentadas suas citações.

⁶ A pesquisa de mestrado do primeiro autor intitulada “Tendências da Pesquisa Brasileira em Resolução de Problemas no Campo da Educação Matemática: Um estudo a partir de teses e dissertações (2009-2019)” está

Seguindo essa perspectiva, a pesquisa realizada por Justulin e Noguti (2017) desenvolveu um estudo com características de um Estado da Arte, mapeando as dissertações e teses produzidas no período de 2006 a 2016, com o intuito de investigar quais são as perspectivas a respeito da RP na formação de professores, sendo consideradas seis teses e onze dissertações.

Vale ressaltar que neste estudo, naturalmente, não há o objetivo de complementar esta discussão, mas de apresentar um mapeamento, utilizando a metodologia de Mapa Teórico proposta por Biembengut (2008), a fim de levantar, descrever e analisar as temáticas que emergem das teses brasileiras do campo da Educação Matemática que problematizam a Resolução de Problemas na formação de professores, no período de 2014 a 2019, a partir de uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Tais escolhas se encontram justificadas no desenvolvimento deste estudo.

A Resolução de Problemas no ensino e na formação de professores

As contribuições da RP para o ensino de Matemática passaram a ser discutidas de forma mais sistemática a partir do século XX, tendo como guia as ideias de George Polya, em 1945, com seu livro *How to solve it*⁷. Este autor estabeleceu um conjunto de quatro fases a serem executadas durante a resolução de um problema, são elas: 1) Compreender o problema; 2) Estabelecer um plano; 3) Executar um plano; 4) Examinar a solução obtida (POLYA, 1995).

Nesse sentido, Morais e Onuchic (2014) sinalizam que a pesquisa de Polya tinha como preocupação a melhoria das habilidades da Resolução de Problemas pelos estudantes e, para que isso ocorresse, era preciso que os professores se tornassem bons resolvedores de problemas e estivessem interessados em contribuir para que os estudantes também se tornassem.

Essa perspectiva, adotada pelo referido autor, ficou conhecida como ensinar sobre Resolução de Problemas (SCHROEDER; LESTER, 1989). Pois, os professores tendem a direcionar os esforços para ensinar os estudantes a seguir um conjunto de etapas definidas por Polya ou alguma variação dessas, para que os estudantes possam colocar em seus procedimentos na tentativa de resolver os problemas propostos.

sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), tendo como orientadora e coorientadora a segunda e terceira autoras, respectivamente

⁷ A arte de resolver problemas.

Dessa forma, a partir das contribuições de Polya, e em resposta ao quadro de insucesso do Movimento Matemática Moderna (ONUChIC; ALLEVATO, 2011), a Resolução de Problemas passa a figurar nos currículos escolares dos Estados Unidos a partir da década de 1980, por meio de um documento publicado pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM)⁸, em que a principal recomendação era de que a Resolução de Problemas deveria ser o foco da Matemática escolar nos anos 80 (MORAIS; ONUChIC, 2014). Em relação a isso, o NCTM, em busca de uma nova reforma para a Educação Matemática, publicou uma série de documentos que culminaram no *Standards* (2000)⁹.

No que se refere à Resolução de Problemas, este documento considera que:

Resolver problemas não é apenas uma meta de aprendizagem Matemática, mas também um modo importante de fazê-la. A resolução de problemas é uma parte integrante de toda a Matemática e, portanto, não deve ser apenas uma parte do programa de Matemática. A Resolução de Problemas em Matemática deve envolver todas as cinco áreas de conteúdos descritas nos padrões do NCTM. Os bons problemas integrarão múltiplos tópicos e envolverão a Matemática significativa (NCTM, 2000, p.52, *apud* VAN DE WALLE, 2009, p.57).

Nessa perspectiva, Onuchic e Allevato (2011) afirmam que a partir dos *Standarts* (2000) os Educadores Matemáticos passaram a pensar na Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino. “Nessa concepção, o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos devem ser co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo” (ONUChIC; ALLEVATO, 2011, p.80).

Alguns indícios de apropriações dessa proposta podem ser identificados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), divulgados pela primeira vez no Brasil em 1997. Segundo Onuchic (1999), os PCN foram produzidos com o intuito de construir um referencial para orientar a prática escolar, de modo a contribuir para que todo estudante brasileiro tivesse acesso a um conhecimento matemático que lhe possibilitasse a inserção no mundo do trabalho, nas relações sociais e culturais.

Com relação à RP, Andreatta e Allevato (2018) trazem uma discussão e análise a respeito da posição da temática no currículo oficial da Educação Brasileira, identificando que os documentos, tanto nos volumes destinados para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997; 1998) quanto na versão para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), apresentam orientações para o trabalho pedagógico utilizando a RP também como perspectiva metodológica.

³ Conselho Nacional de Professores de Matemática.

⁴ Padrões (2000).

Nessa perspectiva, o Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP)¹⁰ vem desenvolvendo suas atividades e é considerado por seus membros como um núcleo gerador de situações de aperfeiçoamento, de investigações e de produção científica na linha de Resolução de Problemas. Atualmente, esse grupo desenvolve estudos seguindo a perspectiva da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, por acreditar que nesse processo o ensino, a aprendizagem e a avaliação possam ocorrer concomitantemente (ANDRADE; ONUCHIC, 2017).

Na concepção desenvolvida pelo GTERP, espera-se que o estudante seja um sujeito ativo no processo de sua aprendizagem e que a avaliação seja integrada e parte desse processo, seja realizada por ambos.

Nessa perspectiva, Menino e Onuchic (2017, p. 224) ressaltam ainda que “o processo de ensino-aprendizagem-avaliação de um tópico matemático começa com um problema que expressa os aspectos-chave desse tópico e técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas na busca por respostas razoáveis ao problema dado”.

A fim de auxiliar os professores na utilização da referida metodologia, Onuchic e Alleinato elaboraram uma proposta para orientar o trabalho do professor com os estudantes em sala de aula. Essa proposta apresenta um conjunto de etapas, a saber: 1) Proposição do problema; 2) Leitura individual; 3) Leitura em conjunto; 4) Resolução do problema; 5) Observação e incentivo; 6) Registro das resoluções na lousa; 7) Plenária; 8) Busca de consenso; 9) Formalização do conteúdo; 10) Proposição de novos problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011; 2014).

Em linhas gerais, este conjunto de etapas se apresenta como um guia, que tem como um de seus principais objetivos criar um ambiente de aprendizagem propício para a construção do conhecimento, com os estudantes interagindo em grupos tendo o professor como mediador. Cabe salientar que essa proposta pode ser adaptada para melhor atender às necessidades dos professores, tendo em vista que “não há formas rígidas de se trabalhar através da resolução de problemas em sala de aula” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.82).

A RP é abordada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, tanto numa perspectiva de se aprender Matemática para resolver problemas nos anos finais do Ensino Fundamental, quanto como um recurso para a aprendizagem:

[...] espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas,

¹⁰ Desenvolve suas atividades no departamento de Matemática da UNESP – Rio Claro, composto por alunos e ex-alunos do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática – PPGEM.

aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações (BRASIL, 2018, p. 265) [...] Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p. 266).

No que se refere à etapa do Ensino Médio da BNCC, homologada no final de 2018, percebem-se inferências à RP em diferentes perspectivas. Majoritariamente, se espera o desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes que servirão para resolver problemas em contextos distintos. Além disso, o documento apresenta algumas indicações sobre o processo de resolução de problemas próprios da Matemática.

Para resolver problemas, os estudantes podem, no início, identificar os conceitos e procedimentos matemáticos necessários ou os que possam ser utilizados, na chamada formulação matemática do problema. Depois disso, eles precisam aplicar esses conceitos, executar procedimentos e, ao final, compatibilizar os resultados com o problema original, comunicando a solução aos colegas por meio de argumentação consistente e linguagem adequada (BRASIL, 2018, p. 535).

Acompanhando esse movimento de mudanças, em dezembro de 2019, foi aprovada a resolução que define as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de professores da Educação Básica (BNC-Formação). Dentre outros aspectos, esse documento orienta que os cursos devem ter como um de seus fundamentos pedagógicos

[...] o compromisso com as metodologias inovadoras e com outras dinâmicas formativas que propiciem ao futuro professor aprendizagens significativas e contextualizadas, em uma abordagem didático-metodológica alinhada com a BNCC, visando ao desenvolvimento da autonomia, da capacidade de resolução de problemas, dos processos investigativos e criativos, do exercício do trabalho coletivo e interdisciplinar, da análise dos desafios da vida cotidiana e em sociedade e das possibilidades de suas soluções práticas (BRASIL, 2019, p.5).

Assim, torna-se necessário que o processo formativo do professor para lecionar Matemática aborde aspectos relacionados à RP, com o propósito de possibilitar a vivência de novos elementos para as suas práticas. Segundo Justulin e Noguti (2017), isso já tem sido feito de diversos modos e sob diferentes concepções.

No que concerne às concepções adotadas, as autoras seguem afirmando que as dissertações e teses desenvolvidas, em especial no período de 2006 a 2016, seguem um modelo de “formação de professores em ascensão a partir da década de 1990, influenciadas

por pesquisadores internacionais como Lee Shulman, Donald Schön, Maurice Tardif, João Pedro da Ponte, entre outros” (JUSTULIN; NOGUTI, 2017, p.49). No que diz respeito à forma de trabalhar a RP nas formações, Fiorentini (2011) apresenta seis abordagens explicitadas no quadro a seguir.

Quadro 1: Abordagens da Resolução de Problemas na formação de professores

Abordagens	Apontamentos
Ensinar para resolução de problemas.	O professor para resolver problemas precisa primeiro dominar formalmente os conceitos e procedimentos matemáticos básicos para então exercitá-los ou aplicá-los.
Ensinar sobre resolução de problemas.	O professor precisa estudar teoricamente em manuais didáticos os processos e heurísticas que foram sistematizados em uma didática sobre resolução de problemas para, então, aplicá-los em sala de aula.
Aprender sobre resolução de problemas.	Enfatiza a necessidade de o professor desenvolver uma prática de aprendizagem sobre resolução de problemas, de modo que passe a assumir um papel central na construção de conhecimento.
Vivência de práticas com/através ou via resolução de problemas sem necessariamente teorizá-las ou problematizá-las.	Nega a importância de uma teoria sobre resolução de problemas e supõe que o professor ou futuro professor ao vivenciar uma prática diferenciada, se apropria também de uma forma de ensinar e aprender Matemática via Resolução de Problemas.
Tem a intencionalidade explícita de problematizar e teorizar a vivência, na formação inicial, de práticas com/através ou via resolução de problemas.	Essa problematização ocorre mediante a reflexão e análises contínuas e sistemáticas sobre o processo de vir a ser professor.
Investigação sobre sua própria prática de ensinar/aprender Matemática em um ambiente exploratório-investigativo ou de resolução de problemas.	Apresenta forte impacto no desenvolvimento profissional docente e consiste nos registros das práticas em sala de aula, para que depois possam ser analisados com o intuito de promover novas compreensões e novos aprendizados.

Fonte: Adaptado de Fiorentini (2011, p.69-71).

Dessa forma, observa-se que a RP pode assumir diferentes perspectivas na formação de professores. Nesse sentido, Fiorentini (2011) sinaliza a importância de sua utilização aliada a práticas investigativas e exploratórias para o desenvolvimento profissional dos professores. Ademais, acrescenta-se a possibilidade de utilização da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, desenvolvida e empregada principalmente nas pesquisas do GTERP, no contexto das formações, visando à construção de conhecimento Matemático bem como a exploração de conhecimentos didático-pedagógicos (JUSTULIN; NOGUTI, 2017).

Procedimentos para a construção do mapa teórico

Para a realização do mapeamento, optou-se pela utilização do Mapa Teórico proposto por Biembengut (2008), considerando que tal prática

[...] não se restringe a um mero levantamento e organização de dados, e tampouco ao traçado de um mapa. É um forte constituinte não somente para reconhecimento ou análise dos dados, mas, especialmente, por proporcionar um vasto domínio sobre o conhecimento existente da área investigada. Suscita-nos desenvolver fórmulas ou meios adequados para compreensão, análise e representação dos dados ou das informações investigadas [...] (BIEMBENGUT, 2008, p.90).

Assim, tendo por base os encaminhamentos sugeridos pela autora e os estudos de Maurell *et al.* (2020), Maurell, Machado e Pereira (2019) e Paula *et al.* (2016), este mapeamento é dividido em três etapas: a) identificação; b) organização; c) reconhecimento; e d) análise, distribuídas nas próximas seções. Na primeira, são descritas as etapas de identificação e organização, em que explicitam-se os caminhos percorridos para levantar e selecionar as teses que versam sobre a Resolução de Problemas na formação de professores de Matemática. Tal prática se inicia pela identificação da fonte para obtenção dos dados, período e palavras-chave.

Conforme Biembengut (2008, p.91),

[...] feita esta primeira identificação, lemos os resumos das produções e, então, efetuamos a seleção e classificação, organizando-os na forma de catálogo, rol ou descrição pormenorizada. Se o número de pesquisas levantado for muito grande, faremos uma primeira seleção segundo pressupostos que indiquem os relevantes para apoiar ou fundar o problema da pesquisa. Quanto mais resumos tomarmos para uma primeira inteiração com o tema, melhores condições reuniremos para escolher os que sustentarão nossa pesquisa e comporão nosso mapa.

Nesse sentido, no processo inicial é necessário ter contato com um maior número de produções e buscar, a partir das delimitações previamente definidas, as que mais se aproximam do objetivo do estudo. Nas seções seguintes, com o objetivo de analisar aspectos relacionados à utilização da RP na formação de professores em Matemática, apresenta-se a etapa de reconhecimento e/ou análise.

Segundo Biembengut (2008, p.95),

[...] reconhecer significa identificar e assinalar concepções teóricas e principais resultados, analisar implica combinar vários dados ou resultados específicos em um mais geral, realizando combinações por meio de

associações em função de similaridades, contraste ou proximidade, vizinhança.

Desse modo, a autora apresenta a expressão reconhecimento e/ou análise, com o intuito de evidenciar ao pesquisador que tais ações podem ser realizadas em conjunto, ou pode optar por apenas uma delas. Neste estudo, considera-se a expressão reconhecimento e análise, tendo em vista que, a partir da escrita descritiva, busca-se organizar as teses de acordo com pontos convergentes e divergentes, de modo a comparar analiticamente os diferentes olhares lançados sobre a temática. Para isso, elencaram-se três eixos que nortearam tal discussão: a) os espaços de formação e seus colaboradores; b) os referenciais teóricos adotados; e c) a forma de abordar RP na formação de professores. Por fim, apresentam-se as considerações finais deste mapeamento.

Identificação e organização das teses (2014-2019)

As teses analisadas resultam de uma busca realizada na BDTD, que foi criada em 2002 e é mantida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). A opção por este portal eletrônico se deu em virtude da possibilidade de realizar uma busca avançada com mais de uma palavra-chave, simultaneamente.

Além disso, hoje, a BDTD se consolida como uma das maiores iniciativas, do mundo, para a disseminação e visibilidade de teses e dissertações, contando com um acervo com mais de 635 mil pesquisas, em mais de 121 mil instituições de ensino¹¹.

Tendo em vista a necessidade de apresentar quais têm sido as últimas publicações sobre a temática e seguindo os encaminhamentos apontados em Biembengut (2008), optou-se por considerar as produções identificadas no período de 2014 a 2019. Desse modo, a partir da opção 'busca avançada', foram utilizadas as palavras-chave: Resolução de Problemas, Formação de Professores e Matemática, de forma simultânea, considerando a opção 'todos campos'.

Nesse sentido, cabe salientar que recorrer a esta opção é o mesmo que utilizar o operador *booleano*¹² AND entre as palavras, que direciona a pesquisa para as teses que contêm um termo e outro, e que não se utilizou aspas, com o intuito de ter o contato com um maior número de teses. As delimitações iniciais levaram a um total de 29 teses. Dessas, a partir da leitura de dados identificadores como títulos, autores, orientadores e, principalmente,

¹¹ Informações retiradas do portal eletrônico <http://bdtd.ibict.br/vufind/> Acesso em: 29 set. 2020.

¹² Operadores booleanos são palavras que têm o objetivo de definir para o sistema de busca como deve ser feita a combinação entre os termos ou expressões de uma pesquisa.

resumos, chegou-se à seleção de nove teses, pois as demais não estavam em consonância com o objetivo deste estudo, abordando, por exemplo, a formação de professores sem tratar da RP e vice-versa. O quadro 2, a seguir, apresenta o número de teses consultadas e selecionadas em cada ano.

Quadro 2: Número de publicações consultadas e selecionadas

Ano	Teses consultadas	Teses selecionadas
2014	6	3
2015	2	0
2016	6	0
2017	5	2
2018	2	1
2019	8	3
Total	29	9

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Os anos que mais contribuíram para este estudo foram 2014 e 2019. No que se refere às instituições nas quais essas pesquisas foram desenvolvidas, percebe-se que a Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Rio Claro se destaca, contribuindo com seis das nove pesquisas analisadas, todas desenvolvidas no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEM). Desse modo, buscando maior compreensão das teses selecionadas, além da leitura dos resumos, realizou-se a leitura detalhada dos textos, com o intuito de identificar em cada tese o objetivo geral e/ou questão de pesquisa, o aporte teórico adotado, a forma de abordar a RP, os espaços de formação e os colaboradores, os resultados e as conclusões. A título de melhor visualização e descrição e tendo por base, o modo como Paula *et al.* (2016) realiza a exposição de seus trabalhos, no quadro 3 são apresentadas as teses consideradas neste mapeamento, em particular: título; nome dos autores; ano de defesa; e Instituição de Ensino Superior. Ainda, buscou-se identificá-las por meio de abreviações T1, T2, e assim sucessivamente, que serão utilizadas na seção seguinte.

Para maior detalhamento do que foi abordado nas teses selecionadas, foram explicitadas sínteses elaboradas no momento de identificação e organização e que subsidiaram a etapa de reconhecimento e análise, contendo o objetivo, os referenciais teóricos adotados e as conclusões pois, conforme Biembengut (2008, p.93), é parte do processo “identificar os pontos relevantes ou significantes que nos valham como guia para compreender os segmentos já pesquisados e expressos, de forma a nos permitir elaborar um sistema de explicação ou de

Quadro 3: Teses selecionadas na BDTD

Tese	Detalhamento
T1	<p>O processo de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas no contexto da formação inicial do professor de matemática (Elizabeth Quirino de Azevedo - UNESP, 2014).</p>
	<p>A pesquisa objetivou investigar a formação inicial do professor de Matemática para a Educação Básica, verificando o potencial da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Quanto ao referencial teórico, utilizou autores como Onuchic (1999; 2012), Onuchic e Allevato (2005; 2011) que enfatizam a importância do ensino de Matemática através da Resolução de Problemas, bem como de Polya (1945). No que se refere à formação de professores, Tardif (2002), Shulman (1986) são citados nas discussões relacionadas aos conhecimentos essenciais à formação do professor. Os resultados evidenciaram que a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação é um caminho no preparo do futuro professor de Matemática.</p>
T2	<p>Resolução de problemas e investigação matemática: um processo de intervenção formativa para licenciandos em matemática (Gabriela Castro Silva Cavalheiro - UNESP, 2017).</p>
	<p>Esta pesquisa teve por objetivo responder às seguintes perguntas: Quais as contribuições para licenciandos em Matemática de um processo de intervenção formativa que envolve teoria, prática e análise da RP e da 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? Quanto ao referencial teórico, utilizou estudos que discutem sobre Resolução de Problemas, Onuchic (1999) e Polya (1985), Investigação Matemática, Ponte (2007) e Formação inicial de professores, Fiorentini (2012), Tardif (2014), Schön (2007). As análises evidenciaram que a pesquisa contribuiu para as áreas de Educação e Educação Matemática, pois o processo de intervenção formativa deu origem a uma metodologia de formação docente e também trouxe elementos para práticas pedagógicas efetivas na Educação Básica.</p>
T3	<p>A formação continuada de professores que ensinam matemática, centrada na resolução de problemas e em processos do pensamento matemático (Rogério Osvaldo Chaparin - PUC-SP, 2019).</p>
	<p>A tese teve como objetivo investigar as possíveis mudanças nas ações docentes de professores que ensinam matemática, durante e após a vivência de um curso de formação continuada com foco: na resolução de problemas e nos processos do pensamento matemático. O referencial teórico envolve ideias sobre Resolução de Problemas, principalmente sob o ponto de vista de Polya e Lester, a teoria das situações didáticas de Brousseau e utiliza Almeida, Silva e Gati (2016), Novoa (2009) para tratar da questão da formação continuada de professores que ensinam Matemática. As análises revelaram uma mudança de percepção dos sujeitos e em suas práticas em sala de aula.</p>
T4	<p>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 (Nilton Cezar Ferreira - UNESP, 2017).</p>

Este trabalho propõe investigar quais contribuições a Álgebra Abstrata Moderna (onde se trabalham as teorias de Grupos, Anéis e Corpos, dentre outras), ministrada como uma disciplina em cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, poderia dar à Formação Inicial de Professores de Matemática. Como referencial teórico é realizada uma discussão acerca da formação inicial de professores de Matemática para a Educação Básica, bem como uma abordagem geral da Álgebra e da Resolução de Problemas. Como resultado, relata que a Álgebra abstrata, se trabalhada de forma adequada, poderá trazer contribuições significativas à formação de professores de Matemática.

T5 **A resolução de problemas e a modelização matemática no processo de ensino-aprendizagem-avaliação: uma contribuição para a formação continuada do professor de matemática (Roger Ruben Huaman Huanca - UNESP, 2014).**

Esta tese teve como objetivo formar professores de Matemática, da Educação Básica da região do Cariri Paraibano, como multiplicadores junto aos professores dessa mesma região, visando à sua capacitação, proporcionando-lhes momento de reflexão e análise sobre o que ensinar e como ensinar ao fazerem uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. O referencial teórico apresenta uma discussão a respeito da formação continuada do professor de Matemática, trabalho colaborativo, Resolução de Problemas e da modelização Matemática. Os resultados indicaram que essa forma de trabalho pode contribuir com a Educação Matemática no sentido de promover uma nova forma de se trabalhar ensino-aprendizagem de Matemática em sala de aula.

T6 **A formação de professores de matemática no contexto da resolução de problemas (Andresa Maria Justulin - UNESP, 2014).**

Esta tese teve por objetivo 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. Quanto ao referencial teórico, trata de aspectos ligados aos saberes profissionais: Tardif (2010), Shulman (1986; 1987); no que se refere à Resolução de Problemas apresenta uma abordagem histórica e diferentes concepções acerca do tema. Como resultados, indica que a referida metodologia, trabalhada nos grupos de estudo, possibilitou a mobilização do conhecimento matemático ao trabalhar problemas bem como a mobilização de saberes didático-pedagógicos ao refletir sobre suas experiências de sala de aula.

T7 **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 (Egídio Rodrigues Martins - UNESP, 2019).**

A pesquisa objetivou investigar, junto aos professores que atuam nos cursos de licenciatura em Matemática do IFSP, como eles percebem a possibilidade de atuação como formador e como professor de Matemática em uma mesma instituição, e analisar a possibilidade do uso da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas na formação de professores de Matemática do IFSP. O referencial teórico é pautado em discussões sobre a formação de professores, tomando como referência autores como: Nóvoa, Sacristán, Schön. Para a Resolução de Problemas são citados autores como Onuchic, Allevato, Van de Walle e Polya. Como resultado, aponta que a referida metodologia se apresenta como um caminho possível para ser trabalhada na formação de professores de Matemática.

T8 **Problemas desencadeadores de aprendizagem na organização do ensino: sentidos em movimento na formação de professores de matemática (Wellington Pereira das Virgens - USP, 2019).**

Esta pesquisa teve por objetivo investigar o movimento dos sentidos pessoais sobre o papel do problema na aprendizagem da organização do ensino, durante a formação inicial de professores de Matemática. Foram adotados referenciais teóricos da perspectiva histórico-cultural e da teoria da atividade, proposta por Vygotsky e Leontiev. Os resultados da pesquisa indicaram que a formação de atividade para a docência é aquela que visa à tomada de consciência do sujeito sobre sua condição de sujeito na atividade pedagógica.

T9 **Matemática sociocultural versus matemática acadêmica no contexto do futuro professor: um estudo etnomatemático (Paulo Policarpo Campos - UFRGS, 2018).**

A pesquisa objetivou analisar, comparar, compreender e descrever como futuros professores concebem as relações significativas entre a Matemática sociocultural e a Matemática acadêmica, tendo em conta suas experiências e concepções de Matemática e ensino, no contexto do processo formativo em Etnomatemática no curso de Matemática da FAPOSFT. Como referencial teórico, aborda aspectos históricos ligados à Etnomatemática e à Resolução de Problemas, bem como as concepções de autores como D'Ambrósio e Polya. Como resultados, conclui que para a prática pedagógica dos futuros professores de matemática da FAFOPST alcançar os objetivos de uma aprendizagem significativa, a metodologia deve conduzir eficazmente ao domínio da Matemática Acadêmica a partir de duas perspectivas: a Etnomatemática na Comunidade Camponesa e a Etnomatemática como instrumento à Resolução de Problemas na formação do futuro professor de matemática, por meio do Método do Ineditismo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Reconhecimento e análise

A terceira etapa do Mapa Teórico, intitulada reconhecimento e análise, será explicitada nos tópicos a seguir, em que, a partir das etapas de identificação e organização, buscou-se organizar as discussões em três eixos. No primeiro deles, intitulado 'os espaços de formação e seus colaboradores', é realizada uma discussão a respeito do foco das formações: inicial e/ou continuada, apresentando características das formações e dos sujeitos participantes.

No segundo eixo, denominado 'os referenciais teóricos adotados', apresenta-se a fundamentação teórica adotada para tratar de resolução de problemas e formação de professores. Por fim, no eixo intitulado 'a forma de abordar a Resolução de Problemas', são apresentadas as abordagens que foram utilizadas para trabalhar com a RP, à luz do aporte teórico aqui apresentado, com o intuito de "situar os dados da pesquisa no contexto educacional a que pertencem ou representam" (BIEMBENGUT, 2008, p.96).

Os espaços de formação e seus colaboradores

No que concerne aos espaços de formação, foi possível evidenciar a predominância de

teses desenvolvidas na formação inicial, tendo em vista que das nove teses que compõem este estudo, cinco referem-se à formação inicial de professores, duas à formação continuada e duas tratam tanto da formação inicial quanto continuada de professores.

Nessa perspectiva, as pesquisas desenvolvidas exclusivamente na formação inicial tiveram como colaboradores os futuros professores de Matemática, sendo que T1 desenvolveu o estudo em um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática – Habilitação em Matemática, e os demais em cursos de Licenciatura em Matemática.

Dessa forma, convém salientar que a maioria dos processos formativos foi realizado aproveitando o espaço dos componentes curriculares previstos nos cursos (T1, T2, T4 e T8). Por outro lado, apenas T6 teve como proposta desenvolver um programa de formação extradisciplinar, que atendesse as necessidades da pesquisa, envolvendo estudantes do quinto ao sétimo semestre. Em todas essas pesquisas, os colaboradores estavam cursando disciplinas a partir do quinto semestre, sendo que algumas delas apresentavam parceria com os estágios supervisionados, e tais espaços se tornam propícios pela oportunidade de associar as teorias e as práticas pedagógicas (BRASIL, 2019).

No que diz respeito às teses direcionadas exclusivamente à formação continuada, T5 e T3 tiveram como colaboradores os professores de Matemática que lecionavam na rede pública. A primeira contou com seis professores egressos do curso de Licenciatura em Matemática, que atuavam nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, da região do Cariri Paraibano. A segunda contou com 37 professores que ensinavam Matemática na rede estadual de São Paulo.

Convém ressaltar que a expressão ‘professores que ensinam Matemática’ engloba também os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que, por consequência, têm formação em Pedagogia. Tal campo já vem sendo objeto de estudo de pesquisas a exemplo de Fiorentini *et al.* (2016), Fiorentini (2011) e Paula e Cyrino (2017). Seguindo essa perspectiva, neste estudo, apenas T3 considerou professores que atuavam nos anos iniciais, abarcando um grupo numeroso e heterogêneo que também contou com professores que lecionavam na Educação de Jovens e Adultos (EJA), anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Das duas teses que tratam da formação inicial e continuada, T7 apresenta uma pesquisa dividida em dois momentos, com focos distintos. O primeiro deles teve como colaboradores os professores de Matemática dos cursos de Licenciatura em Matemática dos *Campi* do IFSP, e, no segundo momento, as atenções foram voltadas para estudantes desses cursos. Por outro lado, T6 desenvolveu as investigações tendo um grupo formado por sete

professores de Matemática em exercício, e um outro composto por seis futuros professores.

Nesse sentido, das teses que consideraram os professores em exercício, existe uma predominância da participação de professores que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Entretanto, dos sete professores participantes da pesquisa T6, apenas três deles fizeram o curso de Licenciatura em Matemática, os demais formaram-se em outras áreas e recorreram à complementação em Matemática para lecionar.

Os referenciais teóricos adotados

No que concerne às referências relacionadas à Resolução de Problemas utilizadas nas pesquisas, verificou-se que todas as teses utilizaram o livro “A arte de resolver problemas”¹³ de George Polya, considerado o pai da Resolução de Problemas, em suas diferentes edições (1978, 1994, 1995, 1996, 2006). Tal constatação também foi explicitada nos estudos desenvolvidos por Justulin e Noguti (2017) e Justulin (2016), o que evidencia que tal referência vem sendo considerada em pesquisas que versam sobre a Resolução de Problemas.

Além disso, Onuchic (1999) aparece como referência em sete das nove pesquisas analisadas. O trabalho de Onuchic e Allevato (2011) é citado em cinco das nove teses que constituem este artigo. Dessa forma, cabe ratificar a notoriedade dessas autoras, no Brasil, sobre o tema, abordando o problema como ponto de partida na perspectiva da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. A Metodologia foi utilizada em cinco das nove teses analisadas (T1, T4, T5, T6 e T7).

Ademais, as teses realizam inferências a produções de outros autores expressivos no campo da RP, como, por exemplo: os livros de Van de Walle (2001; 2009) que também defendem a importância de tratar a RP como uma metodologia de ensino; o estudo de Stanic e Kilpatric, nas versões (1989, 1990, 1992); bem como Schroeder e Lester (1989) e Schoenfeld (1992, 1995, 2000). Assim, percebe-se que apesar de as pesquisas fazerem referência à proposta de Polya, agregam outras perspectivas para conduzir uma aula com RP, conforme evidenciado também em Justulin (2016).

No que se refere à formação de professores, ao serem discutidas as concepções sobre os saberes/conhecimentos necessários ao professor, T1, T6 e T9 referenciam os estudos de Shulman (1986,1987), e a tipologia de saberes docentes de Maurice Tardif (2002, 2007, 2010). Em T2, percebe-se inferências a esse autor e T4 realiza discussões sobre o tema

¹³ Que teve sua primeira edição publicada em 1944.

embasado tanto em Shulman (1986) quanto no estudo de Tardif (2000).

O livro *Os professores e a sua formação*, coordenado por Antônio Carlos Nóvoa, em suas diferentes edições (1992, 1995, 1997), foi utilizado em sete das nove teses analisadas. Este livro apresenta capítulos de autores pertencentes à área de formação de professores, a exemplo de Schön (1995), referenciado em T3 e T1, Garcia (1995), citado em T4 e T6 e Perez (1992), citado em T6. Outro livro organizado pelo referido autor, intitulado *Profissão professor*, edições (1991, 1995, 1998), é referenciado em T3, T7 e T8.

O aporte teórico para tratar da formação de professores, adotado nas teses analisadas, é composto majoritariamente de pesquisadores internacionais que evidenciam um modelo de formação que considera os professores como sujeitos ativos com valores e saberes próprios. Tal perspectiva é conhecida como “epistemologia da prática”, conforme aponta Tardif (2000), e também é evidenciada em Justulin e Noguti (2017).

A forma de abordar resolução de problemas na formação de professores em Matemática

Em relação à forma de abordar a Resolução de Problemas nas formações, foi visível, neste estudo, a predominância da utilização da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011; ONUCHIC; ALLEVATO, 2014), pois esta ocorrência esteve presente em cinco trabalhos (T1, T4, T5, T6 e T7).

Tal prática pode ser justificada pelo fato de as teses terem sido desenvolvidas sob a orientação da professora Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic, Coordenadora do GTERP, que tem sido considerado como um núcleo gerador de pesquisas sobre a temática no Brasil (ANDRADE; ONUCHIC, 2017). A referida abordagem tem suas raízes na concepção que utiliza o problema como ponto de partida apresentada em Schroeder e Lester (1989), e que é recomendada nos documentos oficiais que orientam o currículo da Educação Básica brasileira (ANDREATTA; ALLEVATO, 2018).

A referida metodologia foi utilizada em T1 e T4, nos cursos de formação inicial, mas com enfoques distintos. Nessa última, tal prática foi utilizada com o intuito de levar os estudantes a construir um conhecimento satisfatório de Álgebra Abstrata Moderna e mostrar relações com os conteúdos da Educação Básica. Desse modo, nesta tese, a referida metodologia foi adotada para auxiliar os estudantes a construir conhecimentos acerca do conteúdo matemático. Por outro lado, T1 propiciou aos futuros professores a possibilidade de conhecer a metodologia, verificar o seu potencial e pensar em formas para aplicá-la em aulas

na Educação Básica.

Com propostas de analisar os desafios e possibilidades de sua utilização na formação de professores, T7 considerou a avaliação de professores formadores e licenciandos em Matemática. Em T6, que também contou com professores e futuros professores, a metodologia foi utilizada como ferramenta para investigar as aprendizagens profissionais docentes, a partir de dois grupos de estudo, buscando favorecer a colaboração entre os participantes. A partir da criação de um grupo colaborativo, T5 objetivou proporcionar momentos de reflexão e análise aos professores sobre o que ensinar e como ensinar ao fazerem uso da Metodologia.

Convém ressaltar que, na maioria dos estudos, a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação foi apresentada e discutida com o intuito de proporcionar aos professores e futuros professores a oportunidade de conhecer um novo caminho, que pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, capaz de favorecer a colaboração e construção do conhecimento a partir de um problema gerador, conforme sinalizam os estudos de Onuchic e Allevato (2011; 2014)

No que se refere às demais teses, percebe-se em T2 e T9 que a RP foi abordada como uma metodologia de ensino e aprendizagem junto a outras tendências discutidas no campo da Educação Matemática. Entretanto, apesar de tal abordagem ter servido como base para a criação da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação, os estudos desenvolvidos nas teses não têm o intuito de discutir e/ou abordar a metodologia criada pelo GTERP.

Em T2, por exemplo, a RP é abordada junto com a Investigação Matemática, sendo discutidos aspectos teóricos e práticos de ambas as metodologias. No que concerne à RP, optou-se por realizar as discussões ancoradas na proposta contida em Onuchic (1999). Neste estudo, ainda não era empregada a palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação e seguia um conjunto de ações para a condução de uma aula utilizando o problema como ponto de partida, que, naquele momento, era composto por sete etapas. A autora de T2 justifica a opção por este estudo pelo fato de que o trabalho desenvolvido na tese não envolveu a questão da Avaliação em Matemática.

Em T9, por sua vez, foi desenvolvida uma proposta pedagógica considerando a concepção da Etnomatemática, levando em conta a matemática dos produtores rurais de uma comunidade camponesa, com aportes da RP como prática de ensino. Tal prática esteve ancorada a um roteiro composto por sete etapas, tendo por base Allevato e Onuchic (2008). Este roteiro foi sendo aprimorado ao longo dos anos, em que foram acrescentadas novas etapas. Neste estudo, identificou-se que as teses que abordaram a metodologia de ensino-

aprendizagem-avaliação de Matemática através da RP recorreram às versões comunicadas em Onuchic e Allevato (2011, 2014), que contam com um conjunto de dez etapas. Entretanto, Andrade e Onuchic (2017) apresentam uma versão mais recente do roteiro, sendo acrescentada a etapa 1, intitulada ‘formar grupos’, o que ressalta a importância de a metodologia ser trabalhada em grupos, favorecendo a colaboração e a construção de conhecimento.

Por fim, em T3 o foco foi colocado sobre o processo de pensamento Matemática de professores a partir de experiências com RP neste estudo, a forma de abordar a RP foi inspirada nas ideias de Polya (1995), em que os participantes foram apresentados a uma série de problemas a fim de que pudessem desenvolver estratégias para se tornarem bons resolvidores de problemas e fazer com que os seus alunos também o sejam (POLYA, 1995). Tal prática se aproxima do aprender sobre Resolução de Problemas (FIORENTINI, 2011).

A predominância de estudos que recorrem à RP como metodologia de ensino também é evidenciada em estudos como o de Andreatta e Allevato (2019), que investigou pesquisas do CIEM, o que leva ao entendimento de que tal prática vem sendo utilizada na formação de professores e nas salas de aula de Matemática nos diferentes níveis de ensino.

Considerações finais

O Mapa teórico construído neste artigo teve por objetivo levantar, descrever e analisar as temáticas que emergem nas teses brasileiras do campo da Educação Matemática que problematizam a RP na formação de professores.

Para tanto, foram consideradas nove teses de doutorado localizadas em uma busca na BDTD, a partir de palavras-chave importantes para as pesquisas realizadas, podendo ser ampliado com a escolha de outros parâmetros para contemplar trabalhos que não foram localizados e analisados.

Dentre as teses localizadas, cinco delas foram desenvolvidas no âmbito do PPGEM da UNESP – Rio Claro, sob a orientação da professora Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic. Além disso, estudos desenvolvidos por esta autora são citados em todas as teses analisadas, com destaque para Onuchic (1999) que aparece em sete das nove teses. Tal constatação ratifica a importância desta autora para a pesquisa em RP no campo da Educação Matemática.

Em particular, verificou-se por meio desse mapeamento que a maioria das teses analisadas que tratam da RP a utilizam como uma metodologia, seguindo os pressupostos da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de

Problemas, ou do ensino de Matemática através da Resolução de Problemas, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores de e que ensinam Matemática.

No que concerne aos espaços de formação e seus colaboradores, percebeu-se uma predominância de estudos desenvolvidos na formação inicial, no âmbito de cursos de Licenciatura em Matemática, aproveitando os espaços dos componentes curriculares de cada curso. Por outro lado, os estudos que tiveram como colaboradores os professores em exercício deram prioridade àqueles que atuam na rede pública e que, em sua maioria, lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Desse modo, tendo em vista que os cursos de Licenciatura em Matemática formam professores para atuar do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, e que das teses que desenvolveram pesquisas com professores em exercício apenas uma considerou os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, observou-se que este nível de ensino, que utiliza a RP na formação de professores, vem sendo pouco explorado nas pesquisas de doutorado dos últimos cinco anos.

Assim, diante desse cenário, torna-se importante pensar em pesquisas direcionadas para os cursos de formação inicial em Pedagogia, ou para a formação continuada de professores que atuam nos anos iniciais, visando proporcionar a estes professores momentos de discussão e construção de conhecimento sob a luz da RP, principalmente como uma metodologia de ensino.

Por fim, espera-se com este estudo trazer contribuições para professores, pesquisadores e estudantes que buscam maior entendimento sobre a temática, bem como para o desenvolvimento de futuras pesquisas que partem de mapeamentos para a sua condução.

Referências

ANDRADE, C. P.; ONUCHIC, L. R. Perspectivas para a resolução de problemas no GTERP. *In: ONUCHIC, L.R.; LEAL, L.C.; PIRONEL, M (org). **Perspectivas para a resolução de problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 433-466.*

ANDREATTA, C.; ALLEVATO, N. S. G. Um cenário de estudos envolvendo resolução de problemas em edições do CIEM. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.21, n.1, p.69-92, 2019.

ANDREATTA, C.; ALLEVATO, N. S. G. A resolução de problemas nos documentos de orientação curricular oficiais da educação básica brasileira. *In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, SIPEM, VII., Paraná. **Anais...** Paraná, 2018.*

AZEVEDO, E. Q. **O processo de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas**. 2014. 270f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) -

Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. (versão final). Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum para a formação inicial de professores da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2019.

CAMPOS, P. P. **Matemática sociocultural versus matemática acadêmica no contexto do futuro professor: um estudo etnomatemático**. 2018. 327f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

CAVALHEIRO, G. C. S. **Resolução de problemas e educação matemática: um processo de intervenção formativa para licenciandos em matemática**. 2017. 197f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciências) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2017.

CHAPARIN, R. O. **A formação continuada de professores que ensinam matemática centrada na resolução de problemas e em processos do pensamento matemático**. 2019. 432f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – PUC-SP, São Paulo, 2019.

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. 283f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2017.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001-2012**. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016.

FIORENTINI, D. Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender matemática. *In*: Conferência Interamericana de Educação Matemática, CIAEM, XIII., Recife. **Anais...** Recife, 2011.

HUANCA, R. R. H. **A resolução de problemas e a modelização matemática no processo de ensino-aprendizagem-avaliação: uma contribuição para a formação continuada do professor de matemática**. 2014. 315f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2014.

JUSTULIN, A. M. Um delineamento dos artigos em resolução de problemas no Brasil a partir de periódicos. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.18, n.2, p.871-894, 2016.

JUSTULIN, A. M.; NOGUTI, F. C. H. Formação de professores e resolução de problemas: um estudo a partir de teses e dissertações brasileiras. *In*: ONUCHIC, L.R.; LEAL, C.P.;

PIRONEL, M (orgs). **Perspectivas para a resolução de problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 21-54.

LIMA, R. F. As pesquisas sobre resolução de problemas no âmbito do EBRAPEM. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v.17, p. 01-22, 2020.

MARTINS, 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. 222f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2019.

MAURELL, J. R. P.; MACHADO, C. C.; PEREIRA, E. C. O estado do conhecimento das tendências metodológicas para o ensino da matemática no ensino superior. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.21, n.1, p. 300-321, 2019.

MAURELL, J. R. P.; SAADI, A. S.; MACHADO, C. C.; PEREIRA, E.C. Práticas educativas de cálculo: um mapa teórico das pesquisas publicadas em anais de eventos de educação matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.22, n. 1, p 419-443, 2020.

MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. R. Uma abordagem histórica da resolução de problemas. *In*: ONUCHIC, R. L.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs), **Resolução de problemas, teoria e prática**. Jundiaí: Paco, 2014. p.17-34.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. *In*: BICUDO, M.A.V.(Org.) **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Ed. Unesp, 1999. p.129-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema** - Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Ensino-aprendizagem-avaliação de matemática: porque através da resolução de problemas. *In*: ONUCHIC, L.R.; ALLEVATO, N.S.G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. **Resolução de problemas, teoria e prática**. Jundiaí: Paco, 2014. p.35-52.

PAULA, E. F.; CYRINO, M. C. T. C. Mapeamento de pesquisas paranaenses sobre o professor que ensina matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Paraná, Campo Mourão, v.6, n.11, p. 18-45, 2017.

PAULA, M. C.; KROETZ, K.; VIALI, L.; LARA, I. C. M. Utilização das tecnologias por professores: mapeando teses 1999-2015. *In*: Jornada Nacional de Educação Matemática, VI.; Jornada de Educação Matemática, XIX. **Anais...** Brasil, 2016.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PROENÇA, M. C. O ensino de matemática por meio da resolução de problemas: metanálise de propostas nos 6º e 7º anos do ensino fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, São

Paulo, v.20, n.1, p. 496-517, 2018.

PROENÇA, M. C. de.; MAIA, E. J. Resolução de problemas: análise de propostas de ensino em dissertações e teses de mestrado profissional. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Paraná, Campo Mourão, v.9, n.18, p.180-201, 2020.

SCHROEDER, T. L., LESTER JR., 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 (Year Book).

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 5, p. 5-24, 2000.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6.ed. Porto Alegre: Penso, 2009.

VIRGENS, W. P. **Problemas desencadeadores de aprendizagem na organização do ensino**: sentidos em movimento na formação de professores de matemática. 2019. 289f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Recebido em: 21 de novembro de 2020
Aprovado em: 05 de março de 2021